

The Effect of Rhythmic Body Percussion Exercises on Enjoyment of Physical Activity and Executive Function in Girls Aged 10-12 Years with Educable Intellectual Disability

Mitra. Ghafoorizadeh¹, Negar. Arazeshi^{2*}, Ali. Kashi³, Keyvan. Molanorouzi⁴

¹ Department of of Motor Behavior, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Motor Behavior, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Department of Behavioral Sciences in Sport, Research Institute of Physical Education and Sport Sciences, Tehran, Iran

⁴ Department of Motor Behavior, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: negar.arazeshi@iau.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Ghafoorizadeh, M., Arazeshi, N., Kashi, A., & Molanorouzi, K. (2026). The Effect of Rhythmic Body Percussion Exercises on Enjoyment of Physical Activity and Executive Function in Girls Aged 10-12 Years with Educable Intellectual Disability. *Longevity*, 2(4), 1-12.

<https://doi.org/10.61838/kman.longevity.93>



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

This quasi-experimental study examined the effect of rhythmic body percussion exercises on enjoyment of physical activity and executive function in girls aged 10-12 years with educable intellectual disability. The study used a pretest-posttest control-group design. Twenty-six eligible students from exceptional elementary schools in Dezful, Iran, during the 2023-2024 academic year were selected purposefully and randomly assigned to an experimental group (n = 13) and a control group (n = 13). Enjoyment of physical activity was assessed using the Moore et al. questionnaire, and executive function was assessed using the Tower of London test. The experimental group completed an 18-session body percussion program over six weeks, with three 45-minute sessions per week, whereas the control group continued its usual daily routine. Data were analyzed using analysis of covariance at the 0.05 significance level. After adjustment for pretest scores, significant between-group differences were observed in posttest enjoyment of physical activity and executive function ($p < 0.001$). Because baseline differences between groups were considerable and adjusted means were not available in the initial statistical output, the findings should be interpreted as preliminary evidence rather than as definitive proof of effectiveness. Body percussion exercises may be a low-cost, group-based, and feasible activity for special schools and rehabilitation settings; however, larger studies with active control groups and follow-up assessments are required.

Keywords: Body percussion; Executive function; Enjoyment of physical activity; Intellectual disability; Children; Adapted physical activity

Introduction

Intellectual disability is one of the most common neurodevelopmental disorders and is characterized by significant limitations in intellectual functioning and adaptive behavior across conceptual, social, and practical domains (Black & Grant, 2014). These limitations usually emerge before the age of 18 and affect learning, reasoning, problem solving, daily adaptation, and participation in educational and social contexts (Brighenti et al., 2024; Erostarbe-Pérez et al., 2022; Gravråkmø et al., 2023). Children with educable intellectual disability often experience difficulties in information processing, impulse control, attention, cognitive flexibility, and independent adjustment to environmental demands. These difficulties may reduce their academic participation, social interaction, and overall quality of life. Executive functions are higher-order cognitive processes that support self-regulation, goal-directed behavior, adaptation to new situations, working memory, response inhibition, planning, problem solving, and cognitive flexibility (Diamond, 2013; Rodan et al., 2025). In children with intellectual disability, executive dysfunction may exceed what is expected from intellectual level alone; therefore, interventions that stimulate attention, sequencing, planning, response control, and motor participation are educationally and rehabilitatively important (Brighenti et al., 2024; Erostarbe-Pérez et al., 2022; Gravråkmø et al., 2023).

Enjoyment of physical activity is also a central factor in the continuation of physical participation, particularly among children with special needs. When physical activity is not accompanied by perceived success, psychological safety, playfulness, and positive social experience, children are more likely to withdraw from movement-based tasks. Previous evidence indicates that enjoyment of physical activity is related to sustained participation, motivation, and future physical activity behavior (Haas et al., 2021; Mosavi et al., 2023; Teques et al., 2020). Body percussion is a rhythmic activity in which the body itself is used as an instrument through clapping, stamping, tapping, and coordinated body movements to produce sound and rhythm (Romero-Naranjo et al., 2016). Because this activity requires imitation, movement sequencing, rhythm processing, visuomotor coordination, attention to pattern, and group interaction, it can simultaneously engage motor, cognitive, emotional, and social processes (Wan & Schlaug, 2010). Rhythm-based and body-percussion-based interventions have been associated with attention, anxiety regulation, social competence, and communication skills (Jiménez-Molina et al., 2017; Morris et al., 2021; Piqueres de Juan et al., 2018). However, direct evidence on the effect of body percussion exercises among children with intellectual disability remains limited, and it is still unclear how such exercises may influence executive function and enjoyment of physical activity in this population. Accordingly, the present study aimed to examine the effect of rhythmic body percussion exercises on enjoyment of physical activity and executive function in girls aged 10–12 years with educable intellectual disability.

Methods and Materials

This applied field study used a quasi-experimental pretest–posttest design with a control group. The statistical population included all female students aged 10–12 years with educable intellectual disability who were enrolled in exceptional elementary schools in Dezful, Iran, during the 2023–2024 academic year. From this population, 26 eligible students were selected through purposive sampling according to the inclusion criteria and were then randomly assigned to an experimental group and a control group, with 13 participants in each group. Inclusion criteria consisted of diagnosis of mild intellectual disability, age between 10 and 12 years, ability to understand and follow the trainer's instructions, absence

of motor limb impairment, absence of neuromuscular problems, and absence of any disease preventing participation in physical activity. Exclusion criteria included lack of cooperation during testing and absence from more than two consecutive training sessions.

Executive function was assessed using the Tower of London test. In this study, the total index of the test was considered an indicator of planning and problem-solving performance. Enjoyment of physical activity was assessed using the Moore et al. Physical Activity Enjoyment questionnaire, which includes 16 items scored on a five-point Likert scale. In the present study, because the participants were children with intellectual disability, the questionnaire was administered with oral explanation and researcher supervision to support comprehension of the items and consistency of responses. A higher score on this questionnaire indicated greater enjoyment of physical activity. After explaining the research procedure to participants and their parents, written informed consent was obtained from parents. All participants completed the pretest. The experimental group then participated in a six-week rhythmic body percussion program, with three 45-minute sessions per week, for a total of 18 sessions. Each session included 10 minutes of warm-up activities such as stretching, walking, and light running; 30 minutes of main body percussion practice involving combined rhythmic patterns such as chest tapping, clapping, repeated body tapping, and gradually increasing rhythm speed; and 5 minutes of cool-down activities including slow movements and controlled breathing. The control group continued its usual activities and did not receive rhythmic body percussion training. At the end of the intervention, both groups completed the posttest. Data were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics. Normality was examined using the Shapiro–Wilk test, homogeneity of variances was examined using Levene’s test, and analysis of covariance was used to compare posttest scores between groups while controlling for pretest scores. The significance level was set at 0.05.

Findings

The descriptive results showed that the two groups were relatively similar in demographic characteristics. In the control group, the mean age was 11.00 years with a standard deviation of 0.81, whereas in the experimental group the mean age was 10.92 years with a standard deviation of 0.86. The mean height was 143.92 cm in the control group and 138.92 cm in the experimental group. The mean weight was 41.30 kg in the control group and 38.07 kg in the experimental group. Although no major demographic imbalance was apparent in age, height, and weight, the initial version of the statistical report did not provide exact inferential comparisons for these background variables.

For enjoyment of physical activity, the control group had a pretest mean of 30.69 with a standard deviation of 7.98 and a posttest mean of 31.53 with a standard deviation of 7.99. In the experimental group, the pretest mean was 35.38 with a standard deviation of 8.25, and the posttest mean increased to 44.76 with a standard deviation of 7.81. After controlling for pretest scores through analysis of covariance, the difference between the experimental and control groups at posttest was statistically significant. The ANCOVA result for enjoyment of physical activity was $F = 60.68$, $p < 0.001$, with an eta-squared value of 0.72. This indicates a large between-group effect after adjustment for baseline scores, although interpretation should remain cautious because the initial pretest values were not equal across groups and adjusted means were not available in the preliminary output.

For executive function, the control group had a pretest mean of 21.61 with a standard deviation of 2.87 and a posttest mean of 22.23 with a standard deviation of 2.55. In the experimental group, the pretest

mean was 21.69 with a standard deviation of 2.78, and the posttest mean increased to 26.23 with a standard deviation of 1.96. After controlling for pretest scores, analysis of covariance showed a statistically significant posttest difference between the experimental and control groups. The ANCOVA result for executive function was $F = 49.71$, $p < 0.001$, with an eta-squared value of 0.68. Therefore, the intervention was associated with a meaningful difference in executive-function performance at posttest. However, because the initial statistical output did not include degrees of freedom, adjusted means, confidence intervals, or the full covariate effect, the findings should be interpreted as preliminary evidence of intervention-related change rather than definitive proof of effectiveness.

Discussion and Conclusion

The present study examined the effect of rhythmic body percussion exercises on enjoyment of physical activity and executive function in girls aged 10–12 years with educable intellectual disability. The results showed that, after controlling for pretest scores, there were significant differences between the experimental and control groups in both enjoyment of physical activity and executive function. These findings suggest that rhythmic body percussion may be a useful, low-cost, group-based, and feasible intervention for children with intellectual disability, especially in educational and rehabilitation settings where accessible movement programs are needed. From a theoretical perspective, body percussion may influence executive function because it requires children to attend to rhythmic patterns, remember and reproduce movement sequences, coordinate visual and motor responses, inhibit irrelevant movements, follow the trainer's model, and adjust their actions to group rhythm. These features may provide repeated practice in planning, sequencing, attention control, response regulation, and problem solving. Nevertheless, the study measured executive function using the Tower of London test, which mainly reflects planning and problem-solving performance; therefore, the results should not be generalized to all domains of executive function.

Regarding enjoyment of physical activity, body percussion may be particularly appropriate for children with special needs because it is predictable, repetitive, playful, social, and minimally dependent on sports equipment. The simultaneous production of sound, movement, and bodily feedback may increase children's sense of participation and success. The group format may also support social engagement and emotional safety, both of which are important for sustaining participation in physical activity among children with intellectual disability. At the same time, the results require cautious interpretation. The sample size was small, the study included only girls aged 10–12 years from Dezful, the control group was not an active control group, and no follow-up assessment was conducted. Therefore, it is not possible to fully separate the specific effect of body percussion from general effects of trainer attention, group interaction, novelty, and physical activity. In addition, because adjusted means and full ANCOVA outputs were not reported in the preliminary analysis, the direction and magnitude of intervention effects should be confirmed in future studies.

In conclusion, rhythmic body percussion exercises were associated with significant posttest differences in enjoyment of physical activity and executive function among girls with educable intellectual disability. The intervention appears to be practical for special schools, gymnasiums, and rehabilitation centers because it requires little equipment, can be implemented in groups, and can be adapted to children's abilities by changing rhythm speed, movement complexity, and session intensity. However, these findings should be regarded as preliminary. Future research should use larger samples, include boys and other age groups, apply active control conditions, report complete statistical outputs including

adjusted means and confidence intervals, and add long-term follow-up assessments to determine whether the observed effects are stable over time. Overall, body percussion can be considered a promising educational-rehabilitation activity, but stronger controlled evidence is needed before making definitive claims about its effectiveness.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest in conducting the present study.

Acknowledgments

We sincerely thank all participants who, despite the numerous challenges we faced, supported us in completing this research.

Authors' Contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection, analysis and interpretation of the findings, drafting the manuscript, critical revision for important intellectual content, and approval of the final version. All authors take responsibility for the integrity of the work.

Ethical Considerations

This study was conducted in compliance with all ethical principles in human research.

Data Transparency

The data and sources used in this study will be made available upon request from the corresponding author, in compliance with copyright regulations.

Funding

The authors declare that no financial support was received for the research and/or publication of this article.

اثر تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن بر لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر

میترا غفوری زاده^۱، نگار آرازشی^{۲*}، علی کاشی^۳، کیوان ملانوروزی^۴

۱. گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. گروه علوم رفتاری در ورزش، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
۴. گروه رفتار حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: negar.arazeshi@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

غفوری زاده، میترا، آرازشی، نگار، کاشی، علی، و ملانوروزی، کیوان. (۱۴۰۵). اثر تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن بر لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر. *طول عمر*، ۴(۳)، ۱-۱۲.



© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

این مطالعه با هدف بررسی اثر تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن بر لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر انجام شد. پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری را همه دانش‌آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر مشغول به تحصیل در مدارس استثنایی ابتدایی شهر دزفول در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تشکیل دادند. از میان آنان، ۲۶ دانش‌آموز بر اساس معیارهای ورود انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل، هر گروه ۱۳ نفر، قرار گرفتند. لذتمندی از فعالیت بدنی با پرسشنامه Moore و همکاران و کارکرد اجرایی با آزمون برج لندن ارزیابی شد. گروه تجربی به مدت ۶ هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه تمرین بادی پرکاشن دریافت کرد؛ گروه کنترل فعالیت‌های معمول خود را ادامه داد. داده‌ها با آزمون تحلیل کوواریانس و در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند. نتایج نشان داد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، بین دو گروه در نمرات پس‌آزمون لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی تفاوت معنادار وجود داشت ($p < 0.001$). با توجه به تفاوت‌های اولیه بین گروه‌ها و نبود گزارش میانگین‌های تعدیل‌شده در خروجی اولیه، نتایج باید به عنوان شواهد مقدماتی از اثرپذیری این متغیرها از مداخله تفسیر شوند. تمرینات بادی پرکاشن می‌تواند به عنوان یک مداخله کم‌هزینه، گروهی و قابل اجرا در مدارس ویژه و مراکز توان بخشی مورد توجه قرار گیرد؛ با این حال، تأیید قطعی اثربخشی آن نیازمند مطالعات بزرگ‌تر، کنترل فعال و پیگیری بلندمدت است.

کلیدواژگان: بادی پرکاشن، کارکرد اجرایی، لذتمندی از فعالیت بدنی، کم‌توانی ذهنی، فعالیت بدنی کودکان

مقدمه

کم‌توانی ذهنی یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی - تحولی است که با محدودیت‌های چشمگیر در کارکردهای هوشی و رفتار انطباقی در حوزه‌های مفهومی، اجتماعی و عملی مشخص می‌شود (Black & Grant, 2014). بر اساس راهنماهای تشخیصی، بهره هوشی افراد مبتلا معمولاً کمتر از ۷۰ است و این محدودیت‌ها پیش از ۱۸ سالگی بروز می‌کنند و توانایی فرد را در یادگیری، استدلال، حل مسئله و انطباق با نیازهای زندگی روزمره تحت تأثیر قرار می‌دهند (Brighenti et al., 2024; Erostarbe-Pérez et al., 2022; Gravråkmø et al., 2023). کودکان با کم‌توانی ذهنی اغلب در پردازش اطلاعات، کنترل تکانه و انعطاف‌پذیری شناختی با چالش مواجه‌اند و این مسئله می‌تواند کیفیت زندگی، مشارکت تحصیلی و تعاملات اجتماعی آنان را کاهش دهد.

کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا هستند که در خودتنظیمی، رفتار هدفمند و سازگاری با موقعیت‌های جدید نقش دارند. این کارکردها شامل حافظه فعال، بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی، برنامه‌ریزی و حل مسئله هستند (Diamond, 2013; Rodan et al., 2025). در کودکان با کم‌توانی ذهنی، نقص کارکردهای اجرایی می‌تواند بیش از آن چیزی باشد که تنها از سطح بهره هوشی انتظار می‌رود؛ بنابراین مداخلاتی که بتوانند توجه، برنامه‌ریزی، کنترل پاسخ و مشارکت حرکتی را تحریک کنند، اهمیت آموزشی و توان‌بخشی دارند (Brighenti et al., 2024; Erostarbe-Pérez et al., 2022; Gravråkmø et al., 2023).

لذتمندی از فعالیت بدنی نیز یکی از عوامل مهم در تداوم مشارکت ورزشی است. در کودکان با نیازهای ویژه، اگر فعالیت بدنی با احساس موفقیت، امنیت روانی و تعامل مثبت همراه نباشد، احتمال کناره‌گیری از بازی و فعالیت افزایش می‌یابد. مطالعات نشان داده‌اند که لذتمندی از فعالیت بدنی با مشارکت پایدار، انگیزش و فعالیت بدنی آینده ارتباط دارد (Haas et al., 2021; Mosavi et al., 2023; Teques et al., 2020). از این منظر، مداخله‌ای که همزمان ساده، ریتمیک، گروهی و لذت‌بخش باشد می‌تواند به بهبود مسیر سلامت و کیفیت زندگی در طول عمر کمک کند.

بادی پرکاشن یا پرکاشن بدن فعالیتی ریتمیک است که در آن فرد با استفاده از بدن خود، مانند دست زدن، ضربه به بدن یا کوبیدن پا، الگوهای صوتی و حرکتی تولید می‌کند (Romero-Naranjo et al., 2016). این فعالیت به دلیل نیاز به تقلید، توالی حرکتی، هماهنگی دیداری - حرکتی، پردازش ریتم و تعامل گروهی می‌تواند همزمان جنبه‌های حرکتی، شناختی و هیجانی را درگیر کند (Wan & Schlaug, 2010). شواهد موجود نشان داده‌اند که مداخلات مبتنی بر ریتم و بادی پرکاشن می‌توانند با توجه، اضطراب، شایستگی اجتماعی و مهارت‌های ارتباطی مرتبط باشند (Jiménez-Molina et al., 2017; Morris et al., 2021; Piqueres de Juan et al., 2018).

با وجود این، شواهد مستقیم درباره اثر بادی پرکاشن بر کودکان با کم‌توانی ذهنی محدود است. همچنین روشن نیست که این تمرینات چگونه می‌توانند بر کارکرد اجرایی و لذتمندی از فعالیت بدنی در این گروه اثر بگذارند. بر همین اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن بر لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر انجام شد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا، نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود و به‌صورت میدانی اجرا شد. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر مشغول به تحصیل

در مدارس استثنایی ابتدایی شهر دزفول در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تشکیل دادند. از این جامعه، ۲۶ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس معیارهای ورود انتخاب و سپس به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل، هر گروه ۱۳ نفر، گمارده شدند.

معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: تشخیص کم‌توانی ذهنی خفیف، قرار داشتن در بازه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال، توانایی درک و اجرای دستورالعمل‌های مربی، نداشتن نقص عضو حرکتی، نداشتن مشکلات عصبی - عضلانی و نداشتن بیماری مانع فعالیت بدنی. معیارهای خروج شامل عدم همکاری در اجرای آزمون‌ها و غیبت بیش از دو جلسه متوالی در جلسات تمرین بود.

برای ارزیابی کارکرد اجرایی از آزمون برج لندن استفاده شد. این آزمون نخستین بار توسط شالیس برای سنجش برنامه‌ریزی و حل مسئله طراحی شد و در پژوهش‌های عصب‌روان‌شناختی کاربرد دارد (Lezak, 2004). در این مطالعه، شاخص کل آزمون به‌عنوان نماینده عملکرد برنامه‌ریزی و حل مسئله در نظر گرفته شد. لازم است در گزارش نهایی، جهت نمره‌گذاری آزمون به‌صراحت بیان شود؛ زیرا تفسیر بهبود یا افت عملکرد به این موضوع وابسته است.

برای سنجش لذتمندی از فعالیت بدنی، از پرسشنامه Moore و همکاران استفاده شد. این پرسشنامه ۱۶ گویه دارد و پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای نمره‌گذاری می‌شوند (Moore et al., 2009). نسخه فارسی این ابزار برای کودکان اعتباریابی شده و پایایی قابل قبول گزارش شده است (Mokaberian et al., 2018). در این پژوهش، پرسشنامه برای کودکان با کم‌توانی ذهنی با توضیح شفاهی و نظارت پژوهشگر اجرا شد تا فهم گویه‌ها و پاسخ‌دهی یکنواخت‌تر شود. نمره بالاتر در این پرسشنامه بیانگر لذتمندی بیشتر از فعالیت بدنی است.

پس از انتخاب آزمودنی‌ها و تشریح شیوه اجرای پژوهش برای آنان و والدینشان، رضایت آگاهانه کتبی از والدین دریافت شد. شرکت‌کنندگان پس از احراز معیارهای ورود به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. سپس از همه شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون گرفته شد. گروه آزمایش به مدت ۶ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه تمرین بادی پرکاشن دریافت کرد. گروه کنترل در این مدت برنامه تمرینی ریتمیک دریافت نکرد و فعالیت‌های معمول خود را ادامه داد. در پایان مداخله، از هر دو گروه پس‌آزمون گرفته شد.

جدول ۱

پروتکل کلی تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن

بخش جلسه	مدت	محتوا	توضیح اجرایی
گرم‌کردن	۱۰ دقیقه	حرکات کششی، راه رفتن و دویدن آهسته	آماده‌سازی عمومی و کاهش خطر آسیب
تمرین اصلی	۳۰ دقیقه	الگوی ترکیبی ضربه به سینه، ضربه به سینه، دست زدن، ضربه به سینه، ضربه به سینه، دست زدن	تقلید از مربی، اجرای گروهی، افزایش تدریجی سرعت ریتم از جلسات ابتدایی تا پایانی
بازگشت به حالت اولیه	۵ دقیقه	حرکات آرام و تنفس کنترل‌شده	کاهش تدریجی شدت فعالیت
حجم کل برنامه	۶ هفته؛ هفته‌ای ۳ جلسه؛ مجموع ۱۸ جلسه	هر جلسه ۴۵ دقیقه	اجرا در سالن ژیمناستیک با نظارت مربی و پژوهشگر

داده‌ها با روش‌های آمار توصیفی و استنباطی تحلیل شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون شاپیرو - ویلک و همگنی واریانس‌ها با آزمون لوین بررسی شد. پس از بررسی مفروضه‌های لازم، تحلیل کوواریانس برای مقایسه پس‌آزمون دو گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون انجام شد. با توجه به حجم نمونه کوچک و تفاوت‌های اولیه بین گروه‌ها، نتایج به‌صورت محتاطانه و به‌عنوان شواهد مقدماتی تفسیر شدند.

یافته‌ها

در جدول ۲ ویژگی‌های توصیفی سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان در دو گروه گزارش شده است. بر اساس داده‌های موجود، دو گروه از نظر این متغیرهای زمینه‌ای تفاوت آشکاری نداشتند.

جدول ۲

ویژگی‌های توصیفی سن، قد و وزن در دو گروه

متغیر	گروه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	کنترل	۱۰	۱۲	۰۰/۱۱	۸۱/۰
سن (سال)	تجربی	۱۰	۱۲	۹۲/۱۰	۸۶/۰
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱۳۲	۱۵۰	۹۲/۱۴۳	۲۵/۵
قد (سانتی‌متر)	تجربی	۱۲۸	۱۴۸	۹۲/۱۳۸	۰۰/۶
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۳۲	۴۶	۳۰/۴۱	۴۰/۴
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۲۹	۴۴	۰۷/۳۸	۴۲/۴

داده‌های مربوط به لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و نتایج تحلیل کوواریانس در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳

آماره‌های توصیفی متغیرهای وابسته و نتایج تحلیل کوواریانس

متغیر	گروه	پیش‌آزمون؛ میانگین $\pm$ انحراف معیار	پس‌آزمون؛ میانگین $\pm$ انحراف معیار	F	p	مجدور اتا
لذتمندی از فعالیت بدنی	کنترل	۹۸/۷ $\pm$ ۶۹/۳۰	۹۹/۷ $\pm$ ۵۳/۳۱	۶۸/۶۰	$p < ۰.۰۰۱$	۷۲/۰
لذتمندی از فعالیت بدنی	تجربی	۸۱/۷ $\pm$ ۷۶/۴۴	۲۵/۸ $\pm$ ۳۸/۳۵			
کارکرد اجرایی	کنترل	۸۷/۲ $\pm$ ۶۱/۲۱	۵۵/۲ $\pm$ ۲۳/۲۲	۷۱/۴۹	$p < ۰.۰۰۱$	۶۸/۰
کارکرد اجرایی	تجربی	۹۶/۱ $\pm$ ۲۳/۲۶	۷۸/۲ $\pm$ ۶۹/۲۱			

نتایج نشان داد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، بین دو گروه در پس‌آزمون لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی تفاوت معنادار وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی اثر تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن بر لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر بود. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که پس از کنترل نمرات پیش‌آزمون، بین گروه آزمایش و کنترل در متغیرهای مورد بررسی تفاوت معنادار وجود داشت. این یافته با شواهدی که نشان می‌دهد فعالیت بدنی و فعالیت‌های ریتمیک می‌توانند با کارکردهای شناختی کودکان ارتباط داشته باشند، همسو است (Erickson et al., 2022; Tandon et al., 2018).

از نظر نظری، بادی پرکاشن به دلیل ماهیت شناختی - حرکتی خود می‌تواند چند فرایند را همزمان درگیر کند: توجه به الگو، حفظ توالی حرکتی، تقلید از مربی، کنترل پاسخ، هماهنگی دیداری - حرکتی و تنظیم حرکت با ریتم. چنین ویژگی‌هایی می‌توانند برای کودکانی که در برنامه‌ریزی، توجه پایدار و کنترل پاسخ دشواری دارند، محرک آموزشی مناسبی فراهم کنند. با این حال، در این مطالعه فقط عملکرد آزمون برج لندن سنجیده شد؛ بنابراین باید از تعمیم یافته‌ها به همه ابعاد کارکرد اجرایی خودداری شود.

در ارتباط با لذتمندی از فعالیت بدنی، تمرینات بادی پرکاشن به دلیل ساختار تکراری، قابل پیش‌بینی، گروهی و کم‌نیاز به تجهیزات ممکن است تجربه موفقیت و امنیت روانی بیشتری برای کودکان ایجاد کند. تولید همزمان صدا، حرکت و بازخورد بدنی می‌تواند مشارکت فعال را آسان‌تر کند و از نظر آموزشی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه جذاب باشد. البته در این مطالعه، داده‌های خام جدول نشان‌دهنده تفاوت‌های پایه‌ای بین گروه‌هاست؛ بنابراین تفسیر قطعی افزایش لذت نیازمند گزارش میانگین‌های تعدیل‌شده و احتمالاً تکرار مطالعه با کنترل فعال است. از نظر کاربردی، یافته‌ها نشان می‌دهند که بادی پرکاشن می‌تواند به‌عنوان یک فعالیت کم‌هزینه، گروهی و قابل اجرا در مدارس ویژه، سالن‌های ورزشی و مراکز توان‌بخشی مورد توجه قرار گیرد. این تمرینات به ابزار پیچیده نیاز ندارند و می‌توانند با شدت و ریتم متناسب با توانایی کودک تنظیم شوند. به همین دلیل، گنجاندن تدریجی فعالیت‌های ریتمیک در برنامه‌های تربیت بدنی و توان‌بخشی می‌تواند به افزایش مشارکت، تعامل اجتماعی و تجربه مثبت از فعالیت بدنی کمک کند.

با وجود این، محدودیت‌های مطالعه باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. نمونه پژوهش کوچک بود و فقط دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر از شهر دزفول را شامل می‌شد؛ بنابراین تعمیم نتایج به پسران، گروه‌های سنی دیگر یا کودکان با شدت‌های متفاوت کم‌توانی ذهنی محدود است. گروه کنترل فعال نبود و از این رو نمی‌توان اثر اختصاصی بادی پرکاشن را از اثر توجه مربی، تعامل گروهی و فعالیت بدنی عمومی کاملاً جدا کرد. همچنین مطالعه فاقد مرحله پیگیری بود و ماندگاری اثرات مشخص نیست. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با نمونه بزرگ‌تر، گروه کنترل فعال، گزارش کامل خروجی‌های آماری، میانگین‌های تعدیل‌شده و پیگیری بلندمدت انجام شوند. در مجموع، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات ریتمیک بادی پرکاشن می‌توانند با تغییرات معنادار در لذتمندی از فعالیت بدنی و کارکرد اجرایی کودکان دختر با کم‌توانی ذهنی آموزش‌پذیر همراه باشند. با این حال، با توجه به محدودیت‌های آماری و طراحی پژوهش، نتیجه‌گیری باید محتاطانه باشد و اثربخشی قطعی این مداخله در مطالعات کنترل‌شده‌تر تأیید شود.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

محققان بر خود لازم می‌دانند از تمامی افرادی که با پژوهشگران همکاری صمیمانه‌ای داشتند، تشکر نمایند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

این پژوهش با رعایت تمامی اصول اخلاق در پژوهش‌های انسانی انجام شده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Black, D. W., & Grant, J. E. (2014). *DSM-5 Guidebook: The Essential Companion to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Publishing.
- Brighenti, S., Cicinelli, G., Urdanch, B., & Keller, R. (2024). Effects of executive functions training in primary school students with borderline intellectual functioning through a multi-method, multi-informant intervention: a pilot study. *Clinical Neuropsychiatry*, 21(3), 159-170.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Erickson, K. I., Donofry, S. D., Sewell, K. R., Brown, B. M., & Stillman, C. M. (2022). Cognitive aging and the promise of physical activity. *Annual Review of Clinical Psychology*, 18, 417-442. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213>
- Erostarbe-Pérez, M., Reparaz-Abaitua, C., Martínez-Pérez, L., & Magallón-Recalde, S. (2022). Executive functions and their relationship with intellectual capacity and age in schoolchildren with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(1-2), 50-67. <https://doi.org/10.1111/jir.12885>
- Gravråkmo, S., Olsen, A., Lydersen, S., Ingul, J. M., Henry, L., & Øie, M. G. (2023). Associations between executive functions, intelligence and adaptive behaviour in children and adolescents with mild intellectual disability. *Journal of Intellectual Disabilities*, 27(3), 715-727. <https://doi.org/10.1177/17446295221095951>
- Haas, P., Yang, C. H., & Dunton, G. F. (2021). Associations between physical activity enjoyment and age-related decline in physical activity in children: results from a longitudinal within-person study. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 43(3), 205-214. <https://doi.org/10.1123/jsep.2020-0156>
- Jiménez-Molina, J. B., Vicedo-Cantó, E., Sayago-Martínez, R., & Romero-Naranjo, F. J. (2017). Evaluating attention, socioemotional factors and anxiety in secondary school students in Murcia (Spain) using the BAPNE method: research protocol. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 1071-1075. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.157>
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4th ed.). Oxford University Press.
- Mokaberian, M., Kashani, V., & Sedighi Faraji, F. (2018). Validation of the Persian version of Physical Activity Enjoyment Scale in children. *Motor Behavior*, 9(30), 17-36.
- Moore, J. B., Yin, Z., Hanes, J., Duda, J., Gutin, B., & Barbeau, P. (2009). Measuring enjoyment of physical activity in children: validation of the Physical Activity Enjoyment Scale. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(Suppl 1), S116-S129. <https://doi.org/10.1080/10413200802593612>
- Morris, P., Hope, E., Foulsham, T., & Mills, J. P. (2021). The effectiveness of mirroring- and rhythm-based interventions for children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 8(4), 541-561. <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00236-z>
- Mosavi, H. S., Ayatizadeh Tafti, F., Abedinzadeh Masuleh, S., & Abbasi Bafghi, H. (2023). Effectiveness of cognitive-motor intervention on physical literacy and enjoyment of physical activity of female students. *Journal of Psychological Science*, 22(124), 685-702.
- Piqueres de Juan, I., Sánchez González, E., Romero-Naranjo, F. J., & Sarmiento-Alienes, S. (2018). Pilot study into sustained and selective attention using the BAPNE method. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 751-759. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.04.02.93>

- Rodan, L. H., Stoler, J., Chen, E., & Geleske, T. (2025). Genetic evaluation of the child with intellectual disability or global developmental delay: clinical report. *Pediatrics*, 156(1), e2025072219. <https://doi.org/10.1542/peds.2025-072219>
- Romero-Naranjo, A. A., Romero-Naranjo, F. J., & Bofill, L. M. (2016). Body percussion and team building through the BAPNE method. *SHS Web of Conferences*, 26, 01010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162601020>
- Tandon, P. S., Klein, M., Saelens, B. E., Christakis, D. A., Marchese, A. J., & Lengua, L. (2018). Short-term impact of physical activity vs. sedentary behavior on preschoolers' cognitive functions. *Mental Health and Physical Activity*, 15, 17-21. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.06.004>
- Teques, P., Calmeiro, L., Silva, C., & Borrego, C. (2020). Validation and adaptation of the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) in fitness group exercisers. *Journal of Sport and Health Science*, 9(4), 352-357. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.09.010>
- Wan, C. Y., & Schlaug, G. (2010). Music making as a tool for promoting brain plasticity across the life span. *The Neuroscientist*, 16(5), 566-577. <https://doi.org/10.1177/1073858410377805>