Journal of Gorgan University of Medical Sciences

e-ISSN: 2008-4080 p-ISSN: 1562-4765

2023 / Vol 25 / No 4

OPEN ACCESS

Original Paper

Effectiveness of the Integrated Rehabilitation Program Based on Vibroacoustics and Virtual Reality on the Visual Processing of Children with Autism: Treatment Reports of Five Patients

Narges Amini Shirazi [1], **Saeed Rezayi (Ph.D)*** [2], **Maryam Asaseh (Ph.D)** [3], **Mohammad Parsa Azizi (Ph.D)** [3]

1 Ph.D Candidate in Psychology and Exceptional Child Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. 2 Associate Professor, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Allameh Tabataba 'I University, Tehran, Iran. E-mail: rezayi.saeed10@gmail.com 3 Assistant Professor, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

The visual processing disorder is broadly observed among individuals with autism. This study was conducted to develop an integrated rehabilitation program based on vibroacoustics and virtual reality and to assess its effectiveness on the visual processing of autistic children. This experimental case report was conducted using an Aberrant Behavior Checklist (ABC) design on 5 children with autism referred to Zehnara Rehabilitation Clinic in the second half months of 2021. First, the integrated program was implemented for ten 30-minute sessions on 2 subjects randomly selected from among the samples. After determining the program validity, 3 more subjects were entered into the study. The sensory profile questionnaire-2 was used. The questionnaires were filled out at the baseline stage, at the end of each intervention session, and at the one-month follow-up stage. The visual analysis, the percentage of recovery, the percentage of non-overlapping data (PND), and the percentage of overlapping data (POD) were used for data analysis. The implemented intervention was evaluated to be effective for all five subjects so that for Subjects No. 1, 2, 3, 4, and 5, the PND rates were obtained to be 90%, 90%, 70%, 100%, and 90%, respectively. The results of this study demonstrated that the integrated sensory rehabilitation program could be used to improve the visual processing of children with autism.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Visual Perception, Virtual Reality

***Corresponding Author:** Saeed Rezayi (Ph.D), **E-mail:** rezayi.saeed10@gmail.com

Received 19 Feb 2023
Final Revised 8 Aug 2023
Accepted 13 Aug 2023
Published Online 30 Dec 2023

Cite this article as: Amini Shirazi N, Rezayi S, Asaseh M, Azizi MP. [Effectiveness of the Integrated Rehabilitation Program Based on Vibroacoustics and Virtual Reality on the Visual Processing of Children with Autism: Treatment Reports of Five Patients]. J Gorgan Univ Med Sci. 2023; 25(4): 80-89. [Article in Persian]

© The author(s)
Owned: Golestan University of Medical Sciences **Publisher:** Deputy of Research and Technology

Journal of Gorgan University of Medical Sciences

e-ISSN: 2008-4080 p-ISSN: 1562-4765

2023 / Vol 25 / No 4

OPEN ACCESS

Extended Abstract

Introduction

Autism spectrum disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental disorder, and individuals with this disorder have impairments in communication skills, social interactions, limited interests, and repetitive and stereotyped behaviors.

In addition to impaired communication and social skills, abnormal sensory processing is also observed in 95% of individuals with ASD, which influences all aspects of the lives of individuals with this disorder and brings them various problems in their personal, academic, and social lives.

Since children with autism hardly respond to common psychiatric treatments due to limited verbal communication and stereotypic and autistic behaviors, the use of modern technologies has become widespread in education and rehabilitation to strengthen or compensate for their symptoms and problems, and by taking advantage of the attractiveness of updated technologies, experts introduce modern technology-based approaches as a complement to traditional therapeutic methods.

Vibroacoustics is among the received and non-invasive music therapy approaches in which the physical characteristics of sound and sinus pulse vibrations are used.

Virtual reality is another outstanding technology that has been applied in the field of rehabilitation in recent decades. Virtual reality is also known as immersive technology.

Since two vibroacoustics-based and virtual reality-based therapeutic approaches create a multi-sensory approach, the present research was conducted to develop an integrated rehabilitation program based on virtual reality and vibroacoustics and to assess its effectiveness on the visual processing of children with autism.

Methods

This experimental case report was conducted using an Aberrant Behavior Checklist (ABC) design on 5 children with autism referred to Zehnara Rehabilitation Clinic.

In order to determine the external validity of the integrated sensory rehabilitation program developed based on vibroacoustics using Skill, Wigram, Bartel, and Mosabbir's model and based on virtual reality using Rossi et al.'s model, the program was primarily implemented on two subjects (Subject 1 and Subject 2) randomly selected among the samples. Considering the research design, which was of the single-subject type, the researcher implemented the initial evaluation of the subjects' visual profiles using the sensory profile questionnaire-2 during 4 sessions (baseline), and no intervention was performed on the subjects in these sessions (baseline sessions A). Then, integrated vibroacoustic and virtual reality sessions were held individually for five weeks, two 30-minute sessions a week.

Virtual reality consisted of a roller coaster game, a rotating turbine game, and a swinging game.

After each session, the child talked to the therapist about his/her physical conditions and experiences, and all the child's feelings were recorded in a clinical report by the researcher. It should be mentioned that none of the subjects had a report of physical or mental unpleasant experiences.

At the end of each session (intervention session B), each subject's visual processing was evaluated. Then, one month after the termination of the intervention sessions, during two consecutive weeks, four sessions, as follow-up sessions, were allocated only to evaluate the visual processing in the research samples.

In order to assess the results obtained from the individual intervention program, the data collected from the baseline, intervention, and follow-up situations of each subject were first displayed on the diagram. Then, in order to interpret and conclude from these diagrams, intra-situational and inter-situational analyses were performed, and the percentage of non-overlapping data (PND) (indicating the amount of changes in the subject behavior in the intervention situation), the percentage of overlapping data (POD) (indicating the amount of the lack of changes in the subject behavior in the intervention situation), and the percentage of recovery were determined.

The intervention effectiveness was evaluated based on comparing the trend of each subject's responses in the baseline stages with the treatment and the responses' continuation in the follow-up stage.

The sensory profile questionnaire-2 was used to collect data in baseline, intervention, and follow-up situations.

Cases Presentation

The first patient: A 9-year-old boy diagnosed with ASD at three years of age due to delayed speech and impaired fine and coarse motor skills. The PND in Subject No. 1 indicated that the intervention was effective with more than 90% confidence.

The second patient: An 11-year-old girl diagnosed with ASD at two years of age due to the lack of eye contact with her mother, indifference to her surroundings, and delayed verbal development. The PND index in Subject No. 2 indicated that the intervention was effective with more than 90% confidence.

The third patient: A 5-year-old boy diagnosed with ASD at 9 months and 3 years of age by a pediatric psychiatrist due to the lack of verbal and non-verbal communication. The PND index in Subject No. 3 indicated that the intervention was effective with more than 70% confidence.

The fourth patient: A 10-year-old boy diagnosed with ASD at 3 years of age due to delayed walking and speaking. The PND index in Subject No. 4 indicated that the intervention was effective with more than 100% confidence.

The fifth patient: An 8-year-old girl diagnosed with ASD at 4 years of age due to avoiding eye contact with others and severe reactions toward stimuli. The PND index in Subject No. 5 indicated that the intervention was effective with 90% confidence.

Visual processing scores of Subject No. 1 and Subject No. 5, who were more hypersensitive than others, decreased after the intervention, and visual processing scores of Subject No. 2, Subject No. 3, and Subject No. 4, who were less hypersensitive than others, increased after the intervention. These results also remained in the follow-up sessions.

Conclusion

The integrated sensory rehabilitation program was evaluated to be effective in the visual processing of children with ASD.

In explaining the current study results, considering that visual processing is integrated into the central nervous system, low-frequency sound vibrations activate Pacinian cells and produce an afferent impulse in the vagus nerve, which is one of the 12 pairs of cranial nerves and is considered one of the main elements of the parasympathetic (efferent) autonomic nervous system. Afferent impulses are transmitted to the sensory ganglia of the medulla via the vagus nerve without synapses to the medulla, the nucleus of the tractus solitarius, and the splanchnic nerves in the myelinated nerve fibers. These impulses are spread through the thalamus, ventral-posterior-lateral nuclei to the sensory cortex, and central dorsal gyrus to the limbic system. Thus, the impulses of Pacinian cells are spread in the nervous system with maximum range and speed and influence the central nervous system through the vagus nerve. Moreover, because proprioception is greatly sensitive to vibrations, stimulation, or sensitization of proprioceptive receptors by a vibroacoustic-based therapeutic approach, consisting of mechanosensory neurons in the skin (Merkel discs and Meissner and Pacinian cells), muscles (spindles), tendons (Golgi tendon organs) and joints, leads to the transmission of vibrations to the central nervous system in the thalamus and cerebral cortex. Since the central nervous system integrates the information of proprioceptive and visual senses concurrently and given the association between these two senses, the vibrations transmitted to the cerebral cortex apparently culminate in stimulating the occipital lobe as well, which contributes to visual processing, and consequently, improves the visual processing of children with ASD. Also, in explaining the effectiveness of virtual reality-based games, it can be stated that since giving artificial information to the human brain causes changes in human's perception of reality in response to emotions and the brain actively generates a simulated model of the body and its surrounding area and uses it to predict the entrance of the expected sensory information and minimize the number of predicted errors, virtual reality also attempts to imitate the brain model to the possible extent and, by providing various visual stimuli through 3D images in the virtual setting, activate and provoke the occipital lobe of the brain while playing virtual reality games and immersing in them. According to Ayers' sensory integration (ASI) theory, receiving sensory input by the brain improves the brain's function in sensory processing.

Ethical Statement

The present study was approved by the Research Ethics Committee of Islamic Azad University- Science and Research Branch (IR.IAU.SRB.REC.1400.275). Written consent was obtained from the children's parents, and they were assured that they could withdraw from the treatment sessions in case of reluctance to continue cooperation or the occurrence of any problem for their child at any time during the treatment process.

Funding

This article was extracted from Narges Amini Shirazi's Ph.D. dissertation in the field of Psychology and Education of Exceptional Children from Islamic Azad University, Science and Research Branch.

Conflicts of Interest

No conflict of interest.

Acknowledgment

We would like to thank all dear colleagues of Zehnara Rehabilitation Center and the families of the five studied children.

The integrated vibroacoustic and virtual reality-based sensory rehabilitation program was effective in improving the visual processing of children with ASD.

Cite this article as: Amini Shirazi N, Rezayi S, Asaseh M, Azizi MP. [Effectiveness of the Integrated Rehabilitation Program Based on Vibroacoustics and Virtual Reality on the Visual Processing of Children with Autism: Treatment Reports of Five Patients]. J Gorgan Univ Med Sci. 2023; 25(4): 80-89. [Article in Persian]

مجله دانشگاه علوم پزشکی گرگان

زمستان ۱۴۰۲ / دوره ۲۵ / شماره ۴ (پی در پی ۸۸)

دارای رتبه علمی -پژوهشی از کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور

e-ISSN: ۲۰۰۸-۴۰۸۰ p-ISSN: ۱۵۶۲-۴۷۶۵

با دسترسی آزاد

تحقیقی

اثر برنامه تلفیقی توانبخشی حسی مبتنی بر ویبرواکوستیک و واقعیت مجازی بر پردازش دیداری کودکان مبتلا به اتیسم: گزارش درمان پنج بیمار

نرگس امینی شیرازی[۱]، دکتر سعید رضایی*[۲]، دکتر مریم اساسه[۳]، دکتر محمد پارسا عزیزی[۳]

۱ دانشجوی دکتری تخصصی رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲ دانشیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. (نویسنده مسؤول rezayi.saeed10@gmail.com)

۳ استادیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

اختلال پردازش دیداری به صورت گسترده در میان افراد مبتلا به اتیسم دیده می‌شود. این مطالعه به منظور تدوین برنامه تلفیقی توانبخشی حسی مبتنی بر ویبرواکوستیک و واقعیت مجازی و بررسی اثربخشی آن بر پردازش دیداری کودکان اتیستیک انجام شد. این گزارش مورد از نوع آزمایشی با طرح ABC روی ۵ کودک مبتلا به اختلال اتیسم مراجعه کننده به کلینیک توانبخشی ذهن‌آرا در نیمه دوم سال ۱۴۰۰ انجام شد. ابتدا برنامه تلفیقی طی ۱۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای بر روی ۲ آزمودنی که به صورت تصادفی از میان نمونه‌ها انتخاب شده بودند؛ اجرا شد. پس از مشخص شدن اعتبار برنامه، ۳ آزمودنی دیگر وارد مطالعه شدند. از پرسشنامه نیمرخ حسی۲ استفاده شد. در مرحله خط پایه، پایان هر جلسه مداخله و پیگیری یک ماهه پرسشنامه‌ها تکمیل شد. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل دیداری، درصد بهبودی، درصد داده‌های همپوش و غیرهمپوش استفاده شد. مداخله انجام شده برای هر پنج آزمودنی اثربخش ارزیابی شد. به طوری که برای آزمودنی های شماره ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ داده‌های غیرهمپوش به ترتیب ۹۰ درصد، ۹۰ درصد، ۷۰ درصد، ۱۰۰ درصد و ۹۰ درصد حاصل شد. نتایج این مطالعه نشان داد که می‌توان از برنامه تلفیقی توانبخشی حسی برای بهبود پردازش دیداری افراد مبتلا به اتیسم استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: *اختلال طیف اتیسم ، پردازش دیداری ، واقعیت مجازی*

* نویسنده مسؤول: دکتر سعید رضایی ، پست الکترونیکی: rezayi.saeed10@gmail.com

نشانی: تهران، بلوار دهکده المپیک، تقاطع بزرگراه شهید همت، پردیس مرکزی دانشگاه علامه طباطبایی، تلفن ۴۸۳۹۳۱۷۶-۰۲۱

وصول ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ اصلاح نهایی ۱۴۰۲/۵/۱۷ پذیرش ۱۴۰۲/۵/۲۲ انتشار ۱۴۰۲/۱۰/۹

مقدمه

اختلال طیف اتیسم یک اختلال رشدی عصبی پیچیده است و افراد مبتلا به این اختلال دارای نقص در مهارت‌های ارتباطی، تعاملات اجتماعی، علایق محدود، رفتارهای تکراری و کلیشه‌ای هستند.[۱]

حدود یک کودک از ۱۰۰ کودک در سراسر جهان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم تشخیص داده می‌شوند.[۲] در ۹۵ درصد از افراد دارای اختلال طیف اتیسم علاوه بر نقص مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی، پردازش حسی نابهنجار نیز دیده می‌شود که بر تمام جوانب زندگی افراد مبتلا به این اختلال اثر گذاشته و آنان را دچار مشکلات متفاوتی در زندگی شخصی، تحصیلی و اجتماعی می‌کند. از این‌رو مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که ناهنجاری‌های پردازش حسی یکی از نشانه‌های بسیار مهم در تشخیص افراد مبتلا به این اختلال است.[۳] پردازش حسی، فعالیت سازمان یافته‌ای است که در مغز انسان انجام شده و وظیفه مدیریت اطلاعات حسی دریافتی از بدن و محیط را بر عهده داشته و به شدت بر شناخت، رفتار و یادگیری انسان اثرگذار است.[۴] زمانی که مغز قادر به ادغام یا سازماندهی بخشی از جریان تکانه‌های حسی نباشد؛ به گونه‌ای که فرد اطلاعات دقیق در مورد خود و جهان اطراف خود را تامین کند؛ اختلال پردازش حسی ایجاد می‌شود. این اختلال می‌تواند یک حس یا چندین حس را تحت تاثیر قرار داده و منجر به ارایه پاسخ‌های نامناسب و غیرعادی توسط فرد به محرک‌های گوناگون گردد. از بین حواس مختلف در کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم، پردازش بینایی نابهنجار به صورت گسترده‌ای دیده می‌شود.[۵] حس بینایی به عنوان مهم‌ترین حس شناخته می‌شود و بیشتر از ۸۰ درصد اطلاعات دریافتی مغز انسان از محیط اطراف، توسط این حس پردازش می‌شود[۶] و اختلال در در این حس موجب نقص در روابط اجتماعی پیچیده، ایجاد اضطراب و نگرانی فرد در موقعیت‌های گوناگون می‌شود.[۵] از آنجایی که کودکان مبتلا به اختلال اتیسم، به دلیل ارتباط محدود کلامی، رفتارهای قالبی و درخود فرورفتگی، به

درمان‌های رایج روانپزشکی به دشواری پاسخ می‌دهند؛ استفاده از فن‌آوری‌های نوین در امر آموزش و توانبخشی برای تقویت یا جبران علایم و مشکلات آنها رایج شده است و متخصصان با استفاده از جذابیت فن‌آوری‌های بروز، روش‌های جدید مبتنی بر تکنولوژی را به عنوان مکمل درمان‌های سنتی معرفی می‌کنند. زیرا استفاده از فن‌آوری‌ها موجب صرفه‌جویی در زمان، هزینه و تعداد افراد متخصص مورد نیاز می‌شود. همچنین به دلیل علاقه‌مندی کودکان به تکنولوژی، استفاده از این رویکردها در امر توانبخشی می‌تواند راه‌حل مناسبی باشد.[۷] باتوجه به این که یکی از مؤلفه‌های ضروری در مداخلات مفید برای بهبود وضعیت روانشناختی این افراد، فراهم کردن محیط‌هایی با محرک‌های گوناگون است؛ استفاده از ترکیب مداخلات ویبروآکوستیک و واقعیت مجازی که به فرد از جهات مختلف خوراک حسی می‌رساند؛ می‌تواند مفید باشد.[۸و۹]

ویبروآکوستیک یکی از رویکردهای موسیقی درمانی دریافتی و غیرتهاجمی است که در آن از ویژگی‌های فیزیکی صدا و ارتعاشات سینوسی - پالسی استفاده می‌شود. انرژی امواج صوتی به دو صورت صوتی و مکانیکی ظاهر می‌شود. انرژی صوتی مربوط به محرک‌هایی است که در درجه اول از طریق گوش شنیده و درک می‌شود و انرژی مکانیکی مربوط به محرک‌هایی است که ابتدا از طریق لمس احساس و درک می‌گردد. به همین دلیل است که ادراک موسیقی ترکیبی از هر دو تجربه شنیداری و لمسی را برای انسان مهیا می‌کند. در ویبرواکوستیک درمانی از لرزش صدا با فرکانس پایین و دامنه ۳۰ تا ۱۲۰ هرتز و از موسیقی‌هایی با صدای طبیعت استفاده می‌شود.[۱۰] Rüütel و همکاران این رویکرد درمانی را به علت چند رشته‌ای بودن در توانبخشی مفید و قابل استفاده معرفی کردند.[۱۱] همچنین Ala-Rouna و همکاران مداخلات مبتنی بر ویبرواکوستیک را برای درمان درد، سندرم رت، اختلال طیف اتیسم، مالتیپل اسکلروزیس، اضطراب، بی‌خوابی، مدیریت استرس و آسیب به خود اثربخش دانستند.[۱۲] همچنین نتایج مطالعه LaGasse و همکاران نیز اثربخشی موسیقی درمانی بر پردازش حسی کودکان مبتلا به اختلال اتیسم را نشان داده است.[۱۳]

واقعیت مجازی یکی دیگر از تکنولوژی‌های برجسته است که در دهه‌های اخیر در حوزه توانبخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. واقعیت مجازی، فن‌آوری غوطه‌ور نیز نامیده می‌شود. زیرا نمایشگرهای واقعیت مجازی، کل میدان دید را پر نموده و فرد را از طریق رایانه در محیط سه بعدی مجازی شبیه‌سازی شده قرار می‌دهد و برای فرد امکان رو به رو شدن با موقعیت‌هایی که به‌صورت واقعی وجود ندارد؛ مهیا می‌سازد. همچنین امکان ایفای نقش‌های مختلف را ایجاد می‌کند.[۱۴] برای داشتن یک محیط مجازی علاوه بر تجهیزات و تصاویر، وجود محرک‌های حسی نیز لازم است. زیرا پردازش اطلاعات دریافتی توسط حواس مختلف در مغز انجام می‌شود و هرآنچه تجربه انسان از واقعیت است؛ ترکیبی از اطلاعات حسی دریافتی و چگونگی پردازش آنها در مغز است. لذا اگر به مغز انسان اطلاعات ساخته شده، داده شود؛ درک انسان از واقعیت در پاسخ به احساسات نیز تغییر می‌کند. از این رو پایه و اساس واقعیت مجازی، درک موقعیتی است که واقعاً وجود ندارد؛ اما گیرنده‌های حسی با دریافت اطلاعات، آن را واقعی می‌پندارند. به عبارت دیگر از آنجا که مغز به طور فعال یک مدل شبیه‌سازی شده از بدن و فضای اطراف آن را ایجاد می‌کند و از آن برای پیش‌بینی ورود اطلاعات حسی مورد انتظار و به حداقل رساندن تعداد خطاهای پیش‌بینی شده استفاده می‌نماید؛ واقعیت مجازی نیز سعی می‌کند تا حدامکان از مدل مغز تقلید کند. هرچه عملکرد واقعیت مجازی به مغز شبیه‌تر باشد؛ فرد بیشتر احساس حضور در دنیای مجازی را خواهد داشت و به همین دلیل این فن‌آوری به ابزاری عالی برای یادگیری تجربی تبدیل شده است.[۱۴] واقعیت مجازی به عنوان روش درمانی جدید در حوزه‌های مختلف سلامت نظیر توانبخشی، ارتقای احساس بهزیستی در بیماران، تشخیص و درمان سلامت روان شناخته شده است. این فن‌آوری به‌خصوص در زمینه اتیسم مزیت‌های مختلفی داشته است.[۱۵] مطالعه Valori و همکاران مشخص نمود که واقعیت مجازی در بهبود پردازش دیداری و حس عمقی کودکان مبتلا به اختلال اتیسم اثربخش است.[۱۶] مطالعه Rossi و همکاران نیز اثربخشی بازی‌های مبتنی بر واقعیت مجازی را بر بهبود پردازش حسی کودکان مبتلا به اتیسم نشان داده است.[۸] از آنجا که دو رویکرد درمانی مبتنی بر ویبرواکوستیک و واقعیت مجازی رویکردی چند حسی را ایجاد می‌کند؛[۸و۹] لذا خلاء تلفیق این دو روش درمانی در حوزه توانبخشی دیده می‌شود. از این رو مطالعه حاضر به منظور تدوین برنامه تلفیقی توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی و ویبروآکوستیک و بررسی اثربخشی آن بر پردازش دیداری کودکان مبتلا به اختلال اتیسم انجام گردید.

روش بررسی

این گزارش مورد از نوع آزمایشی با طرح ABC روی ۵ کودک مبتلا به اختلال اتیسم مراجعه کننده به کلینیک توانبخشی ذهن‌آرا در نیمه دوم سال ۱۴۰۰ انجام شد.

از بین کل جامعه هدف، ۵ کودک به صورت هدفمند از طریق مصاحبه با والدین، بررسی پرونده درمانی، چک لیست‌های تشخیصی و مشاهده بالینی انتخاب شدند.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات (IR.IAU.SRB.REC.1400.275) قرار گرفت. از والدین کودکان رضایت‌نامه کتبی اخذ شد و به آنها اطمینان داده شد که در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری یا بروز

هر نوع مشکلی برای فرزندشان در هر زمان از فرایند درمان، می‌توانند جلسات درمانی را ترک کنند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل ابتلا به اتیسم با تشخیص روانپزشک، دامنه سنی ۳ تا ۱۴ سال، داشتن نابهنجاری پردازش دیداری از طریق مصاحبه با والدین، بررسی پرونده درمانی و مشاهده بالینی بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل وجود هرگونه نقص در سیستم بینایی، داشتن سابقه صدمه به سر، تومور، صرع و سایر آسیب‌های نورولوژی، ابتلا به اختلالات یادگیری و سایر اختلالات همراه مانند اسکیزوفرنی، سابقه دریافت مداخلات موسیقی درمانی و واقعیت مجازی، غیبت بیش از دو جلسه، نارضایتی والدین از ادامه همکاری و بروز هرگونه عوارض جانبی مداخلات بودند.

برای تعیین اعتبار بیرونی برنامه تلفیقی توانبخشی حسی تدوین شده مبتنی بر ویبرواکوستیک براساس مدل Skill و Wigram[۱۷] و Bartel و Mosabbir[۱۸] و واقعیت مجازی براساس مدل Rossi و همکاران[۸] به اجرای مقدماتی آن روی دو آزمودنی انتخاب شده (آزمودنی ۱ و ۲) به صورت تصادفی از میان نمونه‌ها پرداخته شد. با توجه به طرح پژوهش که از نوع تک‌آزمودنی بود؛ طی ۴ جلسه (خط پایه) پژوهشگر به وسیله پرسشنامه نیمرخ حسی۲، ارزیابی اولیه نیمرخ دیداری آزمودنی‌ها انجام شد و در این جلسات هیچگونه مداخله‌ای بر روی آزمودنی‌ها انجام نشد (جلسات خط پایه A). سپس جلسات تلفیقی ویبروآکوستیک و واقعیت مجازی طی پنج هفته، هفته‌ای دو جلسه به مدت ۳۰ دقیقه به صورت انفرادی اجرا گردید.[۱۰و۱۹و۲۰]

بازی ترن هوایی: با انتخاب این بازی، کمربندهای صندلی باز می‌شد و کودک می‌نشست؛ سپس کمربندها بسته می‌شد و ترن در یک مسیر با شیب‌های متغیر قرار می‌گرفت که اطرافش پر از درختان بود و در پایین پاها آب قرار داشت. ترن با صعود و فرودهای نرم، مرحله مرحله به سمت شیب‌هایی که صعود تندتر داشتند؛ حرکت می‌کرد. در طول مسیر صدای حرکت ترن، باد و هیاهوی سایرین شنیده می‌شد. بعد از این که ترن هوایی به مقصد رسید؛ کمربند باز شده و کودک می‌توانست پیاده شود و به سمت بازی دیگر حرکت کند.

بازی توربین چرخان: کودک با سوار شدن بر صندلی این وسیله و بسته شدن کمربند، ۳۶۰ درجه در هوا احساس چرخش و حرکت می‌کرد و حین حرکت صداهای اطراف خود را می‌شنید و مناظر اطراف خود را تماشا می‌کرد.

تاب بازی: کودک با نشستن بر روی تاب، با حرکات سر وسیله را به جلو و عقب هدایت می‌کرد و صداها و هیاهوی اطراف خود را می‌شنید و محیط شهربازی را مشاهده می‌کرد.

انتخاب تمام بازی‌ها براساس قابلیت تحریک حواس مختلف کودک بود. برای مثال از طریق ویژگی‌های بصری مانند پیچیدگی محیط، رنگ، اندازه اشیاء و حجم تحریک حس بینایی و با استفاده از جلوه‌های صوتی به تحریک حس شنوایی پرداختیم و ورودی حس دهلیزی با سرعت و چرخش وسایل بازی، حس عمقی کودک با احساس فاصله گرفتن از زمین تحریک شد.[۸] در مرحله ویبراکوستیک درمانی این مطالعه، از تشک ویبرواکوستیک که بر اساس مطالعات Skill و Wigram[۱۷] و Bartel و Mosabbir[۱۸] انتخاب و استفاده شد. در تمام جلسات کودک به مدت ۲۰ دقیقه بر روی تشک از پشت خوابیده بود و از نواحی گردن، پشت، ساق پا و ران‌ها،[۱۹-۲۱] ارتعاشات ۳۰ تا ۸۰ هرتز مورد تایید سازمان غذا و دارو[۲۲] را دریافت نمود. محرک‌ها هم توسط گیرنده‌های صوتی و هم از طریق گیرنده‌های لرزشی لمسی به سرتاسر بدن کودک منتقل شد. جهت حرکت ارتعاشات ابتدا از سر به پاها و سپس برعکس بود و شدت ارتعاشات هر ۱۶ ثانیه تغییر می‌کرد.[۲۳] در طول تمام جلسات بعد از دو دقیقه از طریق هدفون موسیقی «به صدای قلبت گوش کن» اثر بیندو پخش شد. این موسیقی یک قطعه آرام، شناور و ریتمیک است که با استفاده از ساختار هارمونیک معمولی با خط ملودی مشخص با سازهای گیتار، کوبه‌ای و کیبورد نواخته شده است.[۱۹]

اجرای برنامه تلفیقی توانبخشی حسی: این برنامه دارای دو مرحله بود. در مرحله اول کودک عینک واقعیت مجازی که به گوشی ویندوز وصل بود را بر روی چشمانش گذاشت و هدست عینک نیز روی گوش‌هایش قرار گرفت تا صداهای مربوط به هر محیط مجازی را بشنود. کودک با پوشیدن عینک، وارد شهربازی مجازی شد که در آنجا ترن هوایی، توربین چرخان و تاب شبیه‌سازی شده وجود داشت و در این محیط، محرک‌های مختلف و کنترل شده به فرد ارایه شد.[۸] در این مرحله، آزمودنی در هر جلسه، با توجه به تمایلش ترتیب بازی‌های موردنظر خود را انتخاب کرد و اجازه داشت هر چندبار که می‌خواهد هر بازی را تکرار کند.[۱۹] بازی‌ها با حرکت سر کودک و فشردن دکمه دسته جوی استیک شروع می‌شد. هنگامی که کودک به صورت مجازی سوار هریک از وسایل شهربازی می‌شد؛ بایستی با حرکات سرش، وسیله موردنظر را هدایت می‌کرد. در حین بازی، اگر کودک تعاملش را با وسیله مورد نظر قطع می‌کرد و سرش را حرکت نمی‌داد؛ بازی متوقف می‌شد.

بعد از اتمام هر جلسه کودک در مورد حالات جسمانی و تجربیاتش با درمانگر صحبت کرد و تمام احساسات کودک به صورت گزارش بالینی توسط پژوهشگر ثبت شد. لازم به ذکر است هیچیک از آزمودنی‌ها گزارشی مبنی بر تجربه ناخوشایند جسمانی و روانی نداشتند.

مطالعات انجام شده توسط Naghdi و همکاران[۲۱] و آل‌بهبهانی و همکاران[۲۲] تکرار یک مداخله را در هر ۱۰ جلسه نشان داده‌اند. لذا در مطالعه حاضر نیز از همین رویکرد استفاده شد.

در انتهای هر جلسه (جلسات مداخله B)، ارزیابی از پردازش دیداری هر آزمودنی انجام گرفت. در ادامه و پس از یک ماه از اتمام جلسات مداخله، طی دو هفته متوالی، چهار جلسه به عنوان جلسات پیگیری، فقط به ارزیابی پردازش دیداری در نمونه‌های پژوهش پرداخته شد.

برای بررسی نتایج به دست آمده از برنامه مداخله انفرادی، ابتدا داده‌های گردآوری شده از موقعیت‌های خط پایه، مداخله و پیگیری هر آزمودنی روی نمودار رسم شد. سپس برای تفسیر و نتیجه‌گیری از این نمودارها به تحلیل درون موقعیتی و بین موقعیتی و تعیین درصد داده‌های غیرهمپوش (Percentage of Non-Overlapping Data: PND) (نشان‌دهنده میزان تغییر رفتار آزمودنی در موقعیت مداخله)، داده‌های همپوش (Percentage of Overlapping Data: POD) (نشان‌دهنده میزان عدم تغییر رفتار آزمودنی در موقعیت مداخله) و درصد بهبودی پرداخته شد.

اثربخشی مداخله براساس مقایسه روند پاسخ‌های هر آزمودنی در مراحل خط پایه با درمان و تداوم پاسخ‌ها در مرحله پیگیری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل علاوه بر اثربخشی برنامه توانبخشی تلفیقی بر نیمرخ پردازش دیداری آزمودنی‌ها، لزوم برگزاری جلسات حساسیت‌زدایی عینک واقعیت مجازی به مدت چهار جلسه ۳۰ دقیقه‌ای را قبل از شروع جلسات مداخله[۱۹] و استفاده از دسته مدل جوی‌استیک، برای شروع بازی (به علت ناتوانی برخی آزمودنی‌ها در خیره شدن به کلمه «شروع») را نشان داد. در مرحله دوم، سه آزمودنی دیگر وارد پژوهش شدند و تمام مراحل با در نظر گرفتن نتایج مرحله مقدماتی، بر روی آنها اجرا شد و یافته‌های حاصل از خط پایه، مداخله و پیگیری آنها نیز مورد تحلیل دیداری قرار گرفت. در این مرحله نیز اثربخشی برنامه تلفیقی توانبخشی بر نیمرخ دیداری آزمودنی‌ها مشاهده شد. مراحل تحلیل دیداری استفاده شده در این مطالعه از کتاب فراهانی و همکاران اقتباس گردید.[۲۴]

برای گردآوری داده‌ها در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری از پرسشنامه نیمرخ حسی۲ (Sensory Profile2) استفاده شد. این پرسشنامه یک ابزار اندازه‌گیری استاندارد شده برای کودکان ۳ تا ۱۴ ساله در خانه، مدرسه و جامعه است که توسط Dunn طراحی و تدوین شده است.[۲۵] مؤلفه‌های این پرسشنامه براساس وقایع زندگی روزانه کودکان طراحی شده است. این پرسشنامه از ۸۶ گویه با ۹ خرده مقیاس در دو بخش حسی و رفتاری تشکیل شده است. بخش حسی شامل پردازش شنوایی، پردازش بینایی، پردارش لامسه، پردازش حرکتی، پردازش موقعیت بدن، پردازش حس دهانی و جهت‌گیری حسی بود. بخش رفتاری شامل پاسخ‌های رفتاری وابسته به پردازش حسی، پاسخ‌های هیجانی وابسته به پردازش حسی و توجه بود. نمره‌گذاری پرسشنامه در طیف پنج درجه لیکرت شامل تقریباً همیشه نمره ۵، گاهی اوقات نمره ۴، نیمی از اوقات نمره ۳، به‌ندرت نمره ۲، و هرگز نمره ۱ بود. روش محاسبه بخش‌های مختلف پرسشنامه با استفاده از پنج نقطه مجزا برای هر خرده مقیاس قابل اندازه‌گیری است. پنج نقطه مجزا شامل بسیار کمتر از دیگران ۲-۰، کمتر از دیگران ۹-۳، شبیه دیگران ۲۴-۱۰، بیشتر از دیگران ۳۱-۲۵ و بسیار بیشتر از دیگران ۴۰-۳۲ برای هر خرده مقیاس بودند. روایی صوری و محتوی پرسشنامه نیمرخ حسی ۲ در ایران، از طریق نظرخواهی از ۲۰ متخصص حوزه توانبخشی در سال ۱۳۹۸ تعیین شده است. نسبت روایی محتوی این آزمون بیشتر از ۰/۴۲ و شاخص روایی محتوی بالاتر از ۰/۷۹ برای تمام گویه‌ها به‌دست آمده است. دامنه ضرایب همبستگی درون رده‌ای برای پایایی آزمون در محدوده ۰/۷۲ تا ۰/۹۵ و ضریب آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف این آزمون در دامنه ۰/۶۱ تا ۰/۹۱ مشخص شده است.[۲۶]

معرفی بیماران

بیمار اول

پسر ۹ساله‌ای بود که در سه سالگی به علت تاخیر در گفتار و نقص مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت به روانپزشک مراجعه و تشخیص اختلال اتیسم داده شده بود. تمایل به تحریک بینایی نداشت و مقاومت شدید در پذیرش عینک واقعیت مجازی از خود نشان داد و علاقه‌ای به گوش دادن به موسیقی نداشت.

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی برای آزمودنی شماره ۱ میانگین پردازش دیداری از ۱۷/۷۵ در مرحله خط پایه به ۱۳/۳ در مرحله مداخله و ۹/۵ در مرحله پیگیری رسید. همچنین شاخص درصد داده‌های غیرهمپوش (PND) در آزمودنی شماره ۱ نشان داد که مداخله با بیش از ۹۰ درصد اطمینان اثر داشت (جدول یک).

بیمار دوم

دختری ۱۱ساله بود که در دو سالگی به علت عدم برقراری تماس چشمی با مادر، بی‌تفاوتی به اطراف و تاخیر در رشد کلامی، توسط روانپزشک تشخیص اختلال طیف اتیسم داده شده بود. تمایل زیاد به تاب‌بازی داشت. موسیقی را با صدای بلند گوش می‌کرد و در گذاشتن عینک واقعیت مجازی مشکلی نداشت.

مطابق نتایج حاصل از تحلیل‌های درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی برای آزمودنی شماره ۲ میانگین نمرات پردازش دیداری از ۶/۷۵ در مرحله خط پایه به ۱۰/۵ در مرحله مداخله و ۱۴/۷۵ در مرحله پیگیری رسید. همچنین شاخص PND در آزمودنی شماره ۲ نشان داد که مداخله با بیش از ۹۰ درصد اطمینان موثر بود (جدول یک).

بیمار سوم

پسری ۵ ساله بود که به علت عدم برقراری ارتباط کلامی و غیرکلامی در سن ۹ ماهگی و ۳ سالگی توسط روانپزشک اطفال

جدول ۱: میانگین و میانه متغیرهای درون موقعیتی و بین موقعیتی (خط پایه، مداخله و پیگیری) و درصد داده‌های غیرهمپوش، داده‌های همپوش و بهبودی آزمودنی‌ها

آزمودنی	خط پایه		مداخله		پیگیری		درصد داده‌های غیرهمپوش		درصد داده‌های همپوش		درصد بهبودی	
	میانگین	میانه	میانگین	میانه	میانگین	میانه	مداخله	پیگیری	مداخله	پیگیری	مداخله	پیگیری
۱	۱۷/۷۵	۱۸	۱۳/۳	۱۳/۵	۹/۵	۹/۵	۹۰	۱۰۰	۱۰	۰	-۳۳/۴۶	-۸۶/۸۴
۲	۶/۷۵	۷	۱۰/۵	۱۰	۱۴/۷۵	۱۵	۹۰	۱۰۰	۱۰	۰	۳۵/۷۱	۵۴/۲۴
۳	۵/۲۵	۵	۸/۱	۷/۵	۱۳/۷۵	۱۴	۷۰	۱۰۰	۳۰	۰	۳۵/۱۹	۶۱/۸۲
۴	۵/۵	۵/۵	۱۰/۹	۱۱	۱۲/۷۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۴۹/۵۴	۵۶/۸۶
۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۱۶/۴	۱۶	۱۴/۲۵	۱۴	۹۰	۱۰۰	۱۰	۰	-۲۵	-۴۳/۸۶

جدول ۲: نمرات خام جلسات خط پایه، مداخله و پیگیری پردازش دیداری ۵ آزمودنی

آزمودنی	جلسات خط پایه				جلسات مداخله										جلسات پیگیری			
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱	۲	۳	۴
۱	۱۸	۱۷	۱۸	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۵	۱۳	۱۲	۱۴	۱۲	۱۰	۹	۹	۱۰	۹	۱۰
۲	۷	۷	۷	۶	۷	۸	۱۰	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵
۳	۵	۵	۶	۵	۵	۵	۶	۷	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۴
۴	۶	۵	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۲	۱۳
۵	۲۰	۲۱	۲۰	۲۱	۲۰	۱۸	۱۸	۱۹	۱۷	۱۵	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۱۴

تشخیص اتیسم داده شده بود. درکی از خطر نداشت و به گفته والدین، دایماً خودش را از بلندی پرتاب می‌کرد. علاقه شدید به تاب بازی داشت و زیاد دور خودش می‌چرخید. در حین جلسات اجرای مداخله، عینک واقعیت مجازی را دوست داشت.

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی برای آزمودنی شماره ۳ میانگین نمرات پردازش دیداری از ۵/۲۵ در مرحله خط پایه به ۸/۱ در مرحله مداخله و ۱۳/۷۵ در مرحله پیگیری رسید. شاخص PND در آزمودنی شماره ۳ نشان داد که مداخله با بیش از ۷۰ درصد اطمینان موثر بود (جدول یک).

بیمار چهارم

پسری ۱۰ سال بود که به دلیل تاخیر در راه رفتن و صحبت کردن، در ۳ سالگی توسط روانپزشک تشخیص اختلال اتیسم داده شده بود. رفتارهای خود جرحی داشت. به طوری که دستان خودش را گاز می‌گرفت. به حرکت دادن دایمی دستان در برابر چشمهایش و تولید صدای بلند علاقه شدیدی داشت و دایم با دهانش صداهای مختلف تولید می‌کرد. عینک واقعیت مجازی را دوست داشت و حین بازی واکنش‌های جالبی نشان می‌داد.

مطابق نتایج حاصل از تحلیل‌های درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی برای آزمودنی شماره ۴ میانگین نمرات پردازش دیداری از ۵/۵ در مرحله خط پایه به ۱۰/۹ در مرحله مداخله و ۱۲/۷۵ در مرحله پیگیری رسید. شاخص PND در آزمودنی شماره ۴ نشان داد که مداخله با بیش از ۱۰۰ درصد اطمینان موثر بود (جدول یک).

بیمار پنجم

دختری ۸ ساله بود که در سن ۴ سالگی به‌علت اجتناب از تماس چشمی با اطرافیان و واکنش‌های شدید نسبت به محرک‌ها توسط روانپزشک تشخیص اختلال اتیسم داده شده بود. عینک واقعیت مجازی را به سختی پذیرفت و گاهی از قرار دادن آن بر روی چشم‌هایش امتناع می‌کرد.

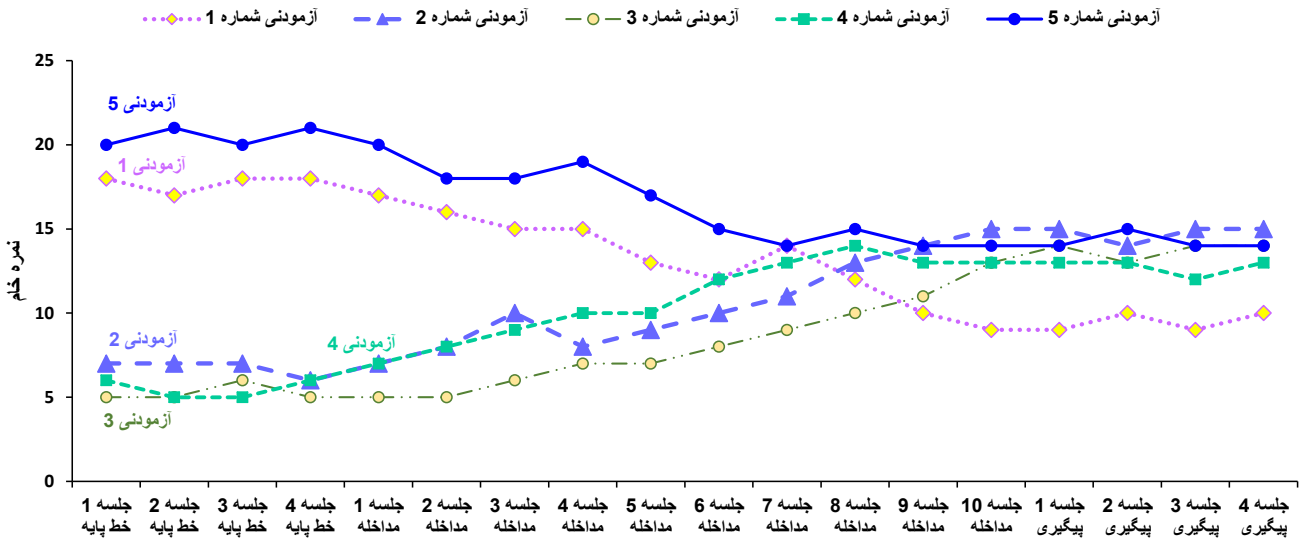
براساس نتایج حاصل از تحلیل‌های درون‌موقعیتی و بین‌موقعیتی برای آزمودنی شماره ۵ میانگین نمرات پردازش دیداری از ۲۰/۵ در مرحله خط پایه به ۱۶/۴ در مرحله مداخله و ۱۴/۲۵ در مرحله پیگیری رسید. همچنین شاخص PND در آزمودنی شماره ۵ نشان داد که مداخله با ۹۰درصد اطمینان موثر بود (جدول یک).

با توجه به نمودار یک، نمرات پردازش دیداری آزمودنی‌های شماره ۱ و ۵ که بیشتر از دیگران بیش‌حس بودند؛ پس از انجام مداخله کاهش و نمرات پردازش دیداری آزمودنی‌های ۲، ۳ و ۴ که کمتر از دیگران کندحس بودند؛ پس از انجام مداخله افزایش یافت و این نتایج در جلسه‌های پیگیری نیز پا برجا بود (جدول ۲).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، برنامه تلفیقی توانبخشی حسی بر پردازش دیداری کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم موثر ارزیابی شد.

تاکنون مطالعات متعددی در مورد اثربخشی مداخلات مبتنی بر ویبرواکوستیک در اروپا و آمریکا بر روی جمعیت‌های مختلف انجام شده و نتیجه بررسی‌ها، ویبروآکوستیک را به عنوان یک ابزار درمانی موثر برای بهبود اختلالات فیزیکی مانند تونوس عضلانی بالا، فلج مغزی، آرتریت روماتویید، مولتیپل اسکلروزیس و اختلالات روان‌تنی معرفی کرده است؛ اما اثر ویبروآکوستیک درمانی برای بهبود نابهنجاری‌های حسی کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم به اندازه کافی مورد مطالعه قرار نگرفته است.[۲۷] بنابراین



نمودار ۱: نمرات خام پردازش دیداری ۵ آزمودنی در موقعیت‌های خط پایه (جلسات ۱ تا ۴)، مداخله (جلسات ۱ تا ۱۰) و پیگیری (جلسات ۱ تا ۴).

می‌توان گفت نتایج مطالعه حاضر به صورت غیرمستقیم با یافته‌های برخی مطالعات[۲۸-۳۰] همسو است که نشان دادند ارتعاشات ویبرواکوستیک درمانی، حس عمقی را بهبود می‌بخشد و در نتیجه مهارت‌های تعادلی و حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی بهبود می‌یابد. همچنین نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های مطالعه Rossi و همکاران[۸] مبنی بر استفاده از بازی‌های واقعیت مجازی برای بهبود پردازش حسی کودکان مبتلا به اختلال پردازش حسی، یافته‌های مطالعه Menshikova و همکاران[۳۱] که از واقعیت مجازی برای بهبود پردازش دیداری کودکان مبتلا به اتیسم استفاده کردند و نیز مطالعه Mills و همکاران[۳۲] و به‌کارگیری واقعیت مجازی برای بهبود پردازش حسی بزرگسالان مبتلا به اتیسم و مطالعه Wang و Reid[۳۳] مبنی بر استفاده از رویکرد توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی شناختی برای بهبود پردازش متنی کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم همسو است. در این راستا مطالعه‌ای با نتایج ناهمسو یافت نشد.

در تبیین نتایج مطالعه حاضر با توجه به این که پردازش دیداری در سیستم عصبی مرکزی یکپارچه می‌شود؛[۳] ارتعاشات صوتی با فرکانس پایین، سلول‌های پاسینین را فعال می‌کند و یک تکانه آوران را در عصب واگ که یکی از ۱۲ جفت عصب جمجمه‌ای و به عنوان یک جزء اصلی سیستم عصبی خودمختار پاراسمپاتیک (وابران) است؛ ایجاد می‌نماید. تکانه‌های آوران از طریق عصب واگ بدون سیناپس تا بصل النخاع، هسته تراکتوس سولیتریوسوس همچنین اعصاب اسپلانکنیک در رشته‌های عصبی میلین‌دار به گانگلیون‌های حسی بصل النخاع فرستاده می‌شود. این تکانه‌ها از طریق تالاموس، هسته‌های بطنی – خلفی - جانبی به قشر حسی، شکنج پشت مرکزی و به سیستم لیمبیک توزیع می‌گردد. بدین‌ترتیب تکانه‌های سلول‌های پاسینین در سیستم عصبی با حداکثر دامنه و سرعت منتشر شده و از طریق عصب واگ، سیستم عصبی-مرکزی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.[۱۷] همچنین از آنجا که حس عمقی نسبت به ارتعاشات بسیار حساس است؛ تحریک یا حساس شدن گیرنده‌های حس عمقی توسط رویکرد درمانی ویبرواکوستیک که شامل نورون‌های حسی مکانیکی در پوست (دیسک‌های مرکل و سلول‌های مایسنر و پاسینین)، ماهیچه‌ها (دوک‌ها)، تاندون‌ها (ارگان‌های تاندون گلژی) و مفاصل است؛ موجب انتقال ارتعاشات به سیستم عصبی مرکزی در تالاموس و قشر مغز می‌شود.[۱۷] از آنجا که سیستم عصبی مرکزی همزمان اطلاعات حواس عمقی و دیداری را ترکیب نموده و با توجه به ارتباطی که میان این دو حس وجود دارد؛[۱۵] به‌نظر می‌رسد ارتعاشات منتقل شده به قشر مغز، موجب تحریک لوب پس سری که در پرازش دیداری نقش دارد؛ نیز شده و در نتیجه موجب بهبود پردازش دیداری کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم می‌گردد. همچنین در تبیین اثربخشی بازی‌های مبتنی بر واقعیت مجازی، می‌توان گفت از آنجا که با دادن اطلاعات ساخته شده به مغز انسان، درک انسان از واقعیت در پاسخ به احساسات نیز تغییر می‌کند و مغز به طور فعال یک مدل شبیه‌سازی شده از بدن و فضای اطراف آن را ایجاد می‌کند و از آن برای پیش‌بینی ورود اطلاعات حسی مورد انتظار و به حداقل رساندن تعداد خطاهای پیش‌بینی شده استفاده می‌نماید؛ واقعیت مجازی نیز سعی می‌کند تاحد امکان از مدل مغز تقلید کرده[۱۴] و با ارایه محرک‌های بصری گوناگون از طریق تصاویر سه بعدی در محیط مجازی، حین انجام بازی‌های واقعیت مجازی و غوطه‌وری در آن ناحیه لوب پس‌سری مغز را فعال و تحریک نماید.[۳۰] براساس نظریه یکپارچه‌سازی حواس آیرز، دریافت درون داده‌ای حسی توسط مغز، عملکرد مغز را در پردازش حسی بهبود می‌بخشد.[۸] لذا در مطالعه حاضر نیز پردازش

دیداری بهبود یافت.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به نمونه‌گیری هدفمند اشاره نمود که بایستی تعمیم نتایج با احتیاط انجام شود. به علت محدود بودن زمان، فاصله زمانی بین اتمام دوره مداخله و پیگیری نتایج، کوتاه بود و به منظور بررسی قوت، ضعف و نیز ارزیابی تداوم تاثیر مداخلات در طولانی مدت، اجرای آزمون‌های پیگیری بیشتر به فواصل منطقی پیشنهاد می‌شود. همچنین انجام مطالعات مشابه در سایر گروه‌های کودکان دارای اختلالات رشدی عصبی پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که برنامه تلفیقی توانبخشی حسی مبتنی بر ویبرواکوستیک و واقعیت مجازی در بهبود پردازش دیداری کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم موثر است. از آنجا که اختلال پردازش حس دیداری موجب نقص در روابط اجتماعی پیچیده، ایجاد اضطراب و نگرانی فرد در موقعیت‌های گوناگون می‌شود؛ درمانگران می‌توانند این روش درمانی را برای بهبود پردازش حس دیداری افراد مبتلا به اختلال طیف اتیسم به‌کار گیرند.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه خانم نرگس امینی شیرازی برای اخذ دکتری تخصصی در رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات بود. بدین‌وسیله از همکاران عزیز مرکز توانبخشی ذهن‌آرا و خانواده‌های پنج کودک مورد مطالعه، صمیمانه تشکر می‌نماییم. بین نویسندگان تضاد منافع وجود ندارد.

References

1. Bonete S, Molinero C, Ruisanchez D. Emotional Dysfunction and Interoceptive Challenges in Adults with Autism Spectrum Disorders. Behav Sci (Basel). 2023 Apr; 13(4): 312. doi: 10.3390/bs13040312.
2. Zeidan J, Fombonne E, Scorah J, Ibrahim A, Durkin MS, Saxena S, et al. Global prevalence of autism: A systematic review update. Autism Res. 2022 May; 15(5): 778-90. doi: 10.1002/aur.2696.
3. Lai MC, Lombardo MV, Baron-Cohen S. Autism. Lancet. 2014 Mar; 383(9920): 896-910. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61539-1.
4. Gourley L, Wind C, Henninger EM, Chinitz S. Sensory Processing Difficulties, Behavioral Problems, and Parental Stress in a Clinical Population of Young Children. J Child Fam Stud. 2013 Oct; 22(7): 912-21. doi: 10.1007/s10826-012-9650-9.
5. Levitt M. Sensory Processing Patterns and Emotion Regulation in Children Presenting with Externalizing Behaviors. PCOM Psychology Dissertations. Philadelphia College of Osteopathic Medicine. 2019; 518.
6. Haupt C, Huber AB. How axons see their way--axonal guidance in the visual system. Front Biosci. 2008 Jan; 13: 3136-49. doi: 10.2741/2915.
7. Goldsmith TR, LeBlanc LA. Use of technology in interventions for children with autism. Journal of Early and Intensive Behavior Intervention. 2004; 1(2): 166-78. doi: 10.1037/h0100287.
8. Rossi H, Prates R, Santos S, Ferreira R. Development of a Virtual Reality-Based Game Approach for Supporting Sensory Processing Disorders Treatment. Information. 2019; 10(5): 177. doi: 10.3390/info10050177.
9. Didehbani N, Allen T, Kandalaft M, Krawczyk D, Chapman S. Virtual Reality Social Cognition Training for children with high functioning autism. Computers in Human Behavior. 2016 Sep; 62: 703-11. doi: 10.1016/j.chb.2016.04.033.
10. Campbell EA, Hynynen J, Burger B, Vainionpää A, Ala-Ruona E. Vibroacoustic treatment to improve functioning and ability to work: a multidisciplinary approach to chronic pain rehabilitation. Disabil Rehabil. 2021 Jul; 43(14): 2055-70. doi: 10.1080/09638288.2019.1687763.
11. Rüütel E, Vinkel I, Laanetu M. Vibroacoustic Therapy and Development of a New Device: A Pilot Study in the Health Resort Environment. Universal Journal of Public Health. 2018; 6(5): 240-46. doi: 10.13189/ujph.2018.060502.
12. Ala-Ruona E, Punkanen M, Campbell E. Vibroacoustic Therapy: Conception, Development, and Future Directions. Musiikkiterapia. 2015; 30(1-2): 48-71.
13. LaGasse AB, Manning RCB, Crasta JE, Gavin WJ, Davies PL. Assessing the Impact of Music Therapy on Sensory Gating and Attention in Children With Autism: A Pilot and Feasibility Study. J Music Ther. 2019 Aug; 56(3): 287-314. doi: 10.1093/jmt/thz008.
14. Stasolla F. Virtual Reality and Wearable Technologies to Support Adaptive Responding of Children and Adolescents With Neurodevelopmental Disorders: A Critical Comment and New Perspectives. Front Psychol. 2021 Jul; 12: 720626. doi: 10.3389/fpsyg.2021.720626.
15. Mesa-Gresa P, Gil-Gómez H, Lozano-Quilis JA, Gil-Gómez JA. Effectiveness of Virtual Reality for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: An Evidence-Based Systematic Review. Sensors (Basel). 2018 Aug; 18(8): 2486. doi: 10.3390/s18082486.
16. Valori I, Bayramova R, McKenna-Plumley PE, Farroni T. Sensorimotor Research Utilising Immersive Virtual Reality: A Pilot Study with Children and Adults with Autism Spectrum Disorders. Brain Sci. 2020 Apr; 10(5): 259. doi: 10.3390/brainsci10050259.
17. Skill O, Wigram T. The Effect of Music, Vocalisation and Vibration on Brain and Muscle Tissue: Studies in Vibroacoustic Therapy. In: Wigram T, Saperston B, West R. Art & Science of Music Therapy. 1st ed. Oxford: Routledge. 1995; pp: 23-57.
18. Bartel L, Mosabbir A. Possible Mechanisms for the Effects of Sound Vibration on Human Health. Healthcare (Basel). 2021 May; 9(5): 597. doi: 10.3390/healthcare9050597.
19. Johnston D, Egermann H, Kearney G. SoundFields: A Virtual Reality Game Designed to Address Auditory Hypersensitivity in Individuals with Autism Spectrum Disorder. Appl Sci. 2020; 10(9): 2996. doi: 10.3390/app10092996.
20. Shafieefar E, Kazemi F, Dolatabadi S. [Effects of vibroacoustic music on challenging behaviors in individuals with autism]. Psychology of Exceptional Individuals. 2014; 4(15): 187-204. [Article in Persian]
21. Naghdi L, Ahonen H, Macario P, Bartel L. The effect of low-frequency sound stimulation on patients with fibromyalgia: a clinical study. Pain Res Manag. 2015 Jan-Feb; 20(1): e21-7. doi: 10.1155/2015/375174.
22. Al-E Behbahani M, Keykhosrovani M, Amini N, Narimani M, Aldin Jamei B. [Comparison of the Effectiveness of Vibroacoustic Therapy and Logodotherapy on Aggression in

Children with Autism Spectrum Disorder]. Journal of Psychology of Exceptional Individuals. 2021; 11(42): 133-58. doi: 10.22054/JPE.2021.57393.2260. [Article in Persian]

23. Campbell E, Hynynen J, Ala- Ruona E. Vibroacoustic treatment for chronic pain and mood disorders in a specialized healthcare setting. Music and Medicine. 2017; 9(3): 187-97. doi: 10.47513/mmd.v9i3.540.

24. Farahani H, Abdi A, Aghamohammadi S, Kazemi Z. [Practical basics of single case designs in behavioral science and medical research]. 3rd ed. Tehran: Psychology and Art Pulication. 2018; pp: 1-342. [Persian]

25. Tomchek SD, Dunn W. Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. Am J Occup Ther. 2007 Mar-Apr; 61(2): 190-200. doi: 10.5014/ajot.61.2.190.

26. Mirzakhani N, Estaki M, Shahriari Ahmadi M, Koochak Entezar R. [Sensory processing of children with autism Spectrum Disorder from 3 to 14 years' old]. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2019; 8(4): 1-7. doi: 10.22037/jrm.2019.111677.2083.

27. Shah VD. A comprehensive critique of vibroacoustic therapy for physical and mental ailments. Undergraduate Journal of Psychology. 2021, 32 (1): 128-40.

28. Katušić A. Vibroacoustic therapy in early motor development: impact on movement variability. 1st Interantional VIBRAC Conference "Multidisciplinary Applications of Vibroacoustic Therapy". Lahti, Finland. 2016.

29. Ko MS, Sim YJ, Kim DH, Jeon HS. Effects of Three Weeks of Whole-Body Vibration Training on Joint-Position Sense, Balance, and Gait in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Study. Physiother Can. 2016; 68(2): 99-105. doi: 10.3138/ptc.2014-77.

30. Kantor J, Kantorová L, Marečková J, Peng D, Vilímek Z. Potential of Vibroacoustic Therapy in Persons with Cerebral Palsy: An Advanced Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2019 Oct; 16(20): 3940. doi: 10.3390/ijerph16203940.

31. Menshikova G, Bayakovski Y, Luniakova E, Pestun M, Zakharkin D. Virtual Reality Technology for the Visual Perception Study. In: Gavrilova ML, Tan CJK, Konushin A. (eds). Transactions on Computational Science XIX. Lecture Notes in Computer Science. Heidelberg, Berlin: Springer. 2013; vol 7870. pp: 107-16. doi: 10.1007/978-3-642-39759-2_8.

32. Mills CJ, Tracey D, Kiddle R, Gorkin R. Evaluating a virtual reality sensory room for adults with disabilities. Sci Rep. 2023 Jan; 13(1): 495. doi: 10.1038/s41598-022-26100-6.

33. Wang M, Reid D. Using the virtual reality-cognitive rehabilitation approach to improve contextual processing in children with autism. Scientific World Journal. 2013 Nov; 2013: 716890. doi: 10.1155/2013/716890.