



The effect of rhythmic exercises with music on the trampoline on motor ability and balance of educable mentally retarded children: A 6-month follow-up period

Keshavarz, Mina^{1*}; Yosefi, Elahe²; Dehghanizade, Jalal³

1.Ph.D. of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

2.Ph.D. Student of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

3. Assistant Professor of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

Received 26 September 2023; Accepted 11 November 2023

Keywords

Trampoline

Balance

Mobility

Children

Abstract

Background and Aim: The present study aimed to investigate the effect of rhythmic exercises with music on the trampoline on motor ability and balance of educable mentally retarded children.

Methods: This research used a semi-experimental method with pre-test and post-test designs for two experimental and control groups. The statistical sample of the research was 30 educable mentally retarded children who were 9-10 years and were selected as available. Bruininks-Oseretsky (BOTMP), time up and get (TUG) tests were used to measure fine motor skills and balance, respectively. Using the counterbalance method. The experimental group performed exercises on a trampoline for eight weeks, and the control group did not receive any intervention. After the intervention, a post-test similar to the pre-test was conducted. After six months, the follow-up period was taken from samples of both groups.

Results: The results of Mixed ANOVA showed that rhythmic exercises with music on the trampoline had a significant effect on children's fine motor skills and balance from pre-test to post-test, so 91% of the changes in children's fine motor skills and balance were influenced by rhythmic exercises on the trampoline.

Conclusion: In the follow-up test after six months, there was no significant difference in fine motor skills between the two groups. The balance of the experimental group was better than that of the control group. So, it can be said that rhythmic exercises with music on the trampoline are effective in the rehabilitation of educable mentally retarded children, and this method can be used in the movement rehabilitation of these children in schools.

*Corresponding Author, Tel:09144934036

✉ Email: minaakeshavarzii@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

So far, there have been many definitions for mental retardation. However, the American Psychiatric Association proposes the most comprehensive definition: a condition in which a person's general intelligence is significantly below average (IQ of 70 or less) (1). According to Kishore's review, Odipi and Seshadri (2019), mentally retarded children suffer from a lack of movement due to mental disorders, which in some cases weakness in the body and makes them lazy and self-righteous (2). Therefore, when children are less physically capable, they withdraw from activities more than their peers, social competence decreases, and they avoid participating in physical games, especially at school (3). Research shows that sports and music can be useful as two effective interventions without side effects in reducing all kinds of movement problems in children. Also, the combination of music and sports effectively improves social relations, movement skills, and personal health (4). One of the types of rhythmic exercises in combination with music is exercise on the trampoline (5). Trampoline exercises were first used in 1970 by Anderson to rehabilitate children with physical and learning (6). By reviewing the literature, it appears that no previous study has investigated the effect of a trampoline activity program on the motor performance and dynamic balance ability of educable mentally retarded school children. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of an 8-week intervention program with a trampoline on the motor ability and balance of educable mentally retarded children.

Methodology

This research was semi-experimental with a pre-test and post-test design that was performed in a field form. The statistical population of this research was all educable mentally retarded children in the fourth grade of primary school in

Tabriz city, and a purposeful sampling method was used to collect data. Therefore, the statistical sample of the research was 30 boys and girls with an age range of 9 to 10 years. The participants were randomly divided into two groups (15 participants in each group): the experimental group performed rhythmic exercises with music on the trampoline for eight weeks, three one-hour sessions per week, and the control group did not receive any intervention. As a pre-test, the Bruininks-oseretsky Test of Motor Proficiency and the standing up and moving time test were taken from both groups using the counterbalance method. After the intervention, a post-test similar to the pre-test was conducted for both groups. After six months, the follow-up period was taken from the samples of both experimental and control groups. The criteria for entering the research included the following: age range of 9 to 10 years, willingness to participate in the study, not having previously participated in similar exercise sessions, having an IQ below the average level, and not participating in parallel sports rehabilitation and occupational therapy programs during the course. Conduct research. Also, the exclusion criteria included unwillingness to continue collaborating in the research, irregular participation in training sessions (absence of more than one-third of training sessions), and non-participation in any of the testing stages (pre- or post-test).

Results

The results of Mixed ANOVA showed that rhythmic exercises with music on the trampoline significantly affected children's fine motor skills and balance from pre-test to post-test, so 91% of the changes in children's fine motor skills and balance were influenced by rhythmic exercises on the trampoline. Also, in the follow-up test after six months, there was no significant difference in fine motor skills between the two groups, while the balance of the experimental group was better than that of the control group.

Table 1. Two-to-two comparison of groups in fine motor skills and balance in the pre-test, post-test, and follow-up stages using Mixed ANOVA

Skill	Train	Group i	Group j	i-j	SD	P
Fine motor skill	Pre-test	Experimental	Control	-1/20	1/42	0/41
	Post-test	Experimental	Control	-21/07	1/55	*0/0001
	Follow-up	Experimental	Control	-1/40	1/39	0/32
Balance	Pre-test	Experimental	Control	-0/60	0/59	0/31
	Post-test	Experimental	Control	-6/93	0/83	*0/0001
	Follow-up	Experimental	Control	-1/60	0/55	*0/007

*Significant difference

Conclusion

Rhythmic exercises with music on the trampoline are effective in the rehabilitation of educable mentally retarded children, and this method can be used in the movement rehabilitation of these children in schools. In confirmation of the obtained results, according to ecological theories, including Newell's theory (1986), people's behavior is used through the description of constraints, and this point of view emphasizes that new movement behavior is created as a result of changing people, environment, and task limitations (7). Jumping is a vital activity in children's motor development, and jumping skills are related to

children's motor activity level (8). Young children should participate in activities that strengthen skeletal-muscular tissue and improve their motor skills (9).

Ethical Considerations

Written consent was collected from the research participants' parents or guardians.

Acknowledgments

In this way, all the people who participated in the implementation of the research are thanked and appreciated.



تأثیر تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر توانایی حرکتی و تعادل کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر: دوره پیگیری ۶ ماهه

مینا کشاورز^{۱*}، الهه یوسفی^۲، جلال دهقانی زاده^۳

- ۱- دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۲- دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
۳- استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

مقاله پژوهشی

دریافت ۴ مهر ۱۴۰۲؛ پذیرش ۲۰ آبان ۱۴۰۲

واژگان کلیدی

ترامپولین

تعادل

مهارت ظریف

کودکان

چکیده

زمینه و هدف: کم توانی ذهنی اختلالی است که باعث نارسایی در کارکرد هوشی و سازشی فرد در زمینه‌های اجتماعی، عملی و مفهومی می‌شود. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر توانایی حرکتی و تعادل کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر است.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. تعداد ۳۰ نفر از کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر ۹-۱۰ ساله به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. برای سنجش مهارت‌های حرکتی ظریف و تعادل به ترتیب از آزمون‌های برونیکس-اوزرتسکی و زمان برخاستن و حرکت کردن استفاده شد. گروه تجربی تمرینات روی ترامپولین را به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه یک ساعته انجام دادند و گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکردند. پس از هشت هفته، پس‌آزمون مشابه با پیش‌آزمون و شش ماه بعد نیز آزمون یادداری انجام شد.

نتایج: نتایج تحلیل واریانس مرکب نشان داد که تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر مهارت حرکتی ظریف و تعادل کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر تأثیر معناداری داشته، بطوری که ۹۱٪ از تغییرات مهارت حرکتی ظریف و تعادل کودکان تحت تأثیر این نوع تمرینات بوده است. در آزمون یادداری بعد شش ماه فقط در فاکتور تعادل تفاوت معنادار بین دو گروه مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین در توانبخشی کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر مؤثر می‌باشد و از این روش می‌توان در توانبخشی حرکتی این کودکان در مدارس استفاده نمود.

مقدمه

تاکنون تعاریف زیادی برای کم‌توان ذهنی ارائه شده است. با این حال، جامع‌ترین تعریف توسط انجمن روان‌پزشکی آمریکا پیشنهاد شده است: وضعیتی که در آن هوش عمومی فرد به طور قابل توجهی کمتر از سطح متوسط (ضریب هوشی ۷۰ یا کمتر) است (۱). کودکان کم‌توان ذهنی که در حدود ۲ تا ۳ درصد از افراد هر جامعه‌ای را شامل می‌شوند (۱۰)، در مهارت‌های زیر مشکلات و محدودیت قابل توجهی دارند؛ برقراری ارتباط با دیگران، مهارت‌های اجتماعی و بین فردی، نحوه استفاده از امکانات عمومی، مهارت‌های آموزشی، حرکتی و ایمنی که قبل از ۱۸ سالگی شروع می‌شود (۱۱). براساس بررسی کیشور، اودیپی و سه‌شادری (۲۰۱۹)، کودکان کم‌توان ذهنی به دلیل اختلال روانی دچار کم‌حرکی می‌شوند که در برخی موارد باعث ضعف در بدن شده و آن‌ها را تنبل می‌کند (۲). بنابراین، زمانی که کودکان از نظر جسمی توانایی کمتری دارند، نسبت به همسالان خود بیشتر از فعالیت‌ها کناره‌گیری می‌کنند، شایستگی اجتماعی کاهش می‌یابد و از شرکت در بازی‌های فیزیکی به‌ویژه در مدرسه اجتناب می‌کنند (۳). در افراد دارای کم‌توانی ذهنی، مشکلات حرکتی متعددی وجود دارد؛ زیرا این یک بیماری است که بر عملکردهای شناختی و حرکتی تأثیر می‌گذارد (۱۲). علاوه بر این، کودکانی که دارای مشکلات حرکتی هستند اغلب در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف مشکل دارند. بنابراین، این افراد در آزمون‌های حرکتی نمره‌های کمتری نسبت به افراد عادی دریافت می‌کنند و وضعیت تعادل آن‌ها بی‌ثبات‌تر از افراد سالم است (۱۳). روش‌های مختلفی به منظور رفع تمامی این مشکلات از گذشته تاکنون به کار گرفته شده است (۱۴). از جمله این روش‌ها عبارتند از: بهبود عادات غذایی، برگزاری کلاس‌های فوق برنامه و جلسات مشاوره برای آگاهی خانواده از نظر روانی و فرهنگی. در این میان برگزاری کلاس‌های ویژه تمرینات ورزشی، حرکتی، موسیقی با ویژگی‌های مختلفی مانند سرعت، حالت، لحن، ریتم، هماهنگی، ملودی و حتی بلندی صدا احتمالاً بتواند تغییراتی در این طیف از افراد ایجاد کند (۱۵).

با توجه به مطالبی که مطرح شد، ورزش و موسیقی می‌توانند به عنوان دو مداخله مؤثر بدون عوارض جانبی در

کاهش انواع مشکلات حرکتی کودکان مفید باشد. مطالعات نشان می‌دهند ترکیب موسیقی و ورزش به طور مؤثری باعث بهبود روابط اجتماعی، مهارت‌های حرکتی و بهداشت فردی می‌شود (۴). گزارش شده است تمرینات ورزشی ریتمیک زمانی که با موسیقی همراه هستند می‌توانند سریع‌ترین و راحت‌ترین مسیر را برای تحریک مغزی کودکان فراهم کنند (۱۶). احتمالاً فعالیت‌های ورزشی ریتمیک توأم با موسیقی به دلیل برخورداری از دو عامل ریتم و حرکت بتوانند باعث افزایش عملکرد شناختی و کاهش مشکلات حرکتی در کودکان شوند (۱۷). کپارت در مورد حرکات موزون و ریتمیک اعتقاد دارد که این حرکات، موجب تعاملات و ارتباطاتی در ذهن می‌شود که کودکان را به ادراک صحیح از خود و محیط‌شان می‌رساند (۱۴). بنابراین، یکی از انواع تمرینات ریتمیک در ترکیب با موسیقی تمرین بر روی ترامپولین می‌باشد (۵).

تمرینات ترامپولین برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ توسط اندرسون جهت توانبخشی کودکان مبتلا به ناتوانایی‌های فیزیکی و یادگیری مورد استفاده قرار گرفت (۶). تمرین ترامپولین یک فعالیت پرطرفدار برای کودکان کم‌توان ذهنی است که ویژگی و فایده اصلی آن پرهیز از تمرینات بدنی یکنواخت است (۱۸). به عبارتی، تمرین ترامپولین یک برنامه مبتنی بر حرکت است که به عنوان تمرین مفید برای افزایش انگیزه و مشارکت در حرکت در کودکان دارای چالش‌های رشدی و حسی پیشنهاد شده است (۱۹). این یک محیط غیر رقابتی است که در آن کودکان می‌توانند توانایی‌های حرکتی خود را در مدرسه و جامعه بهبود بخشند (۲۰). مطالعه‌ای در مورد کودکان در حال رشد معمولی که در یک برنامه تمرینی ترامپولین شرکت داشتند، توسط محققین انجام شد که بهبودهایی را در تعادل و تناسب اندام در مقایسه با گروه کنترل بدون درمان نشان داد (۲۱). با مرور ادبیات، به نظر می‌رسد که هیچ مطالعه قبلی تأثیر یک برنامه فعالیت ترامپولین را بر عملکرد حرکتی و توانایی تعادل پویای کودکان مدرسه‌ای کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر بررسی نکرده است. علاوه بر این، این فرضیه وجود دارد که استفاده از ترامپولین به عنوان وسیله‌ای برای ترویج سرگرمی و لذت، علاقه کودکان را در تمام مدت برنامه فعالیت حفظ می‌کند. آگاهی از تأثیرات احتمالی برنامه مداخله ترامپولین بر این متغیرها در کودکان

تمرینات روی ترامپولین در هر جلسه با گرم کردن و کشش عضلات شروع شده، گام‌های هماهنگ با دست اجرا می‌شد. بدنه کلاس با کروگرافی‌های مختلف که شامل حرکات نوشته شده در جدول ۱ است، برگزار گردیده و تمام این حرکات با ضرب موزیک و هماهنگ با آن اجرا می‌شد. در نهایت سرد کردن در پایان جلسات تمرینی با انجام حرکات کششی و انعطاف با تمرکز بر تنفس عمیق اجرا می‌شد (۴). گروه کنترل در طول تحقیق مداخله‌ای را دریافت نکردند و این عدم انجام فعالیت بدنی در طول مدت تحقیق از ابتدا به آزمودنی‌های این گروه توضیح داده شده بود. عدم دریافت مداخله برای مشخص شدن این بود که آیا پرش روی ترامپولین به عنوان فعالیت ورزشی جدید می‌تواند روی تعادل و توانایی حرکتی کودکان اثرگذار باشد یا خیر. اگر پاسخ مثبت شد، میزان اثرگذاری چقدر است و در نهایت میزان ماندگاری اثر تمرینات با گذشت چند ماه از این تمرینات چقدر می‌تواند باشد. پس از انجام مداخله نیز، پس‌آزمون مشابه با پیش‌آزمون از هر دو گروه انجام شد. بعد شش ماه نیز دوره یادداری از نمونه‌های هر دو گروه تجربی و کنترل گرفته شد.

معیارهای ورود به تحقیق شامل موارد زیر بود: دامنه سنی ۹ تا ۱۰ سال، تمایل به شرکت در مطالعه، عدم شرکت قبلی در جلسات تمرین مشابه، داشتن ضریب هوشی کمتر از سطح متوسط و عدم شرکت در برنامه‌های توانبخشی ورزشی و کاردرمانی موازی در طول دوره انجام تحقیق. همچنین معیارهای خروج از مطالعه شامل این موارد می‌شد: عدم تمایل به ادامه همکاری در پژوهش، شرکت نامنظم در جلسات تمرین (داشتن غیبت بیش از یک سوم در جلسات تمرین)، عدم شرکت در هریک از مراحل تست‌گیری (پیش یا پس‌آزمون) (۲۵).

روش اجرای پژوهش به این صورت بود که قبل از شروع پژوهش، محقق جهت رعایت استانداردهای اخلاقی اقدام به اخذ کد اخلاق از کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی (IR/SSRI.REC.2023.14023.1985) نمود. سپس، هماهنگی‌های لازم با اداره کل آموزش و پرورش و مدارس استثنایی صورت گرفت و از والدین کودکان رضایت‌نامه شرکت داوطلبانه کودکان در تحقیق حاضر اخذ شد. یک هفته قبل از شروع پروتکل‌های تمرینی، در یک جلسه توجیهی کلیه برنامه‌ها، مزایا و خطرات احتمالی،

کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر می‌تواند برای برنامه‌ریزی و طراحی برنامه‌های ورزشی مناسب بر اساس توانایی‌ها و ترجیحات منحصر به فرد کودکان ضروری باشد (۲۲).

این‌که فعالیت بدنی و تحرک برای کودکان ضروری بوده و این فعالیت‌ها باید کودکان را به سمتی هدایت کند که فکر، روح و جسم‌شان تقویت و برای زندگی سالم آماده شوند (۲۳) بر کسی پوشیده نیست اما این‌که چه فعالیت بدنی می‌تواند تأثیرات جسمی و ذهنی بیشتری روی کودک ایجاد کند اهمیت دارد. همچنین با توجه به اینکه ترک فعالیت بدنی بعد از گذشت مدت زمانی می‌تواند اتفاق افتد، لازم است میزان بهبود یا افت بدنی و ذهنی به مدت حداقل بعد شش ماه بررسی شود تا با ایجاد آگاهی لازم در کودکان و خانواده‌هایشان، تصمیم‌گیری‌های بهتری اتخاذ شود. بر اساس موارد ذکر شده و اهمیت یافتن فعالیت بدنی مناسب برای کودکان، این مطالعه بر این فرض استوار است که یک برنامه مداخله‌ای ۸ هفته‌ای بر روی ترامپولین بر توانایی حرکتی و تعادلی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر در سنین مدرسه تأثیرگذار است و به دنبال این سوال هستیم که میزان این تأثیر چقدر است؟

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و با دو گروه (تجربی و کنترل) همراه با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که به شکل میدانی انجام شد. جامعه آماری این تحقیق کلیه کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر پایه چهارم ابتدایی شهرستان تبریز بودند که برای جمع‌آوری داده‌ها از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. حداقل تعداد نمونه با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور و با احتساب توان آماری ۰/۸، اندازه اثر ۰/۳ و فاصله اطمینان ۰/۹۵، تعداد ۱۵ نفر برآورده شد. بنابراین، نمونه آماری تحقیق ۳۰ نفر از کودکان دختر و پسر با دامنه سنی ۹ تا ۱۰ سال بودند. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی ساده در دو گروه (۱۵ شرکت‌کننده در هر گروه) قرار گرفتند. به عنوان پیش‌آزمون از هر دو گروه آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزورتسکی و آزمون زمان برخاستن و حرکت کردن به روش کانتربالانس گرفته شد. گروه تجربی تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی را بر روی ترامپولین به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه یک ساعته انجام دادند (۲۴) (جدول ۱، پروتکل تمرینی بر روی ترامپولین).

محسوب می‌شود که هر چقدر مدت زمان اجرای آزمون کمتر باشد، امتیاز فرد بیشتر خواهد بود. همچنین، روایی و پایایی این آزمون به ترتیب ۰/۷۹ و ۸۱/۵ درصد گزارش شده است (۲۷).

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی انجام شد. با استفاده از آزمون شاپیروویلیک به بررسی نرمال بودن داده‌ها پرداخته شد و بعد از تایید نرمال بودن، از روش آماری تحلیل واریانس مرکب در سطح معناداری ۰/۰۵ در نرم‌افزار اسپاس پی‌اس نسخه ۲۴ جهت بررسی فرضیه‌های آماری استفاده شد.

نتایج مطالعه

آمار توصیفی جمعیت‌شناختی نشان داد که در تحقیق حاضر میانگین سنی گروه تجربی $9/68 \pm 0/57$ سال و گروه کنترل $9/60 \pm 0/85$ سال بود. در این میان از ۱۵ کودک گروه تجربی ۶ دختر و ۹ پسر و در گروه کنترل ۵ دختر و ۱۰ پسر در تحقیق شرکت داشتند. در جدول شماره دو، اطلاعات دموگرافیکی شرکت‌کنندگان شامل سن، جنسیت، قد و وزن به تفکیک هر گروه ارائه شده است. برای تحلیل‌های آماری، جهت بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت در پیش‌آزمون متغیرهای وابسته از آزمون تی مستقل استفاده شد. با توجه به عدم تفاوت معنادار در پیش‌آزمون‌ها در متغیر وابسته تحقیق ($F=0/45$, $P=0/76$) برای بررسی تفاوت بین پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری در دو گروه از آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۳ زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری) برای مهارت حرکتی ظریف و تعادل استفاده شد. همچنین، نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس متغیرهای وابسته در گروه‌ها نشان داد که واریانس مهارت حرکتی ظریف ($F_{(2,27)}=2/03$, $p=0/12$) و تعادل ($F_{(2,27)}=1/02$, $p=0/37$) در گروه‌ها برابر است. همچنین نتایج آزمون بررسی همگنی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون مهارت حرکتی ظریف ($F_{(2,27)}=2/32$, $p=2/83$) و تعادل ($F_{(2,27)}=2/32$, $p=0/112$) در دو گروه تجربی و کنترل نشان داد که شیب رگرسیون در هر دو گروه برابر است. کنترل نیز $70/82 \pm 5/73$ بود.

شیوه صحیح اجرای تمرینات ریتمیک بر روی ترامپولین برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد. همچنین به آزمودنی‌ها اطمینان خاطر داده شد که اطلاعات شخصی آن‌ها نزد پژوهشگران به صورت محرمانه حفظ می‌شود و در نهایت به صورت کلی گزارش می‌شود. آزمودنی‌ها در هر مرحله از تمرین در صورت عدم تمایل می‌توانستند از تحقیق خارج شوند.

از آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی به منظور ارزیابی مهارت حرکتی ظریف کودکان استفاده است. این آزمون یک مقیاس حرکتی هنجار مرجع برای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله است. این مقیاس شامل ۸ خرده آزمون می‌باشد که فرم طولانی آن، ۴۶ و فرم کوتاه آن ۱۴ ماده دارد. در مطالعه حاضر از فرم ۱۴ سوالی این مقیاس استفاده شد. چهار خرده آزمون آن، مهارت‌های حرکتی درشت (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دوسویه و قدرت) و چهار خرده آزمون دیگر، مهارت‌های حرکتی ظریف (سرعت پاسخ، کنترل پیاپی حرکتی و سرعت و چالاکی اندام فوقانی) را می‌سنجند. ضریب پایایی بازآزمایی این آزمون در فرم طولانی ۰/۸۷ و در فرم کوتاه ۰/۸۶ گزارش شده است. همچنین ضریب پایایی بازآزمایی آزمون ۰/۸۷ و روایی آن ۰/۸۴ گزارش شده است (۲۶).

از آزمون زمان برخاستن و حرکت کردن جهت سنجش تعادل پویا کودکان استفاده شد. این آزمون شامل شش مرحله پشت سرهم است. برای انجام آزمون، ابتدا یک صندلی بدون دسته به فاصله سه متری از یک مانع (پایان مسیر) قرار داده می‌شود. فرد با شنیدن فرمان «رو» حرکت کرده و زمان از آغاز تا پایان حرکت محاسبه می‌شود. آزمودنی در سریع‌ترین حالت ممکن و بدون دویدن این آزمون را اجرا می‌کند. این آزمون سه مرتبه با فاصله استراحت سه دقیقه‌ای بین هر بار اجرای آزمون، انجام می‌شود. مراحل انجام آزمون به شرح زیر است: ۱- بلند شدن از روی صندلی، ۲- طی کردن مسیر سه متری مشخص شده، ۳- چرخیدن دور مانع، ۴- برگشت مسیر سه متری در مرحله دوم، ۵- چرخیدن دور صندلی و ۶- نشستن روی صندلی. نحوه امتیازدهی: مدت زمانی که آزمودنی بتواند این آزمون را اجرا کند، به عنوان امتیاز وی

جدول ۱- پروتکل تمرینی بر روی ترامپولین

هفته	هدف	نوع تمرینات
گرم‌گردن		آشنایی با ریباندر، نحوه درست ایستادن، نفس‌گیری، ریتم، کشش تنه و کمر و پاها، درجا زدن، گام‌های چهار ضرب ترکیبی با حرکات دست
اول	آمادگی قلبی-عروقی، انعطاف و هماهنگی عضلانی	پرش ساده، حرکات ساید، زانو بلند با حرکت دست، کشش گربه، حرکات اینتروال ۲۰ دقیقه ای روی ترامپولین، حرکت مارش درجا با سرعت و ریز
دوم و سوم	چابکی و انعطاف	جامپینگ جک، شوت به جلو، پهلو و عقب، پرش جفت و رساندن زانو به سینه، پرش با پای باز، پرش پا جمع
چهارم تا ششم	قدرت و هماهنگی	پروانه، هیپ هاپ، پاندولی، گام جلو، گام عقب و گام پهلو همراه حرکات دست، پرش ستاره و فرود جفت
هفتم و هشتم	آمادگی قلبی-عروقی، تعادل و قدرت	حرکت برپی، رساندن آرنج به زانو همراه پرش، رساندن دست به مچ همراه پرش، حرکت مربع، اسکات
سرد کردن		تنفس عمیق و انجام حرکات بصورت تمرکزی، کشش‌های کلی

جدول ۲- ویژگی‌های فردی شرکت‌کنندگان

گروه‌ها	سن (سال)	جنسیت (دختر، پسر)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
تجربی	۹/۶۸	۶ دختر، ۹ پسر	۱۳۷/۸۲	۳۶/۴۲
کنترل	۹/۶۰	۵ دختر، ۱۰ پسر	۱۳۸/۰۱	۳۶/۸۴

نتایج به‌دست آمده از تحلیل واریانس مرکب ۳×۲ برای متغیر وابسته مهارت حرکتی ظریف نشان داد که اثر اصلی زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) (۱=توان آزمون، $F_{(2,27)}=102/27$ ، اثر اصلی گروه به عنوان عامل بین آزمودنی (۰/۹۹=توان آزمون، $partial\eta^2=0/50$ ، $p=0/0001$ ، اثر اصلی گروه (تجربی و کنترل) (۱=توان آزمون، $partial\eta^2=0/61$ ، $F_{(1,28)}=43/05$ ، $p=0/0001$ و تعامل بین گروه و زمان (۱=توان آزمون، $partial\eta^2=0/82$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(2,27)}=63/66$ معنادار است. همچنین، نتایج به‌دست آمده از تحلیل واریانس مرکب ۳×۲ برای متغیر وابسته تعادل

نشان داد که در عامل‌های درون آزمودنی اثر اصلی زمان (۱=توان آزمون، $partial\eta^2=0/88$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(2,27)}=102/27$ ، اثر اصلی گروه به عنوان عامل بین آزمودنی (۰/۹۹=توان آزمون، $partial\eta^2=0/50$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(1,28)}=28/22$ و تعامل بین گروه و زمان (۱=توان آزمون، $partial\eta^2=0/73$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(2,27)}=36/02$ معنادار است. در ادامه با توجه به معناداری اثر تعامل زمان و گروه به بررسی اثرات آن‌ها در جدول شماره ۳ و ۴ پرداخته شد.

جدول ۳- مقایسه دو به دوی گروه تجربی و کنترل در مهارت حرکتی ظریف و تعادل در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مرکب

مهارت	تمرین	گروه (i)	گروه (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معناداری
مهارت حرکتی ظریف	پیش‌آزمون	تجربی	کنترل	-۱/۲۰	۱/۴۲	۰/۴۱
	پس‌آزمون	تجربی	کنترل	-۲۱/۰۷	۱/۵۵	*۰/۰۰۰۱
	پیگیری	تجربی	کنترل	-۱/۴۰	۱/۳۹	۰/۳۲
تعادل	پیش‌آزمون	تجربی	کنترل	-۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۳۱
	پس‌آزمون	تجربی	کنترل	-۶/۹۳	۰/۸۳	*۰/۰۰۰۱
	پیگیری	تجربی	کنترل	-۱/۶۰	۰/۵۵	*۰/۰۰۰۷

جدول ۴- مقایسه دو به دو مرحله تمرینی در دو گروه تجربی و کنترل در مهارت حرکتی ظریف و تعادل

مهارت	گروه	پیش‌آزمون (i)	پس‌آزمون (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معناداری
مهارت حرکتی ظریف	تجربی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۲۱/۰۷	۱/۲۲	*۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون	پیگیری	-۰/۴۰	۰/۱۷	*۰/۰۲۵
		پس‌آزمون	پیگیری	۲۰/۶۷	۱/۲۳	*۰/۰۰۰۱
	کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۲۰	۱/۲۲	۰/۳۳
		پیش‌آزمون	پیگیری	-۰/۲	۰/۱۷	۰/۲۵
		پس‌آزمون	پیگیری	۱/۰۰	۱/۲۳	۰/۴۲
تعادل	تجربی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۲۰/۷۴	۰/۵۴	*۰/۰۰۰۱
		پیش‌آزمون	پیگیری	-۱۵/۴۰	۰/۱۹	*۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون	پیگیری	۱۹/۳۲	۰/۴۳	*۰/۰۰۰۱
	کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۳۳
		پیش‌آزمون	پیگیری	-۲/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۵
		پس‌آزمون	پیگیری	۱/۸۰	۰/۴۳	۰/۴۲

در گروه کنترل این تمرینات تنها ۸٪ از تغییرات مربوط به مهارت حرکتی ظریف را تبیین می‌کند. همچنین، می‌توان گفت کودکانی که تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین انجام دادند، تفاوت معناداری را بین پیش‌آزمون پس‌آزمون در تعادل نشان دادند (۱=توان آزمون، $\text{partial}\eta^2=0/90$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(2,27)}=129/69$). در حالی که کودکان در گروه کنترل بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری را نشان ندادند (۰/۱۷=توان آزمون، $\text{partial}\eta^2=0/06$ ، $p=0/39$ ، $F_{(2,27)}=1/61$).

بنابراین، بر اساس مقادیر اندازه اثر می‌توان گفت احتمالاً تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین ۹۱٪ از تغییرات در تعادل کودکان را تبیین می‌کند. در حالی که تغییرات مربوط به تعادل در گروه کنترل تنها ۶٪ بوده است.

بحث

هدف از تحقیق حاضر تعیین تاثیر تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر مهارت حرکتی ظریف و تعادل کودکان ۱۰-۹ سال با دوره پیگیری ۶ ماهه بود. نتایج بدست آمده در مهارت حرکتی ظریف نشان داد بین گروه تجربی و کنترل در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و مقادیر مهارت حرکتی ظریف کودکان در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل، بهبود بیشتری داشت و حاکی از آن است که تمرینات ریتمیک روی ترامپولین بر مهارت حرکتی ظریف کودکان تأثیر مثبت و معنادار دارد، به طوری که ۹۱٪ از تغییرات مهارت حرکتی ظریف کودکان

بر اساس نتایج جدول ۳. می‌توان گفت در پیش‌آزمون مهارت حرکتی ظریف در دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت. در پس‌آزمون مهارت حرکتی ظریف بین دو گروه تفاوت معناداری دیده شد و در آزمون پیگیری بعد شش ماه نیز بین دو گروه تفاوت معناداری دیده نشد. بر همین اساس تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین باعث بهبود مقادیر مهارت حرکتی ظریف کودکان نسبت به گروه کنترل شد. همچنین، می‌توان گفت در پیش‌آزمون تعادل در دو گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت. در پس‌آزمون و آزمون پیگیری بعد شش ماه نیز بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده شد. بر همین اساس تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین باعث بهبود مقادیر تعادل کودکان نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون و دوره پیگیری ۶ ماهه شد. همچنین، براساس نتایج جدول ۴. می‌توان گفت کودکانی که تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین داشتند، تفاوت معناداری را بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در مهارت حرکتی ظریف نشان دادند (۱=توان آزمون، $\text{partial}\eta^2=0/91$ ، $p=0/0001$ ، $F_{(2,27)}=144/67$). در حالی که در گروه کنترل بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری مشاهده نشد (۰/۲۲=توان آزمون، $\text{partial}\eta^2=0/08$ ، $p=0/34$ ، $F_{(2,27)}=1/11$). بر اساس مقادیر اندازه اثر می‌توان گفت احتمالاً تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین ۹۱٪ از تغییرات در مهارت حرکتی ظریف کودکان را تبیین می‌کند. در حالی که

متغیر تعادل نشان داد کودکانی که تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین داشتند، بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنادار نشان دادند؛ به طوری که مقادیر تعادل در پس‌آزمون و دوره پیگیری گروه تجربی، با بهبود و پیشرفت نسبت به گروه کنترل همراه بود. نتایج این تحقیق با پژوهش‌های لورنس و استیوس (۲۰۲۱)، عبدالمنعم و الهادی (۲۰۱۸) و خلیل طهماسبی، قاسمی و فرامرزی (۱۳۹۲) همسو بود. لورنس و استیوس (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان استفاده از برنامه‌های ترامپولین برای کودکان طیف اوتیسم، مداخلات مبتنی بر استفاده از ترامپولین برای ارتقای مهارت‌های حرکتی این کودکان به منظور تقویت رشد هماهنگی، تعادل و تقویت عضلات را بررسی کردند که نتایج نشان داد تبحر حرکتی کودکان و پرش آن‌ها بعد ۲۰ هفته با مداخلات مبتنی بر ترامپولین، بهبود معنادار پیدا کرد (۳۰). همچنین، عبدالمنعم و الهادی (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان تأثیر تمرینات ریتمیک بر تعادل در کودکان مبتلا به عدم هماهنگی عصبی-عضلانی گزارش کردند که پس از درمان و پیگیری یک ماهه در گروه کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت، در حالی که در گروه مطالعه تفاوت معناداری مشاهده شد. آن‌ها نتیجه گرفتند که تمرینات ریتمیک انجام شده با برنامه فیزیوتراپی طراحی شده مفید بوده و تأثیر بسزایی در بهبود تعادل دارد (۳۱). طهماسبی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات ریتمیک بر تعادل ایستا و پویای کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تمرینات ریتمیک در توانبخشی کودکان کم‌توان ذهنی مؤثر می‌باشد و از این روش می‌توان در توانبخشی حرکتی این کودکان استفاده نمود (۱۸).

بر اساس نظریه ساعت شنی گالاو، نظریه فراهم‌سازی گییسون، نظریه شناختی پیاژه (۱۴) و همچنین نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر می‌توان گفت محیط غنی، محرک اصلی در جهت بهبود رشد همه جانبه کودکان می‌باشد. همچنین، یک برنامه تمرینی ترامپولین کوتاه مدت می‌تواند یک حالت ورزش جایگزین مناسب برای بهبود چنین مهارت‌هایی باشد. در آموزش ترامپولین، کودکان شرکت‌کنندگان فعالی هستند که در انواع فعالیت‌های حرکتی شرکت می‌کنند که می‌تواند هم لذت‌بخش و هم درمانی باشد. بنابراین، به روشی ساده اما مؤثر، آموزش

به دلیل انجام این نوع تمرینات بود. همان‌گونه که در پژوهش‌های انجام شده در بیشتر موارد (۱۸)، تمرینات ورزشی برای افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مفید بوده است، می‌توان گفت تمرینات ترامپولین گیرنده‌های پوست، مفاصل، عضلات و همچنین سیستم دهلیزی را تحریک می‌کند و در نتیجه باعث بهبود ثبات مفصل، تعدیل تون عضلانی، انقباض عضلانی و بهبود ثبات مرکزی می‌شود. استفاده از سطوح الاستیک باعث برهم خوردن تعادل، افزایش تحریک حسی مورد نیاز بین پوست و مفاصل و افزایش واکنش‌های تعادلی ناشی از تحریک مکانیسم موقعیت بدن می‌شود (۲۸).

نتایج این تحقیق با تحقیقات بوینیوز (۲۰۲۱) و جیاگازوگلو و همکاران (۲۰۱۳) همسو بود. به طوری که بوینیوز و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود با عنوان تأثیر برنامه دویدن، پرتاب و پرش بر مهارت‌های حرکتی کودکان مدرسه‌ای بیان کردند مهارت‌های حرکتی بنیادی و فعالیت‌های بدنی در سلامت و تندرستی کودکان نقش مهمی دارد. آن‌ها برنامه تمرینی برای دویدن، پرتاب و پرش را به مدت شش هفته برای کودکان ۶-۱۱ ساله دختر و پسر ارائه دادند و نتیجه گرفتند که مداخلات متمرکز روی مهارت‌های اساسی، رشد مهارت‌های حرکتی کودکان را بهبود می‌بخشد (۲۹). جیاگازوگلو و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی مداخله تمرینی ترامپولین بر عملکرد حرکتی و توانایی تعادل کودکان کم‌توان ذهنی پرداختند و گزارش کردند که تمرین ترامپولین می‌تواند مداخله‌ای مؤثر برای بهبود نتایج عملکردی (مهارت حرکتی درشت و ظریف) باشد و به عنوان یک روش جایگزین برنامه‌ریزی فعالیت بدنی برای بهبود تعادل و عملکرد حرکتی توصیه می‌شود (۱۹).

در تایید نتایج بدست آمده، طبق نظریات بوم‌شناختی از جمله نظریه نیوول (۱۹۸۶) رفتار افراد از طریق توصیف قیود بکار گرفته می‌شود و این دیدگاه تأکید دارد که رفتار حرکتی جدید، در نتیجه تغییر افراد، محیط و محدودیت‌های تکلیف ایجاد می‌شود (۱۴). پرش فعالیت‌های حیاتی در رشد حرکتی کودکان محسوب می‌شود و مهارت‌های پریدن با سطح فعالیت حرکتی کودکان در ارتباط است (۸). کودکان خردسال باید در فعالیت‌هایی شرکت کنند که باعث تقویت بافت اسکلتی-عضلانی شده و مهارت‌های حرکتی‌شان را بهبود دهد (۹). نتایج مربوط به

موسیقی بر روی ترامپولین در توانبخشی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر مؤثر می‌باشد و از این روش می‌توان در توانبخشی حرکتی این کودکان در مدارس استفاده نمود.

ملاحظات اخلاقی

تمامی اصول اخلاقی در این مقاله در نظر گرفته شده است. اصول APA و کنوانسیون هلسینکی نیز رعایت شده است.

حمایت مالی

این پژوهش هیچ کمک مالی از سازمان‌های مالی بخش دولتی، عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

نقش نویسندگان:

همه نویسندگان به‌طور برابر در نگارش این مقاله همکاری داشته‌اند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی کودکان عزیز، والدین، مسئولین مدارس استثنایی و اداره آموزش و پرورش کل که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر را داریم.

تضاد منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

ترامپولین این پتانسیل را دارد که احساس لذت را در شرکت‌کنندگان ایجاد کند و علاقه آن‌ها به ورزش را برای مدت طولانی حفظ کند و بنابر نتایج بدست آمده و در دسترس بودن ترامپولین، پیشنهاد می‌شود از این وسیله و تمرینات ریتمیک روی ترامپولین در مدارس، پارک‌ها و فضاهای بازی کودکان استفاده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود جنسیت و رده‌های سنی مختلف به عنوان متغیرهای تاثیرگذار در تحقیقات آتی بررسی شود و با توجه به وجود ترامپولین‌های حصاردار، این تمرینات روی کودکان با بیماری خاص مثل کودکان طیف اتیسم، نقص توجه و اختلالات رشدی نیز بررسی شود.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، تأثیر تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر توانایی حرکتی و تعادل کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر اجرا شد و بر اساس نتایج حاصل، تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی بر روی ترامپولین بر مهارت حرکتی ظریف و تعادل کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر تأثیر معناداری داشته، در آزمون یادداری بعد شش ماه فقط در فاکتور تعادل تفاوت معنادار بین دو گروه مشاهده شد. بنابراین، تمرینات ریتمیک همراه با

References

- Özkan Z, Kale R. Investigation of the effects of physical education activities on motor skills and quality of life in children with intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities*. 2023;69(4):578-92.
- Kishore MT, Udipi GA, Seshadri SP. Clinical practice guidelines for assessment and management of intellectual disability. *Indian journal of psychiatry*. 2019;61(Suppl 2):194.
- Caçola P. Physical and mental health of children with developmental coordination disorder. *Frontiers in public health*. 2016;4:224.
- Javanbakhti G, Vaez Mousavi MK, Ghasemi A. Effects of aerobic exercise with music on selected behavioral characteristics in bipolar patients. *Sport Psychology Studies*. 2016;5(17):119-28.
- Sadeghi M, Ghasemi G. Effect of 12 weeks Rebound Therapy Exercise on constipation and abdominal pain in Spinal Cord Injury patients. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 2017;5(10):41-8.
- Rinne M, Pasanen M, Miilunpalo S, Oja P. Test-retest reproducibility and inter-rater reliability of a motor skill test battery for adults. *International journal of sports medicine*. 2001;22(03):192-200.
- Payne VG. *Human motor development*. (No Title). 2017.
- Wang J-L, Sun S-H, Lin H-C. Relationship of Quantitative Measures of Jumping Performance with Gross Motor Development in Typically Developed Preschool Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(3):1661.
- Pullen BJ, Oliver JL, Lloyd RS, Knight CJ. The effects of strength and conditioning in physical education on athletic motor skill competencies and psychological attributes of secondary school children: A pilot study. *Sports*. 2020;8(10):138.
- Sadeghi F, Safavi S, Nezakatoalhosani M. Effect of Perceptual- Motor Exercise on Social Growth in Children with Educable Intellectual Disability. *Motor Behavior*. 2017;9(28):37-52.

11. Effect of rhythmic exercise on memory and attention in children with intellectual disability. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. 2018;14(27):43-54.
12. Luckasson R, Borthwick-Duffy S, Buntinx WH, Coulter DL, Craig EMP, Reeve A, et al. Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports: American Association on Mental Retardation; 2002.
13. Baghande H, Homaniyan D, Arab Ameri E. Effect of perceptual-motor training on motor skills of girls with trainable Mental Retardation. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2015;7(4):473-90.
14. Payne VG, Isaacs LD. Human motor development: A lifespan approach: Routledge; 2017.
15. Broh BA. Linking extracurricular programming to academic achievement: Who benefits and why? *Sociology of education*. 2002:69-95.
16. Ashrafi L, Namazi Zadeh M, Davari F. Effect of rhythmic exercise on perceptual-moving skills children with visual impairments. *Motor Behavior*. 2015;6(18):117-30.
17. Barzegar Bafrooei K, Mirjalili M, shirahany A. The Role of Motion Games, Art and Music in Reducing Behavioral Problems in Children with Learning Disabilities. *Journal of Exceptional Education (J Except Educ)*. 2015;7(135):52-62.
18. Khaliltahmasebi R, Ghasemi G, Faramarzi S. The effects of rebound exercises on static and dynamic balance in educable children with mental retardation. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2014;9(6):1050-1062.
19. Giagazoglou P, Sidiropoulou M, Mitsiou M, Arabatzi F, Kellis E. Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder? *Research in developmental disabilities*. 2015;36:13-9.
20. Mansouri S, Ghasemi G, Sadeghi M, Karimi MT. Effect of 8 Weeks of Rebound Therapy on Balance, Flexibility, and Muscle Strength of the Knee in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2016;11(5):315-22.
21. Sadeghi M, Ghasemi G, Zolaktaf V, Miralaei A, Salehi M. The effects of rebound therapy and aerobic training on aerobic capacity, plasma endotheline level and the quality of life in male patients with asthma. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;8(4):694-703.
22. Aragão FA, Karamanidis K, Vaz MA, Arampatzis A. Mini-trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improves the ability to regain balance in elderly. *Journal of electromyography and kinesiology*. 2011;21(3):512-8.
23. Bjørgen K. Physical activity in light of affordances in outdoor environments: qualitative observation studies of 3–5 years olds in kindergarten. *Springerplus*. 2016;5(1):1-11.
24. Ahmadi M, Nobari H, Ramirez-Campillo R, Pérez-Gómez J, Ribeiro ALdA, Martínez-Rodríguez A. Effects of plyometric jump training in sand or rigid surface on jump-related biomechanical variables and physical fitness in female volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(24):13093.
25. Mohammadzadeh H, Yousefi E. The Effect of Rhythmic Rebounding Exercises on Children's Motor Proficiency and Motivation. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2023;15(1):5-18.
26. Bruininks RH, Bruininks BD. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. 1978.
27. Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging clinical and experimental research*. 2006;18:242-8.
28. Lee G, Park J, Choi W, Ji B, Kim M, Rho J. Multiband elastic wave energy localization for highly amplified piezoelectric energy harvesting using trampoline metamaterials. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 2023;200:110593.
29. Kara BoynewiczPT D, Brandi E-S, Andy RD. Impact of the Run, Jump, Throw Program on Fundamental Motor Skills in School-Aged Children. *Journal of Physical Education*. 2021;8(1)c:57-65.
30. Lourenço C, Esteves D. Inclusion Strategies: A Trampoline Program For Children With Autism Spectrum Disorder. 2021.
31. Abd-Elmonem AM, Elhady HSA. Effect of rebound exercises on balance in children with spastic diplegia. *International Journal of Therapy And Rehabilitation*. 2018;25(9):467-74.