



The effect of six weeks corrective virtual game on balance and orientation in children with autism: A Randomized Controlled Study

Aminikhah, Behnoosh*¹; Daneshmandi, Hassan²

1. MSc in Corrective exercises and Sports injuries, Faculty of Physical Education, Gilan University, Rasht, Iran.
2. Professor in Corrective exercises and Sports injuries, Faculty of Physical Education, Gilan University, Rasht, Iran.

Received 12 September 2023; Accepted 23 January 2024

Keywords

Autism

Balance

Orientation

Corrective game

Abstract

Background and Aims: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder characterized by premature defects in social communication and unusual behaviors.

Autistic children have movement problems such as positional orientation disorders and ability. As for an inactive lifestyle as these children and more effective physical activity in reducing the incidence of these problems, games are a suitable option for increasing discipline in children.

Methods: In this study, 16 boys with autism spectrum disorder in the age range (7-17) in the Rasht city were selected by convenience sampling and randomly assigned to control and experimental (n = 8). Protocol was performed for six weeks (three days each week), while the control group did not receive any program. The modified stork test was used to measure static balance, the heel-toe test was used to measure dynamic balance, and the Azerty short form was used to measure orientation. For statistical analysis of variables, mixed analysis of variance (groups*time), paired t-test, independent t-test, Mann-Whitney U, and Willcoxon tests were used at a significant level ($p \geq 0.05$). Data were analyzed using SPSS software (version 26).

Results: Results showed a significant difference in improving children's dynamic balance and orientation, while no difference was observed in the control group. In addition, no significant effect was observed in improving static balance in subjects ($p \geq 0.05$).

Conclusion: The result showed that the protocol in the form of a corrective game is effective on the dynamic balance and orientation of autistic children and is not significant on the static balance.

* Corresponding Author: Tel: 09364736901
✉ Email: aminikhah.behnoosh@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1121-092X

Extended Abstract

Introduction

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a complex neurological developmental disorder characterized by repetitive behaviors and challenges in social interaction and communication (1). One key challenge for individuals with autism is sensory processing difficulties. Sensory processing involves integrating information from various senses to understand and respond to the environment (2).

Therapeutic interventions for ASD encompass a variety of approaches, including sensory integration exercises and play-based activities (3). Play-based sensory integration exercises have shown promising results, fostering engagement, creativity, and skill development in autistic children (4). Given the global COVID-19 pandemic, home-based exercise programs have gained importance, allowing autistic individuals to improve their skills and adapt to changing environments (5).

Despite previous research on basic exercises and balance, there is a significant research gap regarding the impact of play-based sensory integration exercises in Iran. Given the increasing prevalence of ASD and the potential benefits of these interventions, this study seeks to investigate their effectiveness in improving balance and orientation skills in autistic children.

Methodology

The provided text details a semi-experimental research study conducted to assess the impact of play-based sensory integration exercises on enhancing the balance and orientation skills of children diagnosed with autism. The study included 16 male participants aged 7 to 17 years, with eight children assigned to the experimental group and eight to the control group. The research methodology involved assessing static balance using a modified one-leg stand test and dynamic balance through the heel-to-toe walking test. Orientation skills were evaluated using a shortened version of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, focusing on bilateral

coordination. The exercise protocol was designed with a warm-up, a main exercise routine, and a cool-down period, carried out at home under parental supervision and online researcher monitoring. The experimental group engaged in this exercise routine for six weeks, three times a week, for 45 minutes per session, while the control group continued with their regular daily activities. Statistical analysis involved various tests, including the Shapiro-Wilk test for data distribution, a mixed-design analysis of variance (ANOVA), independent t-tests, Mann-Whitney U tests, and Wilcoxon signed-rank tests.

Results

The analysis demonstrated that the play-based exercises significantly impacted dynamic balance in both groups over time. This was evident from significant effects for the group ($p=0.014$), time ($p=0.001$), and the interaction between the group and time ($p=0.004$). The orientation skills, specifically bilateral coordination, showed significant improvement due to the exercises. The analysis revealed a significant time effect ($p=0.006$) and an interaction effect between group and time ($p=0.010$), indicating meaningful changes in this skill with differences between the two groups.

Upper limb coordination improved significantly over time due to the exercises, with a significant time effect ($p=0.009$) and an interaction effect between group and time ($p=0.010$). However, the results indicated that visual-motor control did not exhibit significant changes in group or time effects. Nevertheless, there was a significant interaction effect between group and time ($p=0.005$), suggesting that the exercises had a differential impact on this skill. The Mann-Whitney U test showed a significant difference between the two groups in bilateral coordination post-intervention ($p=0.001$), highlighting the substantial effect of the play-based exercises on this skill.

Discussion

One common finding across these studies is the positive effect of intervention programs on dynamic balance and coordination in children

with ASD. These interventions, including targeted games and exercises, effectively enhance muscle tone and motor skills. For example, jumping, standing, throwing, and rolling during play activities stimulate sensory systems and improve muscle stability, leading to better postural control (21). These findings complement the current study's results and suggest that engaging in purposeful play can benefit these children. The lack of significant results in improving static balance may be attributed to the motor deficits often observed in individuals with ASD (27).

Children with ASD typically exhibit lower levels of motor development, especially in balance-related areas. This discrepancy in motor skills between normally developing children and those with ASD may explain the limited impact of interventions on static balance. Furthermore, it's crucial to consider that individuals with ASD often struggle with information processing,

affecting both their sensory and motor systems. The use of foam-based exercises in the current study effectively enhanced neural-muscular interactions, strengthened neural pathways, and improved balance-related responses (25).

Clinical Application

The findings of this clinical study have essential applications in rehabilitation, corrective exercises, and the broader medical and scientific community. Corrective play interventions can enhance muscular control and coordination, reducing the risk of subsequent injuries. Hopefully, the results obtained from this study will be considered for utilization in rehabilitation clinics and corrective exercise programs, benefiting both healthcare professionals and patients.



اثرش هفته بازی مجازی اصلاحی بر تعادل و جهت‌یابی در کودکان اوتیسم: یک مطالعه تصادفی شده کنترل‌دار

به‌نوش امینی‌خواه^{۱*}، حسن دانشمندی^۲

۱- کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲- استاد، حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

مقاله پژوهشی

دریافت ۲۱ شهریور ۱۴۰۲؛ پذیرش ۳ بهمن ۱۴۰۲

واژگان کلیدی

اوتیسم

تعادل

جهت‌یابی

بازی‌های اصلاحی

چکیده

زمینه و هدف: اختلال طیف اوتیسم (ASD) نوعی اختلال رشدی عصبی است که با نقص در ارتباطات اجتماعی و رفتارهای غیرمعمول مشخص می‌شود. کودکان اوتیسم مشکلات حرکتی مانند اختلال‌های جهت‌یابی وضعیتی و تعادل دارند. با توجه به سبک زندگی کم‌تحرك این کودکان و تأثیر به‌سزای فعالیت بدنی در کاهش بروز این مشکلات، اجرای تمرین در قالب بازی برای افزایش نظم‌پذیری در کودکان گزینه مناسبی است.

روش بررسی: در این پژوهش ۱۶ کودک پسر اوتستیک در بازه سنی (۷-۱۷) در شهر رشت به صورت در دسترس و تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی (هر کدام ۸ نفر) مورد بررسی قرار گرفتند. پروتکل بازی اصلاحی به مدت شش هفته (هر هفته سه روز) اجرا شد و گروه کنترل برنامه‌ای دریافت نکردند. از آزمون اصلاح شده لک لک جهت اندازه‌گیری تعادل ایستا و پنجه پاشنه برای تعادل پویا و از فرم کوتاه از تستکی برای جهت‌یابی استفاده شد. تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۲۶) و آزمون‌های تحلیل واریانس مرکب، تی وابسته، تی مستقل، یومن ویتنی و ویل کاکسون در سطح معناداری ($p \leq 0.05$) مورد تحلیل قرار گرفتند.

نتایج: نتایج نشان داد تفاوت معناداری در بهبود تعادل پویا و جهت‌یابی در کودکان وجود دارد و در گروه کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد. در بهبود تعادل ایستا تأثیری مشاهده نشد ($p \geq 0.05$).
نتیجه‌گیری: نتیجه نشان داد که پروتکل در قالب بازی اصلاحی بر تعادل پویا و جهت‌یابی کودکان اوتیسم موثر است و بر تعادل ایستا معنادار نیست.

مقدمه

تحریک کننده عمل می کند (۸). اختلال حسی در اوتیسم از زمان کانر^۴، در سال ۱۹۴۳ با توصیف بیمارانی که علایمی نظیر مجذوب برخی محرک های بینایی شدند و حساسیت زیاد به صدا داشتند گزارش شده است و بر اساس DSM5 جز موارد تشخیص اوتیسم است. از این رو سیستم پردازش حسی^۵ با منشا اعصاب مرکزی و محیطی بر بینایی وستیبولار^۶، چشایی و حس عمقی^۷ و بو موثر است (۹، ۱۰). دوره کودکی دوره مهمی برای ایجاد الگوهای مثبت سلامتی است زیرا سطوح فعالیت بدنی از کودکی به نوجوانی قابل انتقال است. سطوح بالاتر فعالیت جسمانی به ویژه فعالیت بدنی متوسط تا شدید در قالب بازی که ایجاد انگیزه در کودکان می کند به طور قابل ملاحظه ای باعث بهبود ترکیب بدنی، افزایش سلامت قلب و عروق، پیشگیری از چاقی و افزایش عملکرد شناختی می شود. مداخلات درمانی گوناگونی صورت گرفته است. یکی از این روش ها، روش تمرینات اصلاحی است که بازی های اصلاحی^۸ یکی از اجزای آن است (۱۱). حرکات اصلاحی را می توان در قالب بازی به افراد دارای ناهنجاری های قامتی، کم توانان ارائه داد. این نوع تمرینات تاثیر به سزایی در کودکان اوتیسم دارد. والدین نیز می توانند با شرکت در بازی های کودک به دنیای درون او نفوذ کنند که با توجه به پاندمی کرونا و انجام تمرینات به صورت مجازی این شرایط بهتر فراهم شد. استعدادها، علایق و خلاقیت های کودک در حین بازی خود را نمایان می سازد (۱۲). طبق یافته های جعفری-گندمانی و همکاران (۲۰۱۹) بازی های ویدیویی فعال سبب بهبود عملکرد و یادگیری پرتاب دارت در کودکان اوتیسم می شود. کلار^۹ و همکاران (۲۰۱۸) دریافتند که برنامه تمرینی مبتنی بر بازی بر آمادگی روانی و جسمانی کودکان موثر است (۱۳). کنت^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۰) طی پژوهشی به اثربخشی مداخلات بازی بر بهبود کودکان مبتلا به اوتیسم پی بردند (۱۴).

با توجه به همه گیری ویروس کرونا^{۱۱} کودکان اوتستیک و فقر حرکتی مضاعف، ماندن در منزل برای رعایت فاصله ی

اختلال طیف اوتیسم (ASD)^۱ یک اختلال عصبی رشدی است و شامل مجموعه ای از اختلالات عصبی پیچیده است که با الگوی رفتار تکراری و مشکلات ناشی از تعامل و ارتباطات اجتماعی مشخص می شود (۱). براساس معیار DSM5^۲ اوتیسم شایع ترین اختلال در بین اختلالات نافذ رشدی است (۲). که پنجاه درصد مبتلایان به این اختلال در همان اوایل بروز بیماری برای برقراری ارتباط مشکل دارند و تقریباً ۷۵ درصد از کودکان اوتستیک از دیدگاه شناختی در دامنه کم توان ذهنی قرار می گیرند (۳). کودکان اوتستیک علاوه بر اختلال در حیطه شناختی در آمادگی جسمانی، هماهنگی و تعادل و بروز رفتار کلیشه ای دچار ضعف و اختلال هستند، که منجر به کاهش تحرک این افراد می شود که اهمیت آن به عنوان اجزای جهت یابی توسط پژوهشگران تثبیت شده است (۴). علاوه بر مشکلات بارز افراد اوتستیک اختلال در پردازش های بینایی از ویژگی های شایع کودکان اوتیسم به شمار می رود (۵). در دوران رشد کودک هر یک از حواس بر اثر تحریکات محیطی رشد کرده و در سیستم های حسی دیگر تلفیق می شود. حفظ کنترل پاسچر عمودی بدن نیازمند یکپارچگی اطلاعات بینایی، دهلیزی و درون دادهای حسی-پیکری تمام بدن است و عامل ارزیابی موقعیت بدن در فضا و تولید نیرو برای کنترل پاسچر است (۶). علایم اوتیسم ممکن است به عنوان یک رفتار اجتماعی غیرعادی، به ویژه دوستی ها و حضور در جمع و تفاوت در پردازش حسی از جمله واکنش بیش از حد به صورت رفتارهای کلیشه ای بروز پیدا کند (۷). یکی از مشکلات جانبی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم اختلال در کارکردهای حسی و حرکتی است. کارکردهای حسی و حرکتی به سیستم های حسی وابسته اند که افراد از آن ها به عنوان منابعی برای کسب اطلاعات از محیط اطراف و ارائه پاسخ مناسب و سازگاری موفقیت آمیز به نیازهای محیطی استفاده می کند. به بیان جاسیلا^۳ و همکاران (۲۰۲۰)، چن و همکاران (۲۰۰۹) و گابریلز و همکاران (۲۰۰۸) رفتارهای تکراری به احتمال زیاد در بین افراد اوتیسم که ناهنجاری های حسی را تجربه می کنند به عنوان یک مکانیسم تسکین دهنده و یا

⁴ Kanner

⁵ Sensory processing

⁶ Vestibular

⁷ Proprioception

⁸ Corrective game

⁹ Clare

¹⁰ Kent

¹¹ Coronavirus (COVID-19)

¹ Autism spectrum disorder

² Diagnostic and statistical manual of mental disorders

³ Jussila

بدو امر مجوز کار تحقیقاتی از آموزش پرورش ناحیه دو رشت اخذ شد و پس از هماهنگی‌های لازم، پرونده پزشکی کودکان از جمله سن، میزان بهره هوشی (IQ)، سابقه بیماری‌های زمینه‌ای و بیماری‌های اسکلتی-عضلانی و نوع داروهای مصرفی بررسی شد. تمامی آزمودنی‌ها جهت کنترل علائم نورولوژیک داروهایمانند: فلوکستین^۱، ریتالین^۲، ریسپریدون^۳ مصرف می‌کردند که کنترل آن از عهده‌ی پژوهشگر خارج بود. سپس فرم تنظیم شده برای رضایت آگاهانه از والدین در اختیار آن‌ها قرار گرفت و طی جلسه ای به آن‌ها این اطمینان داده شد که انجام پروتکل به سلامت کودکان لطمه‌ای وارد نمی‌کند. سپس قد، وزن اندازه‌گیری شدند و تعادل ایستا از طریق آزمون لک، تعادل پویا از طریق آزمون راه‌رفتن پاشنه و پنجه، جهت‌یابی از طریق آزمون ازتسکی (نسخه دوم) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت حضوری اندازه‌گیری شدند. اجرای پروتکل تمرینی به علت پاندمی کرونا در منزل با همراهی والدین و کنترل آنلاین پژوهشگر صورت گرفت. پروتکل در گروه تجربی به مدت ۶ هفته (سه بار در هفته) و به مدت ۴۵ دقیقه انجام شد و گروه کنترل بدون اجرای هیچ پروتکلی به فعالیت روزانه پرداختند.

نحوه اندازه‌گیری تعادل ایستا

برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون اصلاح شده لک^۴ استفاده شد، بدین‌صورت که آزمودنی با یک پا در سطح صاف ایستاده و پای آزاد او، تا سطح مچ پای اتکا بالا رفته و هر دو دست در کنار بدن آزاد بود و هنگامی که آزمودنی پای آزادش را روی زمین قرار می‌داد زمان متوقف می‌شد (تصویر ۱. الف). بیشترین زمانی که آزمودنی می‌توانست بر روی پای خود قرارگیرد به عنوان رکورد محاسبه می‌گردید، این تست دو مرتبه برای پای برتر اجرا شد و بهترین رکورد به ثبت رسید. اعتبار این آزمون طبق استانداردها در ایران ($r = .87$) گزارش شده است (۱۵).

نحوه اندازه‌گیری تعادل پویا

برای تعادل پویا از آزمون پنجه پاشنه^۵ استفاده شد. این تست توانایی شرکت‌کنندگان را جهت راه رفتن در مسیر

فیزیکی، محدودیت‌های بی سابقه‌ای را برای این کودکان ایجاد کرد. با توجه به محدودیت فعالیت اماکن ورزشی در دوران قرنطینیگی انجام تمرین در منزل، بنظرکمک‌کننده خواهد بود و از سویی دیگر کسب مهارت جهت‌یابی فرد دارای اوتیسم را قادر می‌سازد تا با استفاده از نقشه‌ی ذهنی خود تغییر موقعیت دهند، از خانه خارج و یا در محل کار جا به جا شود. اگرچه مطالعاتی در زمینه تمرینات پایه و آمادگی جسمانی و مهارت‌های حرکتی و تعادل در گذشته مورد توجه پژوهشگران بوده است. اما به انجام تمرینات در قالب بازی در این طیف کمتر توجه شده است. با تامل و نگاه ویژه به جمعیت قابل ملاحظه و رو به صعود و سبک زندگی بی تحرک در این افراد، موضوع مورد مطالعه محقق در پاسخ به این سؤال است که آیا بازی‌های اصلاحی بر افزایش و بهبود تعادل و جهت‌یابی کودکان اوتستیک موثر است؟

روش تحقیق

این پژوهش از نوع نیمه تجربی می‌باشد که در آن طرح آزمایشی پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل به اجرا درآمده است، مطالعه در کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی با کد (IR.SSRC.REC.1400.126) ثبت شد.

جامعه آماری شامل کودکان مبتلا به اوتیسم (مدرسه بشارت) شهر رشت در سال ۱۳۹۹ بود. از میان آن‌ها ۱۶ کودک پسر (۱۹). در بازه سنی (۷-۱۷) سال به صورت تصادفی و به شیوه نمونه‌گیری در دسترس به دو گروه تجربی ($n=8$) با مشخصات دموگرافی (میانگین و انحراف استاندارد سن $3/37 \pm 1/62$)، وزن $27/97 \pm 54/37$ ، قد $117 \pm 0/17$)، شاخص توده بدنی $6/41 \pm 22/94$ و گروه کنترل ($n=8$) با مشخصات دموگرافی (میانگین و انحراف استاندارد سن $2/99 \pm 9/87$)، وزن $14/30 \pm 41/12$)، قد $116 \pm 0/16$)، شاخص توده بدنی $3/23 \pm 23/17$) تقسیم شدند. معیار ورود به پژوهش شامل: توانایی اجرای برنامه تمرینی توسط آزمودنی، نداشتن اختلال دیگر همراه با اوتیسم، نداشتن ناهنجاری‌های جسمانی و تایید اختلال اوتیسم از جانب روانپزشک بود. معیار خروج نیز شامل: نداشتن هر گونه بیماری محیطی و مرکزی که ممکن است در، درون‌داد حسی دخالت داشته باشد، ایجاد دردهای اسکلتی-عضلانی در حین اجرای پژوهش و انجام ندادن برنامه تمرینی همزمان بود. شیوه کار بدین‌گونه بود که در

¹ Fluoxetine

² Ritalin

³ Risperdal

⁴ Modified single-leg Test

⁵ Heel-to-Toe Dynamic Balance Test

خرده آزمون سوم (هماهنگی دوجانبه) استفاده شد. شامل سه خرده آزمون: هماهنگی دوسویه، هماهنگی اندام فوقانی، کنترل بینایی - حرکتی می‌شود (۱۷).

پروتکل تمرینی بازی اصلاحی

با توجه به بدیع بودن موضوع برنامه تمرینی با در برداشتن تمرینات تعادلی و هماهنگی توسط پژوهشگر و با رعایت اصل اضافه بار طراحی شده است. در ابتدا ۱۰ دقیقه دویدن و حرکات کششی جهت گرم کردن بدن و سپس اجرای پروتکل اصلی با کمک والدین در منزل و کنترل آنلاین پژوهشگر به مدت ۲۵ دقیقه انجام گرفت و در نهایت ۱۰ دقیقه پایانی به سرد کردن بدن اختصاص داده شد. استراحت بین هر دور تمرین ۱ دقیقه و فاصله بین حرکات ۵ دقیقه مدنظر قرار گرفته شد.

روش آماری

در این مطالعه، برای بررسی توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شده است. جهت مقایسه میانگین متغیرهای پژوهش از آزمون‌های تجزیه و تحلیل واریانس مرکب (گروه*زمان)، تی وابسته، تی مستقل، یومن ویتنی و ویل کاکسون استفاده شد. تمام آزمون فرضیات در سطح معناداری برابر یا کوچکتر از ۰/۰۵ انجام شده است. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

نتایج مطالعه

اطلاعات فردی آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی که جهت همسان‌سازی گروه‌ها استفاده شد، به صورت مجزا در جدول ۱ ارائه شده است. براساس جدول شماره ۲ نتایج آزمون تی مستقل نشان داد اطلاعات فردی آزمودنی‌ها به صورت همگن در دو گروه توزیع شده‌اند. به منظور بررسی نوع توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد که نتایج آن نشان داد تمامی متغیرهای پژوهش به جز جهت یابی (هماهنگی دوطرفه) در دو گروه به صورت طبیعی توزیع شده‌اند ($P > 0/05$)، محاسبات برای تمامی متغیرها به جز جهت یابی (هماهنگی دوطرفه) با استفاده از روش‌های آماری پارامتریک انجام شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب و t وابسته جهت بررسی تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

مستقیم ارزیابی می‌کند. به این صورت که از آن‌ها خواسته می‌شود ۱۵ گام در مسیر مستقیم از پاشنه به پنجه راه بروند. حداکثر نمره این آزمون ۱۵ است. چنانچه آزمودنی پیش از کامل کردن ۱۵ گام از مسیر منحرف شود آزمون متوقف شده و تعداد گام‌ها به عنوان رکورد آزمودنی ثبت می‌شود (تصویر ۱. ب). این آزمون دو مرتبه انجام می‌شود و بهترین رکورد ثبت می‌گردد. روایی این آزمون را لاتین^۱ (۱۹۸۶) بالاتر از ۸۸ درصد گزارش کرده است (۱۶).



شکل ۱- الف) روش ارزیابی تعادل ایستا، ب) روش ارزیابی تعادل پویا

نحوه اندازه‌گیری جهت یابی

جهت یابی نوعی مهارت است که پیش از استفاده از فنون حرکت باید فراگرفته شود و از آن‌جا که جهت یابی طبق پژوهش لاون فلد^۲ دارای دو بخش جهت یابی ذهنی و جهت یابی حرکتی است که در بخش اول عبارت است از توانایی فرد برای شناخت محیط اطراف و ارتباط «فضایی» محیط اطراف با فرد و بخش دوم یعنی حرکت بدنی عبارت است از حرکت ارگانیزم از نقطه ای به نقطه دیگر به وسیله اندام‌های حرکتی است که آیتم‌های مدنظر پژوهشگر بررسی هماهنگی دوجانبه است که طبق جستجوهای محقق آزمون هماهنگی دوجانبه با روایی مطلوب برای کودکان اوتستیک در فرم کوتاه برونیکس ازرتسکی یافت شد، از این رو برای ارزیابی جهت یابی کودکان از آزمون برونیکس-ازرتسکی (ویرایش دوم)، استفاده شده است که برونیکس این آزمون را در سال ۱۹۷۸ مورد بازنگری قرارداد و ضریب اطمینان این آزمون را ۰/۸۷ اعلام کرد، این مقیاس متناسب برای محدوده سنی (۴-۲۱) سال است که فرم کوتاه شده این آزمون شامل ۸ خرده مقیاس است که در این پژوهش از

¹ Lahtinen

² Lowenfeld

جدول ۱- مشخصات و اطلاعات توصیفی متغیرهای اندازه گیری شده آزمودنی ها (میانگین ± انحراف معیار)

سطح معناداری	گروه کنترول (n=۸)		گروه تجربی (n=۸)		متغیر
	انحراف استاندارد ± میانگین		انحراف استاندارد ± میانگین		
۰/۲۹۲	۹/۸۷ ± ۲/۹۹		۱۱/۶۲ ± ۳/۳۷		سن (سال)
۰/۲۵۳	۴۱/۱۲ ± ۱۴/۳۰		۵۴/۳۷ ± ۲۷/۹۷		وزن (کیلوگرم)
۰/۰۵۱	۱/۳۱ ± ۰/۱۶		۱/۴۹ ± ۰/۱۷		قد (متر)
۰/۹۲۹	۲۳/۱۷ ± ۳/۲۳		۲۲/۹۴ ± ۶/۴۱		شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)

جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب و t وابسته

متغیر	منبع تغییرات	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف میانگین	t	معنی داری
تعداد ایستا (m/s)	گروه	۰/۱۱۵	۱/۴۴۸	۰/۲۴۹	۰/۰۹۴	تجربی	۰/۳۴ ± ۰/۵۶	۰/۲۵ ± ۰/۳۰	۰/۴۴	۱/۶۶	۰/۱۴
	خطا	۰/۰۸۰	-	-	-	کنترول	۰/۲۰ ± ۰/۳۰	۰/۱۹ ± ۰/۳۱	۰/۰۳	-۱/۰۰	۰/۳۵
تعداد پویا (m/s)	گروه	۱۴۸/۷۸۱	۷/۹۲۹	۰/۰۱۴*	۰/۳۶۲	تجربی	۲/۸۱ ± ۷/۲۵	۳/۱۶ ± ۱۰/۰۰	-۲/۷۵	-۱۱/۰۰	۰/۰۰۱*
	خطا	۱۸/۷۶۳	-	-	-	کنترول	۳/۴۲ ± ۴/۰۰	۳/۰۶ ± ۴/۶۲	-۰/۶۲	-۱/۱۰۶	۰/۳۰۵
جهت یابی	گروه	۱۸۰/۵۰۰	۱۱/۶۹۹	۰/۰۰۴*	۰/۴۵۵	تجربی	۱۰/۳۷ ± ۵/۲۸	۲/۲۳ ± ۱۶/۱۲	-۵/۷۵	-۴/۱۸۹	۰/۰۰۴*
	خطا	۱۵/۴۲۹	-	-	-	کنترول	۱/۵۱ ± ۸/۵۰	۲/۰۰ ± ۸/۵۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۱/۰۰۰
جهت یابی (هماهنگی اندام فوقانی)	گروه	۷/۰۳۱	۱/۴۴۴	۰/۲۴۹	۰/۰۹۳	تجربی	۲/۴۹ ± ۳/۲۵	۱/۴۱ ± ۵/۵۰	-۲/۲۵	-۳/۴۷	۰/۰۱*
	خطا	۴/۸۷۱	-	-	-	کنترول	۱/۵۰ ± ۳/۳۷	۱/۱۹ ± ۳/۵۰	-۰/۱۲	-۰/۳۵	۰/۷۳۲
جهت یابی (کنترل بینایی و حرکتی)	گروه	۲۶/۲۸۱	۴/۱۳۷	۰/۰۶۱	۰/۲۲۸	تجربی	۱/۴۰ ± ۵/۳۷	۰/۹۱ ± ۶/۶۲	-۱/۲۵	-۳/۰۳۵	۰/۰۱*
	خطا	۶/۳۵۳	-	-	-	کنترول	۲/۵۰ ± ۴/۳۷	۲/۱۳ ± ۴/۰۰	۰/۳۷	۱/۴۲۶	۰/۱۹۷
متغیر	زمان	یو من ویتنی	معنی داری	درصد تغییرات	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	میانگین رتبه		Z	
								رتبه مثبت	رتبه منفی		
جهت یابی (هماهنگی دو طرفه)	پیش آزمون	۳۲/۰۰	۱/۰۰۰	۱۳۳/۳۳	تجربی	۱/۷۵ ± ۲/۶۵	۱/۶۹ ± ۴/۰۰	۴/۵۰	۱/۰۰	-۲/۲۳۸	
	پس آزمون	۱/۰۰	۰/۰۰۱*	۳۰۰	کنترول	۰/۷۰ ± ۰/۷۵	۰/۵۳ ± ۱/۰۰	۱/۵۰	۰/۰۰	-۱/۴۱۴	

آماري معنی دار است اما این تفاوت در میانگین متغیر تعادل ایستا برای اثر گروه (P=۰/۲۴۹) و اثر زمان (P=۰/۱۳۷) و اثر تعاملی گروه*زمان (P=۰/۱۰۵) از لحاظ آماری معنی دار

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای میانگین متغیر تعادل پویا نشان داد اثر گروه (P=۰/۰۱۴)، اثر زمان (P=۰/۰۰۱) و اثر تعاملی گروه*زمان (P=۰/۰۰۴) از لحاظ

کشیدگی طبیعی عضلات با تحریک سیستم حسی می‌شود و با ایجاد لرزش موثر بر روی عضلات دوکی شکل باعث بهبود وضعیت عضلانی در حفظ ثبات پاسچر می‌شود (۱۸). قبادی و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر بازی‌های ویدئویی فعال بر تعادل ایستا و پویا در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم پرداخت و به نتایج هم‌راستا با پژوهش حاضر دست یافت. آن‌ها ادعان داشتند که کودکان اوتیسم، شناس شرکت در بازی‌های هدفمند با افراد عادی را ندارند و اغلب طرد می‌شوند، تمرینات در قالب بازی فعال برای آن‌ها کمک‌کننده است (۱۹). در همین راستا نتایج تراورس (۲۰۱۸)، در بررسی تأثیر تمرین تعادلی مبتنی بر بیوفیدبک در بهبود تعادل در جوانان مبتلا به ASD پرداخت که با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو است (۲۰).

در بررسی اثربخشی تمرینات بر تعادل می‌توان اظهار کرد، از آن‌جا که کنترل تعادل نیازمند مشارکت در سه حیطه پردازش اطلاعات به وسیله‌ی حواس بینایی، دهلیزی و حسی پیکری، یکپارچگی مرکزی در مغز و پاسخ حرکتی است، از این رو هرگونه نقصی در سیستم مذکور از عوامل قرار گرفتن فرد در شرایط عدم تعادل و سقوط است (۲۱). استفاده از پرش بر روی فوم در پروتکل تمرینی پژوهش حاضر، با ایجاد لرزش و تغییر طول در دوک عضلانی فعالیت‌های اعصاب‌آوران را بیشتر کرده و باعث بهبود عملکرد عصبی عضلات و تقویت مسیر پیام‌های ارسالی به مغز، عکس‌العمل‌های تعادلی فرد را بهبود می‌بخشد همچنین در اثر تمرینات تعادل ازدیاد شاخه‌های عصبی و تشکیل سیناپس‌های جدید و در پی آن استفاده مکرر از مسیرهای عصبی قابلیت عکس‌العمل ارادی افزایش یافته، در نتیجه درک فرد از محیط با می‌رود و تعادل بهبود می‌یابد (۲۲) نتایج حاکی از اثر مثبت این دیدگاه شد. شاکرمی و همکاران (۲۰۲۰) طی پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات یکپارچگی حسی- حرکتی با کمک والد مورد علاقه بر تعادل کودکان اوتیسم پرداختند که با استفاده از ابزار کاملاً یکسان برای ارزیابی تعادل (تست لک و پنجه پاشنه) دریافتند که تمرینات یکپارچگی حسی- حرکتی به طور معناداری موجب بهبود مهارت تعادل می‌شود که با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو است (۱۶).

عدم کسب نتیجه مثبت در زمینه تأثیر تمرین بر تعادل ایستا این است که کم‌توانان ذهنی در مقایسه با افراد عادی،

در زمینه جهت‌یابی نیز نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد اثر گروه ($P=0/004$)، اثر زمان ($P=0/001$) و اثر تعاملی گروه*زمان ($P=0/001$) از لحاظ آماری معنی‌دار است. برای متغیر جهت‌یابی (هماهنگی اندام فوقانی) نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد اثر زمان ($P=0/006$) و اثر تعاملی گروه*زمان ($P=0/01$) از لحاظ آماری معنی‌دار است و اثر گروه ($P=0/249$)؛ از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. علاوه بر این نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای میانگین متغیر جهت‌یابی (کنترل بینایی و حرکتی) نشان داد اثر گروه ($P=0/06$) و اثر زمان ($P=0/09$) از لحاظ آماری معنی‌دار نیست و اثر تعاملی گروه*زمان ($P=0/005$) از لحاظ آماری معنی‌دار است. نتایج آزمون یو من ویتنی نیز در زمینه مقایسه پس آزمون‌ها در متغیر جهت‌یابی (هماهنگی دوطرفه) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نشان داده است ($P=0/001$). به صورت کلی بر اساس نتایج مقایسه بین گروهی می‌توان نتیجه گرفت که اجرای بازی اصلاحی بر تعادل پویا، جهت‌یابی، هماهنگی دوطرفه، هماهنگی اندام فوقانی، کنترل بینایی- حرکتی کودکان اوتیسم اثر دارد و باعث بهبود تعادل پویا در این کودکان می‌شود. اما در تعادل ایستا این تفاوت بین- گروهی معنی‌دار نبود. نتایج تی وابسته مربوط به مقایسه تفاوت درون گروهی نشان داد بازی اصلاحی تأثیر معنی- داری بر متغیرهای تعادل پویا ($P=0/001$)، جهت‌یابی ($P=0/004$)، هماهنگی اندام فوقانی ($P=0/01$)، کنترل بینایی حرکتی ($P=0/01$) و هماهنگی دو طرفه ($P=0/02$) داشته است.

بحث

نتایج نشان داد اجرای بازی اصلاحی بر تعادل پویا و جهت‌یابی کودکان اوتیسم اثر دارد. اما در تعادل ایستا تفاوت بین گروهی معنادار نیست. نتایج در متغیرهای تعادل پویا و جهت‌یابی با نتایج پژوهش آهنگری (۲۰۱۴)، احمدی (۲۰۱۶)، گرکو^۱ (۲۰۲۰) هماهنگ و هم‌سو است.

مزیت بازی به علت نزدیک بودن به فعالیت‌های روزمره کودکان، در ایجاد لرزش در دوک عضلانی باعث بهبود وضعیت عضلانی می‌گردد. به بیانی دیگر پریدن، ایستادن، پرتاب و لی‌لی کردن در طول بازی منجر به افزایش

¹. Greco

تربیت بدنی رشد جسمانی و به دست آوردن آگاهی و درک و اکتساب مهارت‌های ویژه مربوط به بازی و ورزش و رشد نگرش هاست که طبق نتایج محققین در این پژوهش به این نتیجه دست یافتند (۳۴).

محدودیت‌هایی هنگام اجرای پژوهش حاضر وجود داشت که شامل: عدم کنترل بلوغ در آزمودنی‌ها، عدم کنترل وراثت و تفاوت فردی دانش‌آموزان، عدم کنترل داروهای اعصاب موثر بر تعادل و عدم کنترل مکان تمرین آزمودنی‌ها بود که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، در زمینه بررسی اثر یک بازی اصلاحی بر تعادل و جهت‌یابی کودکان اوتیسم اثر مثبت دارد. اگرچه بازی اصلاحی بر تعادل ایستای کودکان اوتیسم معنادار نشد، اما بر تعادل پویا تاثیر مثبتی داشت. طبق مطالعات پیشین در حیطه تعادل و هماهنگی و جهت‌یابی در افراد کم‌توان ذهنی و با نگاه ویژه به کودکان اوتیسم لزوم پژوهش‌های گسترده‌تر در این طیف ضروری به نظر می‌رسد. از آنجا که تاثیر تمرینات بر تعادل نیازمند مدت زمان بیشتری است، استفاده از دوره‌ی پیگیری قطعاً نتیجه دقیق‌تر را در پی دارد. همچنین استفاده از برنامه‌های توانبخشی در قالب بازی، تاثیر بسزایی بر عملکرد کلی و تکامل شخص در آینده دارد. بنابراین، لزوم توجه به موقع به تعادل، جهت‌یابی و مهارت هماهنگی حرکتی کودکان اوتیسم موجب بهبود این اختلال می‌گردد.

کاربرد نتایج بالینی

مداخله بازی اصلاحی می‌تواند کنترل و هماهنگی عضلانی را بهبود بخشد و خطر آسیب‌های بعدی را نیز کاهش دهد. امید است نتایج حاصل از این مطالعه جهت استفاده در کلینیک‌های توانبخشی، حرکات اصلاحی و جامعه علمی و پزشکان مورد عنایت قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی کودکان مدرسه بشارت رشت و مربیان این مدرسه که در این پژوهش محققین را یاری کردند، سپاسگزاریم.

سطح پایین‌تری از رشد حرکتی در ارتباط با پاسچر و به ویژه تعادل دارند و شاید شدت و نوع تمرینات، جنسیت آزمودنی‌ها، تست منتخب تعادل جهت ارزیابی و سایر عوامل علت عدم کسب نتیجه مثبت باشد. داوری‌نیا (۲۰۱۵) اذعان داشت که مهارت‌های حرکتی و تعادل در کودکان دارای اختلال اوتیسم و کم‌توان ذهنی ضعیف‌تر از کودکان عادی است که می‌تواند مصداق مطالب مذکور باشد (۲۳).

اغلب کودکان اوتیسم در حرکات دوطرفه و اختلاف بین عملکرد اعضای بالا و پایین تنه از خود الگوی ناقصی نشان می‌دهند که به اختلال هماهنگی حرکتی منجر می‌شود. (۲۴). هر چه تمرین بیشتر باشد هماهنگی افراد نیز بیشتر می‌شود (۲۵). تمرین ورزشی از طریق اصول روانی حرکتی، علاوه بر بهبود وضعیت جسمانی، موجب بهبود وضعیت روانی و خصوصیات اجتماعی این افراد می‌شود. نتایج تحقیقات نشان داده است که با اجرای برنامه‌های تمرینی مناسب می‌توان پیشرفت‌های چشم‌گیری را در سیستم پردازشی این افراد و همچنین در بهبود مهارت‌های حرکتی آن‌ها مشاهده کرد (۲۶-۲۹). افراد دارای اختلال اوتیسم، علاوه بر مشکلات متعدد در سیستم عصبی، مشکلاتی در سیستم پردازش اطلاعات دارند (۳۰). بنابراین تشخیص زود- هنگام افت عملکرد عصبی و روانی در افراد اوتیسم بسیار اهمیت دارد، زیرا در صورت تشخیص در مراحل اولیه با مداخله‌های درمانی و توانبخشی مانع پیشرفت آن شد. (۳۱، ۳۲).

بررسی پژوهش‌ها و در زمینه مداخله‌ی کودکان اوتیسم نشان می‌دهد بازی ظرفیت زیادی در برانگیختن حواس کودکان اوتیسم دارد. محمدزاده و همکاران (۲۰۲۰) طی مطالعه‌ای به بررسی اثربخشی بازی‌های ریتمیک و گروهی بر مهارت‌های حرکتی درشت و تعامل اجتماعی کودکان اوتیسم اذعان داشتند که بازی و همراه شدن آن موسیقی در افزایش انگیزه و علاقه در کودکان و بهبود مهارت‌های حرکتی و اجتماعی کودکان طیف اوتیسم اثر مثبت دارد. (۳۳).

بسیاری از مشکلات حرکتی ریشه در عدم درک صحیح حرکت دارند. یوسفیان و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی تاثیر آموزش تحرک و جهت‌یابی اولیه بر مهارت‌های حرکتی پیشرفته پسران آسیب دیده‌ی بینایی ۵ تا ۱۴ ساله پرداختند و به نتایج همسو دست یافتند. از اهداف اصلی

ملاحظات اخلاقی

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی در نظر گرفته شده است، و کداخلاق به شماره IR.SSRI.REC.1400.126 دریافت شده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References:

1. McCoy MS, Liu EY, Lutz AS, Sisti D. Ethical advocacy across the autism spectrum: Beyond partial representation. *The American Journal of Bioethics*. 2020;20(4):13-24.
2. Wigram T, Gold C, Elefant C. Music therapy for autistic spectrum disorder (Cochrane Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006;2.
3. MAZHARI A, MIRZAIAN H, BEHZADI P, SALJOGHI M, SHAFIEE M. The rate and causes of mortality in hospitalized chronic Schizophrenic patients; a 4-year study. 2010.
4. Elliott RO, Dobbin AR, Rose GD, Soper HV. Vigorous, aerobic exercise versus general motor training activities: Effects on maladaptive and stereotypic behaviors of adults with both autism and mental retardation. *Journal of autism and developmental disorders*. 1994;24(5):565-76.
5. Mirkhalimovna SD, Akhmatovna ML. Autism in Children: Causes, Types, Symptoms. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*. 2020;21(1):49-51.
6. Gorla JI, Leonardo T, Paulo F. Performance of balance beam task of KTK by people with intellectual disability. *J Artigo*. 2010;4:11-101.
7. Weir E, Allison C, Baron-Cohen S. Identifying and managing autism in adults. *Prescriber*. 2020;31(2):12-6.
8. Jussila K, Junttila M, Kielinen M, Ebeling H, Joskitt L, Moilanen I, Mattila M-L. Sensory abnormality and quantitative autism traits in children with and without autism spectrum disorder in an epidemiological population. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2020;50(1):180-8.
9. Pastor-Cerezuela G, Fernández-Andrés M-I, Sanz-Cervera P, Marín-Suelves D. The impact of sensory processing on executive and cognitive functions in children with autism spectrum disorder in the school context. *Research in developmental disabilities*. 2020;96:103540.
10. Moradi H, Sohrabi M, Taheri H, Khodashenas E, Movahedi A. The effects of a course of motor activities along with music on the balance, running speed and agility in children with Autism. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2018;20(3).
11. Jafari Gandomani N, Abedanzadeh R, Saemi E. The Effect of Active Video Games on the Learning of Dart Throwing Skill in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of sports and Motor development and learning*. 2019;11(2):183-97.
12. Solomon M, Ono M, Timmer S, Goodlin-Jones B. The effectiveness of parent-child interaction therapy for families of children on the autism spectrum. *Journal of autism and developmental disorders*. 2008;38(9):1767-76.
13. Yu CC, Wong SW, Lo FS, So RC, Chan DF. Study protocol: a randomized controlled trial study on the effect of a game-based exercise training program on promoting physical fitness and mental health in children with autism spectrum disorder. *BMC psychiatry*. 2018;18(1):1-10.
14. Kent C, Cordier R, Joosten A, Wilkes-Gillan S, Bundy A. Can I learn to play? Randomized control trial to assess effectiveness of a peer-mediated intervention to improve play in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2021;51(6):1823-38.
15. Nekouei P, Zolaktav V, Sadeghi Demneh E. The Effect of Kangoo Jump Training on the Balance Function of Autistic Children with High Performance Level. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2020;12(2):237-53.
16. Shakarami R, Nikravan A, Rezaee F. The Effect of Sensory-Motor Integration Training With Help of Interested Parent on Balance in Autism Children. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2020;11(4):413-28.
17. Kempner K. Dance as a Physical Training for Autism and Other Developmental Disorders: The Ohio State University; 2019.

18. Chevidikunnan MF, Al Saif A, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(5):1518-23.
19. Ghobadi N, Ghadiri F, Yaali R, Movahedi A. The effect of active video game (Xbox Kinect) on static and dynamic balance in children with autism spectrum disorders. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2020;15(1):13-9.
20. Travers BG, Mason AH, Gruben KG, Dean III DC, McLaughlin K. Standing balance on unsteady surfaces in children on the autism spectrum: The effects of IQ. *Research in autism spectrum disorders*. 2018;51:9-17.
21. Faramarzi S, Rad SA, Abedi A. Effect of sensory integration training on executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychiatry & Neuropsychology/Neuropsychiatria I Neuropsychologia*. 2016;11(1).
22. Hill M. The effects of acute and chronic upper and lower body exercise on postural sway and functional balance: Coventry University; 2015.
23. Davari-Nia At, Yarmohammadian A, Ghamarani A. The Comparative Study of Gross and Fine Motor Skills and Body Balance in Children with Intellectual Disability, Autism and Learning Disorder with Normal Children. *Archives of Rehabilitation*. 2015;16(1):66-75.
24. Dawson G, Webb S, Schellenberg GD, Dager S, Friedman S, Aylward E, Richards T. Defining the broader phenotype of autism: Genetic, brain, and behavioral perspectives. *Development and psychopathology*. 2002;14(3):581-611.
25. Pei Y-C, Chou S-W, Lin P-S, Lin Y-C, Hsu TH, Wong AM. Eye-hand coordination of elderly people who practice Tai Chi Chuan. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2008;107(2):103-10.
26. Stins JF, Emck C. Balance performance in autism: A brief overview. *Frontiers in psychology*. 2018;9:901.
27. Kim Y, Todd T, Fujii T, Lim J-C, Vrongistinos K, Jung T. Effects of Taekwondo intervention on balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of exercise rehabilitation*. 2016;12(4):314.
28. Rafiei Milajerdi H, Sheikh M, Najafabadi MG, Saghaei B, Naghdi N, Dewey D. The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games for health journal*. 2021;10(1):33-42.
29. Ansari S, Hosseinkhanzadeh AA, AdibSaber F, Shojaei M, Daneshfar A. The effects of aquatic versus Kata techniques training on static and dynamic balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2021;51(9):3180-6.
30. Belmonte MK, Cook E, Anderson GM, Rubenstein JL, Greenough WT, Beckel-Mitchener A, et al. Autism as a disorder of neural information processing: directions for research and targets for therapy. *Molecular psychiatry*. 2004;9(7):646-63.
31. Mortimer R, Privopoulos M, Kumar S. The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social and behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review. *Journal of multidisciplinary healthcare*. 2014;7:93.
32. Oriel KN, George CL, Peckus R, Semon A. The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy*. 2011;23(2):187-93.
33. mohammadzadeh h, soleymani m, daneshyar e, dehghanizadeh j. Influence of Rhythmic and Group Games on the Gross Motor Skills and Social Interaction of Autism Children. *Journal of Exceptional Children*. 2020;20(2):63-76.
34. Yousefian M, Yousefi S, Fard TN, Ahmadi F. The Effect of Mobility Training and Initial Orientation on Advanced Motor Skills of Tehrani visual impairment Boys aged between 5 and 14. 2016.

پیوست ۱- برنامه بازی اصلاحی

هفته	تمرین	هفته	تمرین
اول	<p>۱: گام آسان (مسیر ۱۰ متری ۵ دور)</p> <p>۲: تاب خوردن (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۳: مارش (در جازدن) (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۴: جا به جایی به سمت چپ و راست (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p>	دوم	<p>۱: لی لی کردن متوالی رفت و برگشت</p> <p>۲: پرش رفت و برگشت روی فوم طراحی شده ۳۳*۳۳ مربع</p> <p>۳: اسکات (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۴: دریافت و پرتاب توپ تنیس به دیوار از فاصله یک متر (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۵: ایستادن تعادلی روی یک پا (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p>
سوم	<p>۱: پروانه (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۲: چرخش دست ها بدون درگیری پاها (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۳: لی لی کردن ضربدری (یک لی به سمت راست و یک لی به سمت چپ) (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۴: ضربه زدن توپ با پا (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۵: پرش ضربدری (یک پرش سمت راست و یک پرش سمت چپ) روی فوم طراحی شده ۳۳*۳۳ (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p>	چهارم	<p>۱: پنجه پاشنه (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۲: Low murching (کف زدن و ضربه پا) (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۳: ایستادن با پای برتر بر روی سطح سفت و نرم (۱۲ تکرار در ۱ دور)</p> <p>۴: لانچ (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۵: قل دادن توپ به سمت طناب معین شده با فرمان آزمونگر (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p>
پنجم	<p>۱: راه رفتن و کف زدن به طور همزمان در مسیر ۱۰ متری (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۲: راه رفتن از بین موانع (مسیر ۱۰ متری با تکرار ۱۰ دور)</p> <p>۳: زانو بلند با درگیری دست و پا (۱۰ مرتبه در ۱ دور)</p> <p>۴: از کودک خواسته می شود اشکال (دایره، مثلث، مربع و...) در فضا ترسیم کنند (این حرکت جهت تقویت جهت-یابی در یک دور با تکرار ۱۲ انجام می شود)</p> <p>۵: پرتاب توپ داخل سبد (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p>	ششم	<p>۱: راه رفتن در مسیر ترسیم شده نیم دایره و مارپیچ (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۲: فلکشن یک پا و کف زدن هم زمان (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۳: لگد زدن به جلو با درگیری دست و پا (۱۲ تکرار در ۳ دور)</p> <p>۴: آزمودنی داخل حلقه هولاهوپ قرار گرفته در حالی که آزمونگر در جلوی وی قرار دارد به نوبت یک بازوی خود را به بالای سر برده و بازوی دیگر را به عقب می برد (۱۰ تکرار در ۱ دور)</p> <p>۵: قرار گرفتن داخل حلقه هولاهوپ و فلکشن تنه به همراه کشش بازو تا مچ پا سپس اکستنشن تنه و بالا بردن بازو به سمت بالای سر (این تمرین جهت تقویت هماهنگی در یک ست با تکرار ۱۲ انجام می گیرد)</p>