Archives of
Rehabilitation

Spring 2020. Vol 21. Num 1

Research Paper

The Effect of a Perceptual-Motor Program Based on Johnstone and Ramon Method on Gross Motor Skills of Children With Visual Impairment: A Randomized Controlled Trial

Hooshang Mirzaie[1], Seyed Ali Hosseini[2], Abbas Riazi[3], *Fatemeh Ghasemi Fard[4], Mehdi Jafari Oori[5], Samaneh Hossein Zadeh[6], Narges Hooshmand Zadeh[4]

1. Assistant Professor, Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
2. Pofessor, Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
3. Senior Lecturer, Research Center, Department of Optometry, School of Rehabilitation Sciences, Iran university of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. MSc. Student in Occupational Therapy, Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
5. Lecturer, Department of Nursing, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
6. Assistant Professor, Department of Statistics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Mirzaie H, Hosseini SA, Riazi A, Ghasemi Fard F, Jafari Oori M, Hossein Zadeh S, Hooshmand Zadeh N. [The Effect of a Perceptual-Motor Program Based on Johnstone and Ramon Method on Gross Motor Skills of Children With Visual Impairment: A Randomized Controlled Trial (Persian)]. Archives of Rehabilitation. 2020; 21(1):88-105. https://doi.org/10.32598/RJ.21.1.3059.1

https://doi.org/10.32598/RJ.21.1.3059.1

CC BY NC

Received: 04 Jul 2019
Accepted: 26 Aug 2019
Available Online: 01 Apr 2020

Keywords:
Perceptual-motor, Motor skills, Visual impairment, Children, Occupational therapy

ABSTRACT

Objective The integration of various senses with each other in the form of perceptual-motor activities can lead to the promotion of different aspects of physical, perceptual, cognitive, and psychosocial development. Decreased visual acuity in children with visual impairment makes it difficult to develop motor skills, including gross motor skills. A few studies have used perceptual-motor interventions in these children with no specific framework. The purpose of this study is to evaluate the effect of a perceptual-motor intervention based on Johnstone and Ramon's method on the gross motor skills of children with visual impairment.

Materials & Methods In this randomized controlled trial, the study population consisted of children aged 7-10 years with visual impairment (blind or with low vision) studying in three schools of Narjes (Girls' school), Shaid Mohebbi, and Shahid Khazaeli (Boys' schools) in Tehran City, Iran in 2018 (n=140). Of these children, 24 who had met inclusion criteria were selected and randomly assigned into two intervention (n=12) and control (n=12) groups. The perceptual-motor program was designed based on Johnstone and Ramon's method and validated by a panel of experts that included four members of the Department of Occupational Therapy, the University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, and one optometrist from the Baqiyatallah University of Medical Sciences. The intervention group received the perceptual-motor program for two months, three 45-min sessions per week (24 sessions in total). The gross motor skills of both groups were measured by the second edition of Movement Assessment Battery for Children (MABC-2) test (aiming/catching and balance subscales) and the second edition of Test of Gross Motor Development (TGMD-2) (locomotor and object control subscales) in three stages: Pre-test, post-test, and 1-month follow-up. Data analysis was performed using the Shapiro-Wilk test, Mann-Whitney U test, Friedman test, Bonferroni test, and generalized estimating equation in SPSS V. 22. The significance level was set at 0.05.

Results The Mean±SD ages of children in the intervention and control groups were 9.2±1.1 and 8.3±1.2 years, respectively. The Mean±SD scores of aiming/catching skill in the intervention group reached from 4.17±2.82 in the Pre-test phase to 11.17±1.95 in the post-test and 10.92±1.62 in the follow-up phases. In the control group, the Mean±SD scores were 3.83±2.79 in the Pre-test, 4.25±3.08 in the post-test, and 4.67±2.93 in the follow-up. The Mean±SD scores of the balance skill

Corresponding Author:
Fatemeh Ghasemi Fard, MSc.
Address: Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
Tel: +98 (912) 8013965
E-Mail: ghasemifard.ot@yahoo.com

increased from 6.25±2.42 in the Pre-test to 10±2.13 in the post-test and 9.92±2.19 in the follow-up phase. In the control group, the scores were 3.50±3.09) in the Pre-test, 3.83±3.46) in the post-test, and 4±3.36) in the follow-up phase. The Mean±SD score of the locomotor skill was 40.92±9.34 in the Pre-test, 47.58±1.17 in the post-test, and 47.42±1.08 in the follow-up phase. In the control group, these scores increased from 35.83±12.92 in the Pre-test to 36.83±13.17 and 37.67±13.24 in the post-test and follow-up phases, respectively. The Mean±SD scores of object control skill increased from 32.50±14.74 in the Pre-test to 47.50±1.24 in the post-test and 47.66±1.15 in the follow-up, while in the control group, the scores were 29.25±12.93 in the Pre-test, and 30.17±12.89 and 30.08±13.34 in the post-test and follow-up phases. The aiming/catching, balance, and object control skills of children were significantly improved after the intervention (P<0.05), and continued after one month. In contrast, the locomotor skill was not improved after the intervention (P>0.05). **Conclusion** The perceptual-motor interventional program can be useful in promoting the gross motor skills of children with visual impairment. It is suggested that this program be used in other studies on visually-impaired children.

Extended Abstract

Introduction

Vision, as a gateway for information to enter the brain, plays the most important role in facilitating motor control in the surrounding environment. 70 % of sensory receptors are associated with vision and, in the form of a dynamic system, play an important role in integrating information, shaping concepts, planning, environmental adaptation, and cognition [1, 2]. According to the International Classification of Diseases (ICD), Visual function is divided into four categories: normal vision, moderate visual impairment, severe visual impairment, and blindness. People with moderate to severe visual impairment have low vision (acuity less than 6.18 and up to 3.60), and anyone with a visual acuity of less than 6.18 after treatment has vision impairment [3]. According to the World Health Organization in 2017, there are 253 million visually-impaired people in the world [3].

Perceptual-motor activities through sensory integration processes improve motor and learning skills and allow a person to process sensory information with greater cognition [4]. Perceptual-motor skills play an important role in perceiving, interpreting, and responding to sensory stimuli, and allow for progress in each of the perceptual and motor components. The integration of different senses with each other in the form of perceptual-motor activities can provide the necessary motivation and ability to improve gross motor skills. Since passing the sensory-motor and perceptual stage is necessary to enter the cognitive and learning stage, if a child has appropriate perceptual-motor skills, the correct body image is formed in him/her and success in performing activities create confidence and improve cognitive activities [5].

In children with visual impairment, reduced vision stimulation limits the acquisition of motor experiences, including gross motor skills, which affects their perceptual-motor skills [6]. Numerous studies have examined the developmental delays of gross, fine, and perceptual-motor skills of children with visual impairment [7-10]. However, few studies have been conducted in the field of perceptual-motor intervention of these children and no specific framework for training has been provided [11, 13]. Since motor problems are very important in various aspects of development, disability is more pronounced in these aspects [5, 6, 12]. Studies have shown the effectiveness of Johnstone and Ramon Perceptual-Motor program on improving motor skills and the reading ability of elementary school children [14]. This study aimed to examine the effect of this program approved by a panel of experts, on improving the gross motor skills of children aged 7-10 years with visual impairment.

Materials and Methods

In this randomized controlled clinical trial, study population consisted of all children aged 7-10 years with visual impairment studying in three schools of Narjes (Girls' school), Shaid Mohebbi and Shahid Khazaeli (Boys' schools) in Tehran, Iran in 2018 (n=140). Of these, 24 were met the inclusion criteria which were: Diagnosis of vision impairment by a doctor or optometrist according to the children's medical records (no absolute blindness or only light perception), parents' consent, lack of physical, sensory, cognitive or motor impairment, and no participation in other clinical interventions at the same time. Due to the lack of such interventions in these children, we first examined the treatment protocol according a panel of experts [13] included four faculty members of the Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and

Table 1. Perceptual-motor intervention program based on Johnstone & Ramon's method

Week	Objectives
1	Improving bilateral activities by locomotion, aiming/catching the object, and controlling the object
2	Improving bilateral activities by balancing, locomotion, controlling the object, and aiming/catching the object
3	Improving bilateral and unilateral activities by aiming/catching the object, controlling the object, locomotion, balancing
4	Improving unilateral activities by balancing, locomotion, controlling the object, and aiming/catching the object
5	Improving unilateral and cross-lateral activities by balancing, locomotion, aiming/catching the object, controlling the object
6	Improving cross-lateral activities by locomotion, balancing, and controlling the object
7	Improving cross-lateral activities by locomotion, balancing, controlling the object, and aiming/catching the object
8	Improving combined activities by controlling the object, locomotion, balancing, and aiming/catching the object

Archives of
Rehabilitation

Rehabilitation Sciences (expert in perceptual-motor issues), and one optometrist (a low vision specialist).

Due to the lack of time, the program was provided to the panel for 2 months, three 45-minute sessions per week (24 sessions, in total) based on the perceptual-motor model and the Johnstone & Ramon protocol [14]. The trainings were prepared for the intervention phase by applying the opinion of experts (attention to the exact number of repetitions in each set, contrast, size of the objects and their sound) and reaching an agreement above 75% [15] (Table 1).

The examiner, who was unaware of the study groups, after receiving instructions by the researcher on how to perform the tests, measured motor skills of children using Test of Gross Motor Development-2 (TGMD-2) and Movement Assessment Battery for Children-2 (MABC-2). Then, they were divided into two groups of intervention (n=12) and control (n=12) who were matched for gender [16], age, visual acuity, and motor skills scores [7]. After 8 weeks of consecutive interventions and data collection, the second assessment phase was performed for both groups. One month after the end of the intervention, a follow-up was conducted (Figure 1).

The TGMD-2 is a qualitative tool that measures gross motor skills of children under two subscales of "locomotor" and "object control", and is used for children aged 3-11 years. The child performs each item twice and its performance is scored by 0 or 1 (a total score of 24 for each skill). The time taken to complete the test is 15-20 minutes [17]. Its psychometric characteristics for children with visual impairment have already been examined [18]. The MABC-2 is a quantities tool that measures motor proficiency of children under three subscales of manual dexterity, balance, and aiming/catching. It is used for children aged 3-16 years. Children with a total score < 5 have severe motor problems and a score of 5-15 indicates the at-risk children. The estimated time for its completion is 20-30 minutes [19]. Its psychometric characteristics for children with low vision have already been examined [20].

Results

According to the results of Shapiro-Wilk test, the distribution of data was normal (P<0.05). Hence, we used non-parametric tests including Friedman test, Mann-Whitney U test, Bonfrroni test, and Generalized Estimating Equation (GEE). The significance level was set at 0.05. The two groups of study were the same in terms of gender, visual acuity and school (P>0.05). The mean age of the children was 9.2±1.1 years in the intervention group and 8.3±1.2 years in the control group. Most of the participants in the intervention and control groups were boys (66.7%) and girls (58.3%), respectively. The visual acuity of the most of them (58.3%) was moderate, and they were from Narjes elementary school. The TGMD-2 and MABC-2 scores of participants at three phases of Pre-test, post-test, and follow-up are presented in Table 2.

In terms of group, the mean of aiming/catching and object control was significantly different between groups at all measurement phases (P<0.05), where it was higher in the intervention group. In terms of time, there was no significant difference in aiming/catching

Discussion

Active environments, practice, and learning opportunities are among the factors influencing motor development, especially in childhood, when the nervous system undergoes changes [21]. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a perceptual-motor therapy program on improving visually-impaired children's gross motor skills. Our study revealed that the most of gross motor skills in children can be improved under the influence of this perceptual-motor program. Data analysis showed that the mean score of aiming/catching in the two groups was significantly different after the intervention and this score was significantly higher in the intervention group.

This is consistent with the results of Aki et al. and Yousefian et al. reported for the catching ball variable [22, 23]. Ashrafy et al. reported improvement in fine motor, ball skills (P=0.000), static and dynamic balance which is in agreement with our study [24]. Aiming and catching skill, which requires eye-hand coordination, is greatly affected by vision, and repeating this skill while adapting the equipment and conditions can lead to maximum use of existing vision and thus improve this skill.

Regarding the balance skill, our results can be in agreement with the results of Aki et al. and Sajedi and Barati in terms of balance maintenance and heel-to-toe walking [22, 25], and Yousefian et al. in terms of balance maintenance [23]. Our results in this area are also consistent with the results of Ashrafy et al., and Mavrovouniotis et al. [24, 26, 27]. According to Ayres [28], by training and repeating the activities that stimulate the utricle and saccule receptors of the ear, deep sensory receptors can be stimulated, which in turn enhances the balance skills.

The mean score of locomotor skill in the two groups did not differ significantly which is contrary to the findings of Aki et al., Yousefian et al., and Houwen et al. [22, 23, 29]. A possible reason for the discrepancy between our results and those of Yousefian et al. can be the high initial scores of locomotor skill in the current study and the consequent lack of significant change after the intervention, the use of different training periods, the difference in exercise type, age range and sample size. Houwen et al. reported that children who participated in sports programs apart from school programs earned higher locomotor skill scores than children with visual impairments who did not attend these programs.

The children participated in a sports program 60-180 minutes a week in school. As a result, they received more exercises than the children in our study, which may be a reason for the difference in the results. The reason for the difference between the results of Aki et al. and this study can be the greater number of participants or its longer intervention period. It is important to note that locomotor activities requires less visual acuity than other gross skills and is less affected in children with visual impairment [29], so performing this

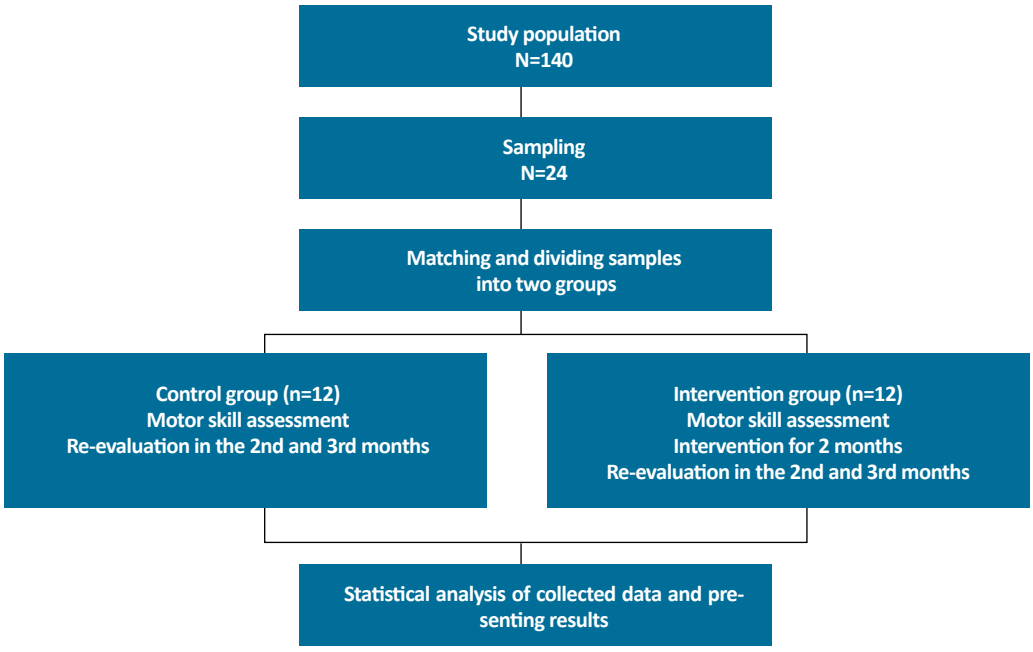

Figure 1. Flowchart of the study method

Table 2. Comparing the TGMD-2 and MABC-2 scores of participants in three phases of Pre-test, post-test, and follow-up

Variables	Group	Mean±SD			Sig.
		Pre-test	Post-test	Follow-up	
aiming.catching	Intervention	4.16±2.82	11.16±1.95	10.91±1.62	X^2=21.51* P<0.001
	Control	3.83±2.79	4.25±3.08	4.66±2.93	X^2=10.57* P=0.005
P		z=-0.213** P=0.843	z=-3.80.3 ** P<0.001	z=-3.77 P<0.001	
Balance	Intervention	6.25±2.42	10.00±2.13	9.91±2.19	X^2=19.95* P<0.001
	Control	3.50±3.09	3.83±3.46	4.00±3.36	X^2=2.94* P=0.229
P		z=-2.81** P=0.033	z=-3.72** P<0.001	z=88.50** P<0.001	
locomotor	Intervention	40.92±9.34	47.58±1.17	47.42±1.08	X^2=10.57* P<0.001
	Control	35.83±12.92	36.83±13.17	37.67±13.24	X^2=6.05* P=0.048
P		z=-1.02** P=0.319	z=-3.02** P<0.05	z=-1.79** P=0.128	
object control	Intervention	32.50±14.74	47.50±1.24	66.47± 15.1	X^2=17.42* P<0.001
	Control	29.25±12.93	3.17±12.89	30.08±13.34	X^2=2.18* P=0.336
P		z=-70.66** P=0.514	z=-3.85** P<0.001	z=-3.95** P<0.001	

*Friedman test

** Man-Whitney U test

Archives of Rehabilitation

before intervention (P>0.05), but it was significant at the post-test and follow-up phases (P<0.05).

Regarding the balance and object control skill, there was a significant difference only in the intervention group at all measurement phases (P<0.05). In terms of time, there was no significant difference between groups before intervention (P>0.05), but it was significant at the post-test and follow-up phases (P<0.05). Regarding the locomotor skills, there was also a significant difference in the two groups at all measurement phases (P<0.05). In terms of time, there was no significant difference between groups at Pre-test and follow-up phases (P>0.05). Only at post-test phase a significant difference was observed.

Due to the abnormality of the changes, the GEE model was used to investigate the response changes. As presented in Table 3, Bonfrroni test results showed that the mean of aiming/catching skill was significantly different between Pre-test and post-test and between Pre-test and follow-up phases in the intervention group (P<0.05), but not between post-test and follow-up phases (P>0.05). In the control group, its mean score was significantly different between Pre-test and post-test and between post-test and follow-up phases (P>0.05), but not between Pre-test and follow-up phases (P>0.05).

The means of balance and object control skills were also significantly different between Pre-test and post-test and between Pre-test and follow-up phases in the intervention group (P<0.05), but not between post-test and follow-up phases (P>0.05). In the control group, no significant difference was found between measurement phases (P>0.05). The mean of locomotor skill was not significantly different between any measurement phases in the intervention group (P>0.05). In the control group, it was significantly different only between Pre-test and follow-up phases (P<0.05). The reason for this discrepancy may be due to the high distribution of the locomotor variable in the control group and not due to the difference in mean values.

Table 3. Piarwise comparison of the TGMD-2 and MABC-2 scores using Bonfrroni test

Group	Test	Subscale	Mean Difference	Std. Error	Sig.
Intervention	Pre-test/post-test	aiming/catching	-7.000	0.645	<0.001
		Balance	-3.750	0.783	<0.001
		locomotor	-6.67	2.433	0.092
		object control	-51.00	3.87	0.002
	Pre-test/follow-up	aiming/catching	750-6.	0.668	<0.001
		Balance	-3.667	0.811	< 0.001
		locomotor	-6.50	2.482	0.132
		object control	-51.17	3.94	0.002
	Post-test/ follow-up	aiming/catching	0.250	0.172	1.000
		Balance	0.083	0.185	1.000
		locomotor	0.17	0.259	1.000
		object control	-0.17	0.160	1.000
Control	Pre-test/post-test	aiming/catching	-0.417	0.219	0.859
		Balance	-0.333	0.272	1.000
		locomotor	-1.00	0.500	0.683
		object control	-0.92	0.492	0.940
	Pre-test/follow-up	aiming/catching	-0.833	0.231	0.005
		Balance	-0.500	0.300	1.000
		locomotor	-1.83	0.610	0.040
		object control	-0.83	0.563	1.000
	Post-test/ follow-up	aiming/catching	-0.417	0.185	0.362
		Balance	0.167	0.107	1.000
		locomotor	-0.83	0.469	1.000
		object control	0.08	0.275	1.000

Archives of Rehabilitation

intervention has not had a significant effect on improving this skill.

Another result of our study was that the mean score of the object control skill was significantly different after the intervention in the two groups, and this score was significantly higher in the intervention group. This is consistent with the findings of Aki et al. , Yousefian et al., and Houwen et al. [22, 23, 29]. According to studies, the development of fine and gross motor skills development in children with visual impairment is delayed due to limitations in receiving stimuli compared to normal peers [8]. The provision of perceptual-motor exercises leads to the growth and development of body image, spatial awareness and coordination of organs. As a result, the promotion of this skill leads to the improvement of motor quality. The integration of different senses with each other in the form of perceptual-motor activities can provide the necessary motivation and ability to improve gross motor skills [30].

Conclusion

The perceptual-motor exercises for children with visual impairments can improve their gross motor skills such as object control, aiming/catching, and balance. Improving these skills can facilitate their community participation and independence in daily activities, especially school activities that are essential at school age. This study faced limitations and problems such

as limited number of samples, limited treatment protocols in the field of perceptual-motor for such children, limited time in holding treatment sessions and limited valid and reliable tools for these children. It is recommended that other treatment programs be designed and implemented to enhance the gross motor skills of children with different levels of visual impairment and age. Examining the psychometric properties of the instruments used for measuring these children in Iran is another recommendation of the present study.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article approved in University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences Ethics Committee (Code: IR.USWR.REC.1397.058)

Funding

The present paper extracted from the MSc. thesis of the fourth author Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences.

Authors' contributions

Conceptualization: Hooshang Mirzaie, Seyed Ali Hosseini, Abbas Riazi, Fatemeh Ghasemi Fard; Methodology, validation, analysis: Hooshang Mirzaie, Samaneh Hossein Zadeh, Fatemeh Ghasemi Fard, Mehdi Jafari Oori, Narges Hooshmand Zadeh; Editing, drafting the final manuscript: Hooshang Mirzaie, Fatemeh Ghasemi Fard, Mehdi Jafari Oori.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interests.

Acknowledgements

The authors would like to thank to Department of Occupational Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences. Also the authors would like to thank the members of the panel of experts, Dr. Abbas Riazi, Dr. Ebrahim Pishiareh, Dr. Nazila Akbar Fahimi, Dr. Saeed Fattahchi, Ms. Fatemeh Behnia and Dr. Behzad Amini Kamal and thank the principals, the school staff and all the students who participated in this study.

مقاله پژوهشی

اثربخشی برنامه تمرینات ادراکی ـ حرکتی جانستون و رامون بر ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت کودکان با آسیب بینایی: یک مطالعه کنترل‌شده تصادفی

هوشنگ میرزایی[۱]، سید علی حسینی[۲]، عباس ریاضی[۳]، *فاطمه قاسمی فرد[۴]، مهدی جعفری عوری[۵]، سمانه حسین زاده[۶]، نرگس هوشمند زاده[۱]

۱. استادیار، گروه کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.
۲. استاد، گروه کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.
۳. مربی، گروه اپتومتری، مرکز تحقیقات دانشکده توانبخشی، دانشکده اپتومتری، دانشگاه علوم‌پزشکی ایران، تهران، ایران.
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.
۵. مربی، گروه پرستاری، دانشگاه علوم‌پزشکی بقیه الله، تهران، ایران.
۶. دانشجوی دکتری، گروه آمار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳ تیر ۱۳۹۸
تاریخ پذیرش: ۰۴ شهریور ۱۳۹۸
تاریخ انتشار: ۱۳ فروردین ۱۳۹۹

چکیده

اهداف یکپارچگی حواس مختلف با یکدیگر در قالب فعالیت‌های ادراکی ـ حرکتی می‌تواند به ارتقای حوزه‌های مختلف رشد فیزیکی، ادراکی، شناختی و اجتماعی منجر شود. کاهش دریافت محرکات بینایی در کودکان با آسیب بینایی، رشد مهارت‌های حرکتی از قبیل مهارت‌های حرکتی درشت را با مشکل مواجه می‌کند. مطالعات محدودی در زمینه مداخلات حرکتی در این کودکان انجام شده است و چارچوب مشخصی در ارائه تمرینات نداشته است. هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه درمانی ادراکی ـ حرکتی مبتنی بر پروتکل جانستون و رامون بر ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت کودکان ۷-۱۰ساله با آسیب بینایی است.

روش بررسی در این مطالعه کارآزمایی بالینی، از ۱۴۰ کودک ۷-۱۰ سال با آسیب بینایی در مدارس نابینایان و کم‌بینایان شهر تهران شامل مدرسه نرجس (دخترانه)، خزائلی و محبی (پسرانه)، ۲۴ کودک دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند و با تخصیص تصادفی به صورت ۱:۱ به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. برنامه ادراکی ـ حرکتی بر مبنای پروتکل درمانی جانستون و رامون طراحی شد و با توافق بالای ۷۵ درصدی پانل خبرگان که متشکل از ۴ نفر از اعضای دپارتمان کار درمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی و ۱ نفر اپتومتریست دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله بود، تأیید شد. گروه آزمایش این برنامه را به مدت دو ماه، هفته‌ای سه جلسه ۴۵دقیقه‌ای (۲۴ جلسه) دریافت کردند. مهارت‌های حرکتی درشت هر دو گروه در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یک ماه بعد، بدون دریافت مداخله به منظور پیگیری، به وسیله نسخه دوم آزمون عملکرد حرکتی کودکان (MABC-2)؛ خرده‌آزمون‌های گرفتن و هدف‌گیری و تعادل و نسخه دوم آزمون مهارت‌های حرکتی درشت (TGMD-2) و خرده آزمون‌های جابه‌جایی و کنترل شیء سنجیده شد. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های شاپیرو ویلک، فریدمن، من-ویتنی، بونفرونی و معادلات برآورد تعمیم یافته و به وسیله نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS انجام گردید. سطح معنی‌داری نیز ۵ درصد لحاظ شد.

یافته‌ها در گروه آزمایش و کنترل (به‌ترتیب)، کودکان با میانگین سنی ۱/۱±۹/۲ و ۱/۲ ± ۸/۳ حضور داشتند. میانگین و انحراف معیار خرده‌آزمون گرفتن و هدف‌گیری گروه آزمایش در آزمون MABC-2، از ۲/۸۲± ۴/۱۷ در پیش‌آزمون به ۱/۹۵± ۱۱/۱۷ در پس‌آزمون و ۱/۶۲± ۱۰/۹۲ در پیگیری رسیده است، ولی در گروه کنترل این عدد از ۲/۷۹± ۳/۸۳ در پیش‌آزمون به ۳/۰۸ ± ۴/۲۵ و ۲/۹۳ ± ۴/۶۷ در پس‌آزمون و پیگیری رسیده است. میانگین و انحراف معیار خرده‌آزمون تعادل گروه آزمایش در آزمون MABC-2، از ۲/۴۲ ± ۶/۲۵ در پیش‌آزمون به ۲/۱۳ ± ۱۰ در پس‌آزمون و ۲/۱۹ ± ۹/۹۲ در پیگیری رسیده است؛ درحالی‌که در گروه کنترل این تغییرات از ۳/۰۹ ± ۳/۵۰ در پیش‌آزمون به ۳/۴۶ ± ۳/۸۳ و ۳/۳۶ ± ۴ در پس‌آزمون و پیگیری تغییر یافته است. میانگین و انحراف معیار خرده‌آزمون جابه‌جایی گروه آزمایش در آزمون TGMD-2، از ۹/۳۴ ± ۴۰/۹۲ در پیش‌آزمون به ۱/۱۷ ± ۴۷/۵۸ در پس‌آزمون و ۱/۰۸ ± ۴۷/۴۲ در پیگیری رسیده است و در گروه کنترل این متغیر از ۱۲/۹۲ ± ۳۵/۸۳ در پیش‌آزمون به ۱۳/۱۷ ± ۳۶/۸۳ و ۱۳/۲۴ ± ۳۷/۶۷ در پس‌آزمون و پیگیری افزایش یافته است. میانگین و انحراف معیار خرده‌آزمون کنترل شیء گروه آزمایش در ارزیابی آزمون TGMD-2 از ۱۴/۷۴ ± ۳۲/۵۰ در پیش‌آزمون به ۱/۲۴ ± ۴۷/۵۰ در پس‌آزمون و ۱/۱۵ ± ۴۷/۶۶ در پیگیری افزایش یافته است؛ درحالی‌که در گروه کنترل این متغیر از ۱۲/۹۳ ± ۲۹/۲۵ در پیش‌آزمون به ۱۲/۸۹ ± ۳۰/۱۷ و ۱۳/۳۴ ± ۳۰/۰۸ در پس‌آزمون و پیگیری رسیده است. در گروه آزمایش اغلب مهارت‌های حرکتی درشت افزایش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). در آزمون MABC-2، خرده‌آزمون‌های گرفتن-هدف‌گیری و تعادل و در آزمون TGMD-2، خرده‌آزمون کنترل شیء افزایش معنی‌داری نسبت به قبل از مداخله و گروه کنترل داشتند (P<۰/۰۵) که این افزایش تا یک ماه بعد از مداخله باقی ماند. در آزمون TGMD-2، خرده‌آزمون جابه‌جایی در هیچ‌کدام از گروه‌ها تغییر معناداری نسبت به قبل از مداخله نداشت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری به نظر می‌رسد استفاده از این برنامه درمانی ادراکی حرکتی بتواند در ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت کودکان با آسیب بینایی تأثیر ماندگاری داشته باشد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در کارهای تحقیقاتی دیگر از این برنامه در کودکان با آسیب بینایی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها:
کودکان، ادراکی ـ حرکتی، مهارت حرکتی، آسیب بینایی، کودکان، کاردرمانی

* **نویسنده مسئول:**
فاطمه قاسمی فرد
نشانی: تهران، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه کاردرمانی.
تلفن: ۸۰۱۳۹۶۵ (۹۱۲) ۹۸+
رایانامه: ghasemifard.ot@yahoo.com

مقدمه

بینایی به عنوان دروازه ورود اطلاعات به مغز مهم‌ترین نقش را برای تسهیل کنترل هدایت حرکتی[1] در محیط پیرامون بر عهده دارد. ۷۰ درصد از گیرنده‌های حسی مرتبط با بینایی هستند و در قالب یک سیستم پویا[2]، نقش مهمی در یکپارچه‌سازی اطلاعات، شکل‌گیری مفاهیم، برنامه‌ریزی، تطابق محیطی و شناخت دارند [۱، ۲].

عملکرد بینایی طبق طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها (ICD-10)[3] به چهار دسته تقسیم‌بندی می‌شوند: ۱. دید طبیعی؛ ۲. آسیب بینایی متوسط؛ ۳. آسیب بینایی شدید؛ ۴. نابینایی. افرادی که آسیب بینایی متوسط و شدید دارند، کم‌بینایان (دید کمتر از ۶/۱۸ تا ۳/۶۰) را تشکیل می‌دهند و هر فردی که بعد از انجام اقدامات درمانی بهترین حدت بینایی او کمتر از ۶/۱۸ باشد، مبتلا به آسیب بینایی است [۳]. بعضی از خرده‌آزمون‌های MABC-2 و TGMAD-2 نیاز به بینایی دارند؛ بنابراین در این مطالعه افرادی با آسیب بینایی به جز افراد نابینا و افرادی که صرفاً درک نور دارند، انتخاب شدند. بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی[4] در سال ۲۰۱۷ میلادی، ۲۵۳ میلیون نفر با آسیب بینایی در جهان وجود دارند (۱۹ میلیون کودک) که در این میان ۳۶ میلیون نفر نابینا و ۲۱۷ میلیون نفر آسیب بینایی متوسط تا شدید دارند [۳].

فعالیت‌های ادراکی ـ حرکتی از طریق فرایندهای یکپارچگی حسی باعث بهبود مهارت‌های حرکتی و یادگیری شده و به فرد اجازه می‌دهد تا اطلاعات حسی را با شناخت بیشتری پردازش کند [۴]. مهارت‌های ادراکی ـ حرکتی در دریافت، تفسیر و واکنش به تحریکات حسی نقش مؤثری دارند و امکان پیشرفت در هر یک از اجزاء درکی و حرکتی را فراهم می‌کنند. یکپارچگی حواس مختلف با یکدیگر در قالب فعالیت‌های ادراکی ـ حرکتی می‌تواند انگیزه و توانمندی لازم برای ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت را مهیا کند. ازآنجاکه عبور از مرحله حسی ـ حرکتی و ادراکی لازمه ورود به مرحله شناختی و آموزشی است، اگر کودک مهارت‌های ادراکی ـ حرکتی[5] مناسبی داشته باشد، تصویر بدنی صحیحی در وی شکل گرفته و با موفقیت در فعالیت‌ها زمینه اعتمادبه‌نفس او ایجاد و فعالیت‌های شناختی‌اش ارتقای می‌یابد [۵].

در کودکان با آسیب بینایی[6]، کاهش دریافت محرکات بینایی موجب محدود شدن کسب تجارب حرکتی، ازجمله مهارت‌های حرکتی درشت می‌شود و این امر مهارت‌های ادراکی ـ حرکتی آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۶]. در مطالعات متعددی، تأخیر رشد مهارت‌های حرکتی درشت، ظریف و ادراکی ـ حرکتی کودکان با آسیب بینایی بررسی شده است [۷-۱۰]؛ درحالی‌که پژوهش‌های اندکی در حوزه مداخلات ادراکی ـ حرکتی این دسته از کودکان انجام گرفته و چارچوب مشخصی در ارائه تمرینات نداشته است [۱۱]. نظر به اینکه مسائل حرکتی در جنبه‌های مختلف رشد مانند رشد فیزیکی، حسی، ادراکی، شناختی، اجتماعی و تعامل با محیط به‌خصوص در کودکان که سرعت رشد بالایی دارند، اهمیت بسزایی دارد، ناتوانی در جنبه‌های مذکور نمود بیشتری خواهد داشت [۵، ۶، ۱۲]؛ همان‌طور که ذکر شد، مطالعات اندکی در خصوص مداخله در زمینه مهارت‌های حرکتی در کودکان با آسیب بینایی انجام شده است و برنامه کامل و مدونی برای آن وجود ندارد [۱۳]. همچنین مطالعات، پروتکل جانستون و رامون را بر ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت و توانایی خواندن کودکان دبستانی اثربخش بیان می‌کنند [۱۴].

در این پژوهش، اثربخشی برنامه درمانی ادراکی ـ حرکتی مبتنی بر پروتکل ادراکی ـ حرکتی جانستون و رامون[7] که در پانل خبرگان تأیید شده است، با هدف ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت[8] کودکان ۷-۱۰ساله با آسیب بینایی به جز نابینایان و افرادی که صرفاً درک نور دارند، بررسی می‌شود.

روش بررسی

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق کارآزمایی بالینی، کودکان با آسیب بینایی ۷-۱۰ساله شهر تهران بودند. دانش‌آموزان مدارس نابینا و کم‌بینا شهر تهران در سه مدرسه نرجس (دخترانه)، شهید محبی و خزائلی (پسرانه) در سال ۱۳۹۷ به صورت تمام‌شماری جامعه آماری این تحقیق را تشکیل دادند؛ یعنی ۱۴۰ نفر که ۲۴ نفر از آنان ملاک ورود به مطالعه را داشتند. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل این موارد بود: سن کودکان بین ۷ تا ۱۰ سال باشد، تشخیص آسیب بینایی توسط پزشک یا بینایی‌سنج طبق پرونده کودکان به جز نابینایی مطلق یا صرفاً درک نور، رضایت والدین برای شرکت کودکان در مطالعه، عدم آسیب بارز جسمی، حسی، شناختی یا حرکتی به جز بینایی و عدم شرکت در مداخلات بالینی و حرکتی دیگر هم‌زمان با انجام تحقیق.

با توجه به کمبود مداخلات در این کودکان و نبود چارچوب مشخص در زمینه ارائه مداخلات درمانی، ما ابتدا پروتکل درمانی را در پانل خبرگان بررسی کردیم [۱۳]. چهار نفر از اعضای هیئت‌علمی دپارتمان کار درمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی (به روش در دسترس) با سابقه کار بالینی بالای ۲۰ سال در زمینه کودکان و مسلط به رویکرد مباحث ادراکی ـ حرکتی و یک نفر دکتری بینایی‌سنج متخصص در زمینه

1. Navigation
2. Dynamic system
3. International Classification of Disease (ICD)
4. World Health Organization (WHO)
5. Perceptual-motor
6. Visual impairment
7. Johnstone and Ramon perceptual motor protocol
8. Gross motor skills

جدول ۱. برنامه درمانی مهارت‌های ادراکی ـ حرکتی مبتنی بر پروتکل جانستون و رامون

هفته	اهداف درمانی	شماره تمرین طبق پروتکل
اول	ارتقای فعالیت‌های دوطرفه با هدف جابه‌جایی، گرفتن ـ هدف‌گیری، کنترل شی‌ء.	۳-۸ / ۱-۳ / ۲-۸ /۲-۶ / ۱-۸ /۱-۱
دوم	ارتقای فعالیت‌های دوطرفه با هدف تعادل، جابه‌جایی، کنترل شی‌ء، گرفتن ـ هدف‌گیری.	۶-۷ /۶-۵ / ۶-۴ / ۵-۷ /۵-۱ / ۸-۴ / ۴-۷
سوم	ارتقای فعالیت‌های دوطرفه و یک طرفه با هدف گرفتن ـ هدف‌گیری، کنترل شی، جابه‌جایی، تعادل.	۲-۷ / ۵-۲ / ۷-۱ / ۷-۱ / ۳-۱ / ۵-۸ / ۴-۸ / ۷-۷
چهارم	ارتقای فعالیت‌های یک‌طرفه با هدف تعادل، جابه‌جایی، کنترل شی‌ء، گرفتن ـ هدف‌گیری.	۶-۶ / ۶-۵ / ۱-۵ / ۸-۴ / ۷-۴ / ۸-۳ / ۵-۳
پنجم	ارتقای فعالیت‌های یک‌طرفه و متقاطع جانبی با هدف تعادل، جابه‌جایی، گرفتن ـ هدف‌گیری، کنترل شی‌ء.	۷-۱ / ۵-۱ / ۸-۸ / ۵-۸ / ۷-۷ / ۵-۷ / ۸-۶
ششم	ارتقای فعالیت‌های متقاطع جانبی با هدف جابه‌جایی، تعادل و کنترل شی‌ء.	۵-۵ / ۵-۴ / ۴-۴ / ۴-۳ / ۲-۳ / ۸-۲ / ۷-۲
هفتم	ارتقای فعالیت‌های متقاطع جانبی با هدف جابه‌جایی، تعادل، کنترل شی‌ء، گرفتن ـ هدف‌گیری.	۸-۶ / ۴-۸ / ۷-۷ / ۴-۷ / ۵-۶ / ۴-۶ / ۷-۵
هشتم	ارتقای فعالیت‌های پیچیده با هدف کنترل شی‌ء، جابه‌جایی، گرفتن ـ هدف‌گیری.	۷-۱ / ۵-۱ / ۱-۱

توانبخشی

کم‌بینایان پانل خبرگان را تشکیل دادند. با توجه به محدودیت زمانی برای شرکت‌کنندگان در این پژوهش، برنامه و تمرینات پیشنهادی برای مدت ۲ ماه، هفته‌ای ۳ جلسه ۵۴ دقیقه‌ای (۲۴ جلسه) که بر پایه مدل ادراکی ـ حرکتی و پروتکل جانستون و رامون نوشته شده بود (برنامه‌ای ۳۲ هفته‌ای است که طی ۴ دوره ۸ هفته‌ای فعالیت‌های دوطرفی[۹]، یک‌طرفی[۱۰]، متقاطع جانبی[۱۱] و برتری جانبی[۱۲] را ارتقا می‌دهد [۱۴]، در اختیار پانل خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها درخواست شد پیشنهادات و نظرات خود را در این رابطه بیان کنند. تمرینات با اعمال نظر خبرگان که شامل تعداد دقیق تکرار هر تمرین و توجه به کنتراست[۱۳]، اندازه اشیا و صدادار بودن آن‌ها بود و به دست آمدن توافق بالای ۷۵درصدی [۱۵] به جز در تمرین‌های شماره ۶-۶ و ۷-۷ برای مرحله مداخله آماده شد (جدول شماره ۱) [۱۴].

۹. bilateral
۱۰. unilateral
۱۱. cross lateral
۱۲. laterality
۱۳. contrast

تصویر ۱. فلودیاگرام مطالعه

توانبخشی

در مرحله ارزیابی، آزمونگر بی‌اطلاع از گروه‌بندی کودکان و پس از آموزش نحوه اجرای آزمون توسط محقق، سنجش مهارت‌های حرکتی در آزمون‌های مهارت‌های حرکتی درشت[14] (TGMD-2) و عملکرد حرکتی کودکان[15] (MABC-2) (زیرمجموعه‌های گرفتن و هدف‌گیری و تعادل) را با حفظ نوبت انجام آزمون‌ها در کلیه کودکان انجام داد؛ سپس افراد به صورت تصادفی ۱:۱ در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند؛ همچنین همتاسازی از نظر جنس [۱۶]، سن، حدت بینایی و نمرات مهارت‌های حرکتی [۷] انجام شد. برنامه ادراکی ـ حرکتی تأییدشده در پانل خبرگان اجرا شد و پس از ۸ هفته مداخلات متوالی و گردآوری داده‌ها، ارزیابی دوم برای هر دو گروه انجام شد. اطلاعات حاصل از آن‌ها تجزیه و تحلیل شد و ارزیابی نهایی[16] بعد از ۱ ماه پس از اتمام دوره مداخله بدون انجام هیچ‌گونه مداخله‌ای توسط تیم پژوهشی انجام شد (تصویر شماره ۱).

آزمون مهارت‌های حرکتی درشت ـ نسخه دوم

این ابزار کیفی برای سنجش مهارت‌های حرکتی درشت کودکان ۳-۱۱ساله است. این آزمون شامل خرده‌آزمون‌های جابه‌جایی (مهارت‌های دویدن، یورتمه رفتن، لی لی کردن، گام کشیده جهیدن، پرش طول و سرخوردن) و خرده‌آزمون کنترل شیء (مهارت‌های ضربه به یک توپ ثابت با دست، دریبل درجا، دریافت توپ، ضربه به توپ ثابت با پا، پرتاب توپ از بالای شانه و غلتاندن توپ از زیر شانه) است. هر یک از مهارت‌های فوق از طریق ۳-۵ ملاک عملکردی ارزیابی می‌شود. برای نمره‌گذاری، کودک هر مهارت را دو بار اجرا می‌کند؛ در هر بار اجرای کودک اگر همان‌طورکه آزمون مشخص کرده است، انجام شود، نمره یک و در غیر این صورت نمره صفر داده می‌شود. مجموع ملاک‌های عملکردی هر خرده‌آزمون ۲۴ است. زمان پیش‌بینی‌شده برای اجرای آزمون حدود ۲۰-۱۵ دقیقه است [۱۷]. ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون در کودکان با آسیب بینایی ۱۲-۶ سال هلندی بررسی شده است و همبستگی درونی آلفا کرونباخ (۰/۷۲-۰/۷۱) به دست آمده است. پایایی مجدد بین ارزیاب‌ها و یک مشاهده‌گر قابل قبول بوده است (ICC۱۷/۸۵-۰/۹۵). نتایج تحلیل عاملی ساختار درونی تست را تأیید می‌کند و تأثیر سن و جنسیت را بر نتایج نشان می‌دهد [۱۸].

آزمون عملکرد حرکتی کودکان ـ نسخه دوم

این آزمون مهارت حرکتی کودکان ۳-۱۶ سال را ارزیابی می‌کند و شامل ظرافت دستی[18] (قرار دادن پگ‌ها[19]، نخ کردن صفحه[20] و رسم ماز[21])، گرفتن و هدف‌گیری[22] (گرفتن با دو دست[23] و پرتاب کیسه حبوبات روی مت[24]) و تعادل (تعادل روی تخته[25]، راه رفتن پاشنه به پنجه رو به جلو و لی لی روی مت‌ها[26]) است. کودکانی که نمره کل آن‌ها کمتر از پنج باشد، مشکل حرکتی شدید دارند؛ همچنین نمره کل بین ۵-۱۵ افراد در خطر را مشخص می‌کند. زمان پیش‌بینی‌شده برای آزمون حدود ۳۰-۲۰ دقیقه است [۱۹]. نسخه تطابق‌یافته این آزمون برای کودکان کم‌بینا ۷-۱۰ساله برزیلی پایایی مجدد ۰/۹۵-۰/۹۲ و سازگاری درونی ۰/۸۵-۰/۷۹ را بیان می‌کند [۲۰]. حداقل تغییر قابل ثبت[27] ۰/۲۸ و حداقل تغییر با اهمیت[28] ۲/۵۰ – ۲/۳۶ است [۲۱].

روش تحلیل داده‌ها

آمار توصیفی به منظور گزارش میانگین، فراوانی و انحراف معیار داده‌ها استفاده شد. توزیع داده‌های مربوط به آزمون‌های حرکتی بنا بر آزمون شاپیرو ویلک[29] از توزیع هنجار پیروی نمی‌کرد (P>۰/۰۵)؛ بنابراین برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های نان پارامتریک شامل فریدمن[30]، من ویتنی[31]، بونفرونی[32] و معادلات برآورد تعمیم یافته[33] استفاده شد. سطح معنی‌داری پنج درصد در نظر گرفته شد و از نسخه ۲۲ نرم افزار SPSS جهت تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها

تفاوت معنی‌داری در رابطه با متغیرهای زمینه‌ای این مطالعه یعنی جنسیت، حدت بینایی و مدرسه وجود نداشت (P>۰/۰۵). بیشتر شرکت‌کنندگان گروه آزمایش و کنترل را به‌ترتیب پسر (۶۶/۷) درصد و دختر (۵۸/۳) درصد تشکیل دادند. بیشتر شرکت‌کنندگان دو گروه آزمایش و کنترل حدت بینایی متوسط (۵۸/۳) درصد داشتند و از مدرس نرجس بودند. میانگین سنی نمونه‌ها در گروه آزمایش ۱/۱ ± ۹/۲ سال و میانگین سنی گروه کنترل ۱/۲ ± ۸/۳ سال بود. مطابق با جدول شماره ۲، متغیرهای دو آزمون MABC-2 و TGMD-2 در سه مرحله قبل، بعد و

14. Test Of Gross Motor Development-2 (TGMD-2)
15. Movement Assessment Battery For Children (MABC(2-
16. Repeated measure
17. Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

18. Manual dexterity
19. Placing pegs
20. Threading lace
21. Drawing trail
22. Aiming and catching
23. Catching with two hands
24. Throwing beanbag on to mat
25. On-board balance
26. Hopping on mats
27. Minimal Detectable Chang (MDC)
28. Minimal Important Difference (MID)
29. ShaPiro-Wilk
30. Fridman
31. Mann Whitney
32. Bonferroni
33. Generalized Estimating Equation (GEE)

جدول ۲. مقایسه میانگین متغیرهای نسخه دوم آزمون‌های عملکرد حرکتی و مهارت‌های حرکتی درشت قبل، بعد از مداخله و زمان پیگیری در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	قبل	بعد	پیگیری	سطح معنی‌داری
		میانگین ±انحراف معیار	میانگین ±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	
گرفتن و هدف‌گیری	آزمایش	۴/۱۶ ± ۲/۸۲	۱۱/۱۶ ± ۱/۹۵	۱۰/۹۱ ± ۱/۶۲	X^2=۲۱/۵۱* P<۰/۰۰۱
	کنترل	۳/۸۳ ± ۲/۷۹	۴/۲۵ ± ۳/۰۸	۴/۶۶ ± ۲/۹۳	X^2= ۱۰/۵۷* P=۰/۰۰۵
	P	z= –۰/۲۱۳** P= ۰/۸۴۳	z = –۳/۸۰** P<۰/۰۰۱	z** = –۳/۷۷ P<۰/۰۰۱	
تعادل	آزمایش	۶/۲۵ ± ۲/۴۲	۱۰/۰۰ ± ۲/۱۳	۹/۹۱ ± ۲/۱۹	X^2 =۱۹/۹۵* P<۰/۰۰۱
	کنترل	۳/۵۰ ± ۳/۰۹	۳/۸۳ ± ۳/۴۶	۴/۰۰ ± ۳/۳۶	X^2 = ۲/۹۴* P=۰/۲۲۹
	P	z = –۲/۱۸** P= ۰/۰۳۳	z = –۳/۷۲** P<۰/۰۰۱	z** = ۸۸/۵۰ P<۰/۰۰۱	
جابه‌جایی	آزمایش	۴۰/۹۲ ± ۹/۳۴	۴۷/۵۸ ± ۱/۱۷	۴۷/۴۲ ± ۱/۰۸	X^2=۱۰/۵۷* P<۰/۰۰۱
	کنترل	۳۵/۸۳ ± ۱۲/۹۲	۳۶/۸۳ ± ۱۳/۱۷	۳۷/۶۷ ± ۱۳/۲۴	X^2= ۶/۰۵* P= ۰/۰۴۸
	P	z = – ۱/۰۲** P= ۰/۳۱۹	z = –۳/۰۲** P<۰/۰۵	z= –۱/۷۹** P= ۰/۱۲۸	
کنترل شیء	آزمایش	۳۲/۵۰ ± ۱۴/۷۴	۴۷/۵۰ ± ۱/۲۴	۴۷/۶۶ ± ۱/۱۵	X^2=۱۷/۴۲* P<۰/۰۰۱
	کنترل	۲۹/۲۵ ± ۱۲/۹۳	۳۰/۱۷ ± ۱۲/۸۹	۳۰/۰۸ ± ۱۳/۳۴	X^2= ۲/۱۸* P= ۰/۳۳۶
	P	z = – /۶۶۷** P= ۰/۵۱۴	z = –۳/۸۵** P<۰/۰۰۱	z = –۳/۹۵** P<۰/۰۰۱	

توانبخشی

Friedman test*
Man-Whitney U test **

پیگیری برای دو گروه آزمایش و کنترل بررسی شده است.

همان‌طور که جدول نشان می‌دهد میانگین گرفتن و هدف‌گیری از آزمون عملکرد حرکتی کودکان هم در گروه آزمایش و هم در گروه کنترل در سه مرحله اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری دارد (P<۰/۰۵)، ولی تغییرات آن در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است. میانگین این متغیر در مرحله پیش‌آزمون در گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵)، ولی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) که بیانگر ارتقای این مهارت در گروه آزمایش نسبت به کنترل است. میانگین تعادل از آزمون عملکرد حرکتی در گروه آزمایش در سه مرحله اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، ولی در گروه کنترل این تفاوت معنی‌دار نیست (P>۰/۰۵).

در پیش‌آزمون دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵)، ولی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵) و بیانگر ارتقای این مهارت در گروه آزمایش نسبت به کنترل است. میانگین جابه‌جایی از آزمون مهارت‌های حرکتی درشت در هر دو گروه در سه مرحله اندازه‌گیری، تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). میانگین جابه‌جایی در مرحله پیش‌آزمون و پیگیری در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵) که بیانگر عدم تغییر این خرده‌آزمون بعد از مداخله در هر دو گروه است، ولی در مرحله پس‌آزمون در دو گروه تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵) میانگین کنترل شیء در گروه آزمایش در سه مرحله اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، ولی در گروه کنترل این تفاوت معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

میانگین کنترل شیء در مرحله پیش‌آزمون در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵)، ولی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در دو گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (۰۵/

جدول ۳. نتیجه آزمون بونفرونی مقایسه زوجی میانگین‌ها برای نسخه دوم آزمون‌های عملکرد حرکتی کودکان و مهارت‌های حرکتی درشت

گروه	مقایسه دو میانگین	خرده‌آزمون*	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
گروه آزمایش	پیش‌آزمون و پس‌آزمون	گرفتن و هدف‌گیری	-۷/۰۰۰	۰/۶۴۵	P<۰/۰۰۱
		تعادل	-۳/۷۵۰	۰/۷۸۳	P<۰/۰۰۱
		جابه‌جایی	-۶/۶۷	۲/۴۳۳	۰/۰۹۲
		کنترل شیء	-۱۵/۰۰	۳/۸۷	۰/۰۰۲
	پیش‌آزمون و پیگیری	گرفتن و هدف‌گیری	-۶/۷۵۰	۰/۶۶۸	P<۰/۰۰۱
		تعادل	-۳/۶۶۷	۰/۸۱۱	P<۰/۰۰۱
		جابه‌جایی	-۶/۵۰	۲/۴۸۲	۰/۱۳۲
		کنترل شیء	-۱۵/۱۷	۳/۹۴	۰/۰۰۲
	پس‌آزمون و پیگیری	گرفتن و هدف‌گیری	۰/۲۵۰	۰/۱۷۲	۱/۰۰۰
		تعادل	۰/۰۸۳	۰/۱۸۵	۱/۰۰۰
		جابه‌جایی	۰/۱۷	۰/۲۵۹	۱/۰۰۰
		کنترل شیء	-۰/۱۷	۰/۱۶۰	۱/۰۰۰
گروه کنترل	پیش‌آزمون و پس‌آزمون	گرفتن و هدف‌گیری	-۰/۴۱۷	۰/۲۱۹	۰/۸۵۹
		تعادل	-۰/۳۳۳	۰/۲۷۲	۱/۰۰۰
		جابه‌جایی	-۱/۰۰	۰/۵۰۰	۰/۶۸۳
		کنترل شیء	-۰/۹۲	۰/۴۹۲	۰/۹۴۰
	پیش‌آزمون و پیگیری	گرفتن و هدف‌گیری	-۰/۸۳۳	۰/۲۳۱	۰/۰۰۵
		تعادل	-۰/۵۰۰	۰/۳۰۰	۱/۰۰۰
		جابه‌جایی	-۱/۸۳	۰/۶۱۰	۰/۰۴۰
		کنترل شیء	-۰/۸۳	۰/۵۶۳	۱/۰۰۰
	پس‌آزمون و پیگیری	گرفتن و هدف گیری	-۰/۴۱۷	۰/۱۸۵	۰/۳۶۲
		تعادل	۰/۱۶۷	۰/۱۰۷	۱/۰۰۰
		جابه‌جایی	-۰/۸۳	۰/۴۶۹	۱/۰۰۰
		کنترل شیء	۰/۰۸	۰/۲۷۵	۱/۰۰۰

*Bonferroni

توانبخشی

P<۰) خرده‌آزمون کنترل شیء در ارزیابی مهارت‌های حرکتی درشت در دو مرحله اندازه‌گیری پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشتند (P>۰/۰۵)، ولی در مرحله پیگیری تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵) و بیانگر ارتقای این مهارت در گروه آزمایش نسبت به کنترل است.

با توجه به نرمال نبودن تغییرها برای بررسی روند تغییرات پاسخ‌ها از مدل معادلات برآورد تعمیم‌یافته GEE استفاده شد.

مطابق با جدول شماره ۳، آزمون بونفرونی نشان می‌دهد که در گروه آزمایش، میانگین نمره خرده‌آزمون گرفتن و هدف‌گیری در مرحله پیش‌آزمون با دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، ولی میانگین نمره خرده‌آزمون گرفتن و هدف‌گیری مرحله پس‌آزمون با مرحله پیگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در گروه کنترل، میانگین این خرده‌آزمون در مرحله پس‌آزمون با دو مرحله پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵)، ولی مرحله پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) در گروه آزمایش، میانگین خرده‌آزمون تعادل در مرحله پیش‌آزمون با دو

مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) و ارتقای نمرات آن مشهود است. در مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در گروه کنترل، میانگین این خرده‌آزمون در هر سه مرحله تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در گروه آزمایش، میانگین خرده‌آزمون جابه‌جایی در هر سه مرحله تفاوت معنی‌داری نداشته است (P>۰/۰۵). در گروه کنترل، میانگین خرده‌آزمون جابه‌جایی پیش‌آزمون با مرحله پیگیری تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، ولی مرحله پس‌آزمون با پیش‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). علت این اختلاف به نظر به خاطر پراکندگی زیاد متغیر جابه‌جایی در گروه کنترل است و نه به خاطر اختلاف میانگین‌ها. در گروه آزمایش، میانگین این خرده‌آزمون در مرحله پیش‌آزمون با دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری، تفاوت معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۵)، ولی میانگین آن در مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در گروه کنترل، میانگین خرده‌آزمون کنترل شیء در هر سه مرحله تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵).

بحث

محیط‌های فعال، تمرین و فراهم کردن فرصت یادگیری از عوامل تأثیرگذار در رشد حرکتی محسوب می‌شود، به‌ویژه در دوران کودکی که سیستم عصبی پذیرای تغییرات است [۲۲]. این مطالعه با هدف اثربخشی برنامه درمانی ادراکی ـ حرکتی بر ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت کودکان با آسیب بینایی انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که اغلب مهارت‌های حرکتی درشت تحت تأثیر برنامه ادراکی ـ حرکتی این مطالعه می‌تواند بهبود یابد. تحلیل داده‌ها حاکی از آن بود که میانگین نمره خرده‌آزمون گرفتن و هدف‌گیری بعد از مداخله در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری داشت و این نمره در گروه آزمایش به صورت چشم‌گیری بیشتر شده بود. متغیر گرفتن توپ در مطالعه یوسفیان و آکی قابل‌مقایسه و هم‌راستا با اجزای خرده‌آزمون گرفتن و هدف‌گیری پژوهش حاضر است [۲۳، ۲۴]. نتایج مطالعه اشرفی پیشرفت مهارت‌های ظریف، توپی و تعادل پویا را نشان داد که هم‌راستا با این مطالعه است [۲۵].

گرفتن و هدف‌گیری که مستلزم مهارت‌های هماهنگ چشم و دست است، بسیار تحت تأثیر بینایی قرار می‌گیرد و تکرار این مهارت هم‌زمان با مناسب‌سازی وسایل و شرایط منجر به استفاده حداکثری از بینایی موجود می‌شود و درنتیجه بهبودی این مهارت را به دنبال دارد.

این پژوهش نشان داد که میانگین نمره خرده‌آزمون تعادل بعد از مداخله در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری داشت و این نمره در گروه آزمایش به صورت چشم‌گیری بهبود یافت. در مطالعه مداخلاتی براتی و آکی، متغیرهای حفظ تعادل و راه رفتن پاشنه-پنجه رو به جلو [۲۳، ۲۶]، در مطالعه یوسفیان، متغیر حفظ تعادل قابل‌مقایسه و هم‌راستا با مطالعه حاضر است [۲۴]. هچنین مطالعات ماورو ونیوتیس و مطالعه اشرفی هم‌راستا با این مطالعه هستند [۲۵، ۲۷، ۲۸]. بر اساس دیدگاه آیرس[۳۴] با تمرین و تکرار فعالیت‌هایی که گیرنده‌های اتریکول[۳۵] و ساکول[۳۶] گوش را تحریک می‌کنند، می‌توان گیرنده‌های حس عمقی را تحریک کرد که این امر خود سبب ارتقای مهارت‌های تعادلی می‌شود [۲۹].

میانگین نمره خرده‌آزمون جابه‌جایی بعد از مداخله در دو گروه تفاوت معناداری نداشت که بر خلاف یافته‌های مطالعات مطالعه یوسفیان [۲۴]، سوزان [۳۰] و آکی [۲۳] است. دلیل احتمالی تفاوت در نتایج به‌دست‌آمده از این دو مطالعه می‌تواند نمرات اولیه بالا در خرده آزمون جابه‌جایی مطالعه حاضر و در نتیجه عدم تغییر معنادار بعد از مداخله و نیز استفاده از دوره تمرینات متفاوت، تمایز در نوع تمرینات، دامنه سنی و تعداد نمونه‌های بیشتر مطالعه یوسفیان باشد. مطالعه سوزان نشان می‌دهد که کودکانی که در برنامه‌های ورزشی جدا از برنامه‌های مدرسه شرکت می‌کردند، نمرات مهارت جابه‌جایی بالاتری نسبت به کودکان با آسیب بینایی که دراین برنامه‌ها حضور نداشتند، به دست آوردند. این کودکان ۶۰-۱۸۰ دقیقه در هفته در برنامه ورزشی در مدرسه شرکت داشتند که برنامه ورزشی شخصی جدا از آن محسوب می‌شد.

درنتیجه کودکان این مطالعه تمرینات رسمی و غیررسمی بیشتری نسبت به این پژوهش دریافت کرده‌اند که می‌تواند مبین تفاوت در نتایج حاصله با مطالعه حاضر باشد. نتایج مطالعه آکی که اثربخشی آموزش مهارت‌های حرکتی کم‌بینایان را بررسی کرده بود، نشان داد کودکان در تمام زمینه‌های حرکتی موجود در برنامه پیشرفت داشته‌اند (P<۰/۰۵). دلیل تفاوت مطالعه آکی و این پژوهش می‌تواند تعداد بیشتر شرکت‌کنندگان یا مداخله طولانی‌تر آن باشد. نکته قابل‌توجه در این مورد آن است که جابه‌جایی نسبت به مهارت‌های درشت دیگر کمتر نیازمند حس بینایی است و کمتر در کودکان با آسیب بینایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۳۰]؛ بنابراین انجام این مداخلات تأثیری در ارتقای چشمگیر این مهارت نداشته است.

نتیجه دیگر این مطالعه نشان می‌دهد که میانگین نمره خرده‌آزمون کنترل شیء بعد از مداخله در دو گروه تفاوت معناداری داشت و این نمره در گروه آزمایش به صورت چشم‌گیری بیشتر شده بود. مطالعات یوسفیان، سوزان و آکی هم‌راستا با این یافته مطالعه است [۲۳، ۲۴، ۳۰]. بنا بر تحقیقات ذکرشده، رشد حرکتی درشت و ظریف کودکان با آسیب بینایی به دلیل محدودیت‌هایی که در دریافت تحریکات دارند نسبت به همسالان هنجار با تأخیر همراه است [۸]. ارائه تمرینات ادراکی

34. Ayres
35. Utricle
36. Saccule

ـ حرکتی باعث رشد و توسعه تصویر بدنی، آگاهی فضایی و هماهنگی اندام‌ها شده و درنتیجه ارتقای این مهارت را به دنبال بهبود کیفیت حرکتی در پی داشته است.

نتیجه‌گیری

یکپارچگی حواس مختلف با یکدیگر در قالب فعالیت‌های ادراکی ـ حرکتی می‌تواند انگیزه و توانمندی لازم برای ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت را مهیا کند و منجر به تسهیل جابه‌جایی به‌خصوص در حضور موانع مختلف محیطی شود [۳۱]. از آنجاکه عبور از مرحله حسی ـ حرکتی و ادراکی لازمه ورود به مرحله شناختی و آموزشی است، اگر کودک مهارت‌های ادراکی ـ حرکتی مناسبی داشته باشد، خودپنداره و تصویر بدنی صحیحی در وی شکل گرفته و با موفقیت در فعالیت‌ها، زمینه اعتمادبه‌نفس او ایجاد می‌شود و فعالیت‌های شناختی‌اش ارتقای می‌یابد [۵].

به نظر می‌رسد اجرای این برنامه تمرینات بالینی ادراکی ـ حرکتی برای کودکان با آسیب بینایی ۷-۱۰ سال که بر مبنای پروتکل جانستون و رامون طراحی شده است، بتواند مهارت‌های درشت آنان از قبیل کنترل شیء، گرفتن و هدف‌گیری و تعادل را ارتقای دهد. ارتقای این مهارت‌ها می‌تواند تسهیل مشارکت در اجتماع و استقلال در فعالیت‌های روزمره به‌ویژه فعالیت‌های تحصیلی را که در سنین مدرسه ضروری است، به دنبال داشته باشد.

این پژوهش برای رسیدن به اهداف خود با محدودیت‌ها و مشکلاتی مواجه شد که به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود: تعداد محدود نمونه‌ها در مطالعه، پروتکل‌های درمانی محدود در زمینه ادراکی ـ حرکتی در کودکان با آسیب بینایی، محدودیت زمانی در برگزاری جلسات درمانی و ابزارهای محدود روا و پایا در این کودکان. پیشنهاد می‌شود دیگر برنامه‌های درمانی و حرکتی در جهت ارتقای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان با سطوح مختلف آسیب بینایی و گروه‌های سنی دیگر طراحی و اجرا شود؛ همچنین روان‌سنجی ابزارهای اندازه‌گیری در این کودکان، انجام مطالعات کیفی و توصیفی در کودکان با آسیب بینایی که در مدارس عادی درس می‌خوانند، از پیشنهادات گروه تحقیقاتی حاضر است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی به شناسه IR.USWR.REC.1397.058 ثبت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم فاطمه قاسمی فرد، گروه کار درمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تهران است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: هوشنگ میرزایی، علی حسینی، عباس ریاضی و فاطمه قاسمی فرد؛ روش‌شناسی، اعتبارسنجی، تحلیل: هوشنگ میرزایی، سمانه حسین زاده، فاطمه قاسمی فرد، مهدی جعفری عوری و نرگس هوشمند زاده؛ ویراستاری و نهایی‌سازی: هوشنگ میرزایی، فاطمه قاسمی فرد و مهدی جعفری عوری.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از گروه محترم کاردرمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی، اعضای پانل خبرگان، دکتر عباس ریاضی، دکتر ابراهیم پیشیاره، دکتر نازیلا اکبرفهیمی، دکتر سعید فطوره‌چی، سرکار خانم فاطمه بهنیا و دکتر بهزاد امینی کمال تشکر و قدردانی را داریم. سپاسگزار مدیران، کادر مدرسه و تمام دانش‌آموزانی هستیم که در این مطالعه شرکت کردند.

References

[1] Kramer P, Hinojosa J. Frame of reference for pediatric occupational therapy. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2010. https://books.google.com/books?id=Wr7BPAAACAAJ&dq

[2] Pogrund RL, Fazzi DL, editors. Early focus: Working with young children who are blind or visually impaired and their families. 2nd ed. New York: American Foundation for the Blind; 2002. https://books.google.com/books?id=6phnNX3SOu4C&dq

[3] Resnikoff S, Pascolini D, Etya'Ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, et al. Global data on visual impairment in the year 2002. Bulletin of the World Health Organisation, 82(11):844-51. [DOI: 10.1590/S0042-96862004001100009]

[4] Capon JJ, Alexander F. Perceptual-motor lesson plans, level 1: Basic and "practical" lesson plans for perceptual-motor programs in preschool and elementary grades. Discovery Bay , CA: Front Row Experience; 1975.

[5] Werner R, Rini L. Perceptual-motor development equipment: Inexpensive ideas and activities. Hoboken: Wiley; 1976.

[6] Case-Smith J, O'Brien JC. Occupational therapy for children and adolescents. 7th ed. St. Louis: Elsevier/Mosby; 2015. https://books.google.com/books?id=0-DsBAAAQBAJ&dq

[7] Uysal SA, Düger T. A comparison of motor skills in Turkish children with different visual acuity. Fizyoterapy Rehabilitasyon. 2011; 22(1):23-9.

[8] Levtzion-Korach O, Tennenbaum A, Schnitzer R, Ornoy A. Early motor development of blind children. Journal of Paediatrics and Child Health. 2000; 36(3):226-9. [DOI:10.1046/j.1440-1754.2000.00501.x] [PMID]

[9] Rainey L, Elsman EBM, van Nispen RMA, van Leeuwen LM, van Rens GHMB. Comprehending the impact of low vision on the lives of children and adolescents: A qualitative approach. Quality of Life Research. 2016; 25(10):2633-43. [DOI:10.1007/s11136-016-1292-8] [PMID] [PMCID]

[10] Kako-Joibari AA, Shobeiri SM, Shoa'ei H, Mohtashami T. Comparison of reading literacy than students with visual impairment and normal students. Archives of Rehabilitation. 2014; 14(4):58-65.

[11] Pashmdarfard M, Amini M, Amini M. Review paper: Rehabilitation of blind people and people with low vision in Iran. Iranian Rehabilitation Journal. 2016; 14(2):77-84. [DOI:10.18869/nrip.irj.14.2.77]

[12] Sajedi F, Barati H. The effect of perceptual motor training on motor skills of preschool children. Iranian Rehabilitation Journal. 2014; 12(1):14-7.

[13] da Cunha Furtado OLP, Allums-Featherston K, Lieberman LJ, Gutierrez GL. Physical activity interventions for children and youth with visual impairments. Adapted Physical Activity Quarterly. 2015; 32(2):156-76. [DOI:10.1123/APAQ.2014-0164] [PMID]

[14] Johnstone JA, Ramon M. Perceptual-motor activities for children: Evidence-based guide to building physical and cognitive skills. New York: Human Kinetics; 2011.

[15] Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, Pencharz PB, Ling SC, Moore AM, et al. Defining consensus: A systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies. Journal of Clinical Epidemiology. 2014; 67(4):401-9. [DOI:10.1016/j.jclinepi.2013.12.002] [PMID]

[16] Sapir SG. Sex differences in perceptual motor development. Perceptual and Motor Skills. 1966; 22(3):987-92. [DOI:10.2466/pms.1966.22.3.987] [PMID]

[17] Ulrich D. Test of gross motor development: Examiner's manual. PRO-ED: Austin, Tex; 2000.

[18] Houwen S, Hartman E, Jonker L, Visscher C. Reliability and validity of the TGMD-2 in primary-school-age children with visual impairments. Adapted Physical Activity Quarterly. 2010; 27(2):143-59. [DOI:10.1123/apaq.27.2.143] [PMID]

[19] Henderson SE, Sugden D, Barnett AL. Movement assessment battery for children-2 [Internet]. 2007 [Updated 2007]. Available from: https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Ft55281-000 [DOI:10.1037/t55281-000]

[20] Bakke HA, Sarinho SW, Cattuzzo MT. Adaptation of the MABC-2 Test (Age Band 2) for children with low vision. Research in Developmental Disabilities. 2017; 71:120-9. [DOI:10.1016/j.ridd.2017.10.003] [PMID]

[21] Wuang YP, Su JH, Su CY. Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition Test in children with developmental coordination disorder. Developmental Medicine and Child Neurology. 2012; 54(2):160-5. [DOI:10.1111/j.1469-8749.2011.04177.x] [PMID]

[22] Newell KM. Motor skill acquisition. Annual Review of Psychology. 1991; 42(1):213-37. [DOI:10.1146/annurev.ps.42.020191.001241] [PMID]

[23] Aki E, Atasavun S, Turan A, Kayihan H. Training motor skills of children with low vision. Perceptual and Motor Skills. 2007; 104(3):1328-36. [DOI:10.2466/pms.104.4.1328-1336] [PMID]

[24] Yousefian M, Yousefi S, Najafi Fard T, Ahmadi F. [Effect of initial orientation and mobility training, and advanced (Persian)]. Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry. 2016; 3(1):102-12. http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-203-en.html

[25] Ashrafi L, Namazizadeh M, Davari F. Effect of rhythmic exercise on perceptual - moving skills children with visual impairments. Motor Behavior. 2015; 6(18):117-30. https://mbj.ssrc.ac.ir/article_235_en.html

[26] Ahmadi Barati A, Ahmadi Barati S, Ghaeini S, Behpour N, Letafatkar A. [Comparing the effect of mental, physical and mental-physical exercises on the balance capability of blind students (Persian)]. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2013; 9(3):415-23. http://jrrs.mui.ac.ir/index.php/jrrs/article/view/782

[27] Davarpanah Jazi Sh, Purrajabi F, Movahedi AR, Jalali Sh. Effect of selected balance exercises on the dynamic balance of children with visual impairments. Journal of Visual Impairment & Blindness. 2012; 106(8):466-74. [DOI:10.1177/0145482X1210600803]

[28] Mavrovouniotis FI, Papaioannou CS, Argiriadou EA, Mountakis CM, Konstantinakos PD, Pikoula IT, et al. The effect of a

combined training program with Greek dances and Pilates on the balance of blind children. Journal of Physical Education and Sport. 2013; 13(1):91-100. [DOI:10.7752/jpes.2013.01016]

[29] Jean Ayres A. Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT) [Internet]. 1989 [Updated 1989]. Available from: https://www.wpspublish.com/sipt-sensory-integration-and-praxis-tests

[30] Houwen S, Visscher C, Hartman E, Lemmink KA. Gross motor skills and sports participation of children with visual impairments. Research Quarterly for Exercise and Sport. 2007; 78(2):16-23. [DOI:10.1080/02701367.2007.10599399] [PMID]

[31] Askari S, Shafaroudi N, Kamali M, Khalafbeigy M. Environment and blindness situation in Iran. Iranian Rehabilitation Journal. 2010; 8(1):34-42.

This Page Intentionally Left Blank