

Research Paper

Development of Physical-Motor Activities Training Package and Evaluation of its Efficacy on Executive Functions in Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder

Shahnaz Hashemi Malekshah¹, Hamid Alizadeh², Saeed Rezayi³, Mohammad Asgari⁴

1. Ph.D Student of Psychology and Exceptional Children Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Psychology and Exceptional Children Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Psychology and Exceptional Children Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

4. Associate Professor, Department of Assessment and Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Citation: Hashemi Malekshah Sh, Alizadeh H, Rezayi S, Asgari M. Development of a Physical Activity Training Package and Evaluation of its Efficacy on Executive Functions in Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. J of Psychological Science. 2021; 20(104): 1279-1294.

URL: <https://psychologicalscience.ir/article-1-1334-fa.html>



ORCID



doi 10.52547/JPS.20.104.1279

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Physical - Motor Activities, Executive Functions, Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder

Background: Various studies revealed the effectiveness of physical activity training programs on executive functions in the children with attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD). Hence, examining the impact of the interventional strategies of physical and motor activities on executive functions in the children with ADHD has had some limitations.

Aims: This study aimed to develop a training package of Physical-Motor Activities and evaluate its impact on executive functions of children with ADHD.

Methods: The present study was applied in terms of purpose and the method of combined type (qualitative and quantitative) as the qualitative part of treatment plan and the quantitative part of quasi-experimental method with unbalanced control group design and follow-up session. Statistical population in the qualitative section is based on the theories of Barkley (2015) and includes experts in the field of child motor skills and research published in prestigious journals from 1390 to 1399 for Persian articles and from 2000 to 2020 for the English articles in the field of motor interventions for children with ADHD. The quantitative part included all boys with ADHD aged 7-12 years in the primary schools of the 16th district of Tehran. For sampling among the schools in District 16, four schools were selected as available, and 30 children with ADHD were identified in those schools and then randomly assigned to two experimental and control groups (each group including 15 children). The instruments used in this study were Diagnostic Questionnaires of ADHD (APA 2013) and BRIEF for the executive functions (Gioia et al., 2000). The children in the experimental group participated in the training program in 24 sessions of 60 minutes. Data were analyzed using a mixed analysis of variance.

Results: In the qualitative part, research results showed that the training package had sufficient content validity in the opinion of experts. In the quantitative part, the results manifested that by controlling the pre-test, the training package of physical-motor activities caused a significant improvement in the components of attention, inhibition, and working memory ($p < 0.001$) in the experimental group compared to control group. However, there was no change in the planning and organizing components of the experimental group compared to control group ($p > 0.001$).

Conclusion: Overall the result of the present study showed that physical-motor activities training program has positive effects on executive functions of children with ADHD.

Received: 15 Jul 2021

Accepted: 05 Aug 2021

Available: 23 Oct 2021

* **Corresponding Author:** Shahnaz Hashemi Malekshah, Ph.D Student of Psychology and Exceptional Children Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

E-mail: hashemimalekshah92@gmail.com

Tel: (+98) 2166849982

2476-5740/ © 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Extended Abstract

Introduction

Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder have major deficiencies in most components of executive functions including impaired consistent attention, lack of inhibition, impaired working memory, and poor planning and organization (Barkley, 2015). Drug therapies can improve the executive function of these children but do not cause any lasting structural change in the neurons (Marcus et al., 2005). Based on Barkley's Behavioral Inhibition Model, such a treatment is useful for these children, which occurs in a natural environment and at a point of performance. For this purpose, special tools and programs can be used at home and school and sport situations (Barkley, 2004). Individuals who engage in physical and motor activities can activate areas of the frontal and parietal parts of brain which are involved in executive functions (Neudecker et al., 2015).

Various studies were conducted on the effects of physical activity. Piepmeyer et al. (2015), in their research, showed that physical activity has an effect on the inhibition component of these children, but has no effect on attention, organization, and planning. Schmidt et al. (2013) in their study, stated that physical activity has a significant effect on the inhibition of these children. Verret et al. (2012) did not report a significant difference in inhibition in the behavior of these children after performing a 30 session physical activity program, but the results on the performance of attention were significant. Ziereis & Jansen (2015), in their research, showed that physical activity affects the working memory of these children. Some researchers believe that physical activity has greater benefits over executive functions due to the complexity of tasks which involve cognitive and motor stimuli, as opposed to activities which are based solely on the motor or cognitive (Verret et al., 2012).

Therefore, due to the contradictions in the findings, as well as the limited evidence that there is a positive effect of physical activity on executive functions in these children, the researcher in the present study seeks to answer the question of whether the

development of a physical activity training program can be effective on the executive functions of attention, inhibition, working memory, planning, and organization in children with ADHD or not.

Method

The present study was applied in terms of purpose and the method of combined type (qualitative and quantitative) as the qualitative part of treatment plan and the quantitative part of quasi-experimental method with unbalanced control group design and follow-up session. Statistical population in the qualitative section is based on the theories of Barkley (2015) and includes experts in the field of child motor skills and research published in prestigious journals from 1390 to 1399 for Persian articles and from 2000 to 2020 for the English articles in the field of motor interventions for children with ADHD and the quantitative section included all boys with ADHD aged 7-12 years in the primary school of 16th district of Tehran. In the qualitative part, sampling was based on keywords and related texts. In the quantitative section, for sampling among the schools in District 16, four schools were selected as available, and 30 children with ADHD were identified in those schools and then randomly assigned to two experimental and control groups (each group including 15 children). Entrance criteria for children includes normal intelligence, attention deficit / hyperactivity disorder, age 7-12 years, male gender, voluntary and parental consent of the child, no neuromuscular and heart problems, and effective vision and hearing problems. Exclusion criteria for children included the association of this disorder with developmental coordination disorder, drug use due to interference in executive functions, and lack of cooperation of samples in regular attendance at training sessions. The instruments used in the qualitative section were extracted texts and in the quantitative section were Diagnostic Questionnaires of ADHD (APA 2013) with a reliability of 0.85 and BRIEF for executive functions (Gioia et al., 2000) with a reliability of 0.93. The children in the experimental group participated in the training program in 24 sessions of 60 minutes (12 sessions of basic training and 12 sessions of repetition and practice), but the control group was not given training. To analyze the data in the qualitative part,

the inductive content analysis method was used, and in the quantitative part, descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (mixed analysis of variance) were used.

Results

In the qualitative section, a review of texts related to motor physical activity using inductive content analysis method, 6 main categories of basic motor

exercises and displacement, balance, deep sense, coordination, speed and agility, and aerobic were shown.

In the quantitative section of data analysis, mixed analysis of variance was used to evaluate the effectiveness of physical activity training package on executive functions of attention, inhibition, working memory, planning, and organization of children with ADHD.

Table 1. Results of mixed univariate analysis of variance the effect of a physical activity training package on executive functions

Variable	Source of change		SS	DF	SM	F	Sig	Effect size
Inhibition	Within group	Stage	268.29	2	134.14	81.574	0.001	0.744
		Stage * Group	274.29	2	137.14	83.399	0.001	0.749
	Between group	Group	440.01	1	440.01	26.703	0.001	0.488
Attention	Within group	Stage	84.27	2	42.13	31.027	0.001	0.526
		Stage * Group	103.02	2	51.51	37.933	0.001	0.575
	Between group	Group	111.11	1	111.11	15.254	0.001	0.353
Working Memory	Within group	Stage	13.36	2	6.68	6.423	0.003	0.187
		Stage * Group	29.76	2	14.88	14.310	0.001	0.338
	Between group	Group	59.21	1	59.21	4.257	0.012	0.206
Organization	Within group	Stage	2.47	2	1.23	2.417	0.098	0.709
		Stage * Group	0.29	2	0.14	0.283	0.755	0.010
	Between group	Group	3.21	1	3.21	0.255	0.617	0.009
Planning	Within group	Stage	10.69	2	5.34	6.648	0.003	0.192
		Stage * Group	0.29	2	0.14	0.180	0.836	0.006
	Between group	Group	2.84	1	2.84	0.142	0.709	0.005

The results of Table 1 show a significant effect for the group factor, stage and stage interaction with the group in the inhibition component ($\eta^2 = 0.749$, $P < 0.001$, $F = 83.3$), attention ($\eta^2 = 0.575$ There is η^2 , $P < 0.001$, $F = 37.9$) and working memory ($P = 0.008$, η^2 , $P = 0.001$, $F = 10/14$). But, in the components of organization and planning, the effect of between group is not significant.

Furthermore, the results of Ben Foroni post hoc test showed that in the components of inhibition, attention and working memory, the difference between pre-test and post-test, and comparing pre-test and follow-up pairs in the experimental group was significantly different ($p = 0 < 001$) and the effectiveness of training was lasting until follow-up. But, the scores of the components of planning and organizing the experimental group in the stages of pre-test, post-test and follow-up were not significantly different ($P = 0 > 001$). In the control group, none of the differences among the scores of components in the measurement stages were not significant.

Conclusion

In the qualitative part, the research results showed that the training package had sufficient content validity in the opinion of experts. One of the salient advantages of physical activity over other therapies is using movement-based exercises which due to having a visible and measurable output, as well as using physical activity which is itself a symptom of attention deficit / hyperactivity disorder can be eliminated Cognitive limitations in these individuals and provide significant results.

In the qualitative part ,the research results showed that the educational program improved the executive functions in children with ADHD in the components of attention, inhibition and working memory, but had no effect on the components of planning and organization. This finding is in line with the research of Schmidt et al. (2013) in the component of attention, Chang et al. (2014) in inhibition component, Ziereis & Jansen (2015) in the working memory component, and research results of Schmidt et al. (2013), Piepmeier et al. (2015) in the components of planning and organizing. Regular physical activity plays a

crucial role in regulating the attention of these children by increasing the level of neurotransmitters in the brain (Gapin et al., 2011). Physical activity also increases dopamine levels and improves the function of basal ganglia in the brain, thereby improving response inhibition (Varma & Raju, 2012). Besides, activation of beta-adrenergic receptors by increasing the norepinephrine transporter due to physical activity increases the expression of brain-derived neurodevelopmental factor (BDNF) gene and thus enhances memory (Hopkins et al., 2011). In explaining the lack of effect of training program on the components of planning and organizing, there is some evidence that not all executive functions are equally sensitive to the impact of physical activity (Gapin & Etnier, 2014). Lack of effect of physical activity on some components of executive functions may be due to different components of executive functions which have different growth pathways. (Best, 2010). Overall the result of the present study

showed that physical-motor activities training program has positive effects on executive functions of children with ADHD.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: The authors extracted this article from the PhD dissertation of the first author, which approved under No 407 date, 23.11.2020 in the Faculty of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the University of Allameh Tabataba'i University (IR.ATU.REC.1399.050). Ethical considerations like gaining the informed consent of the participants and the confidentiality of responses were considered in this research.

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second were the supervisors and the third and forth was the advisors.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: I would like to appreciate the supervisor, the advisors, the parents and participants in the study.

مقاله پژوهشی

تدوین بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی و بررسی اثربخشی آن بر کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی

شهناز هاشمی‌ملکشاه*^۱، حمید علیزاده^۲، سعید رضایی^۳، محمد عسگری^۴

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۲. استاد، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۳. استادیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۴. دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

مشخصات مقاله

چکیده

کلیدواژه‌ها:

فعالیت‌های بدنی - حرکتی،
کارکردهای اجرایی،
کودکان با اختلال کمبود توجه /
فزون‌کنشی

زمینه: پژوهش‌های مختلف حاکی از تأثیر برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی بوده است. اما مطالعه اثرات مداخله‌ای نوع فعالیت‌های بدنی و حرکتی بر مؤلفه‌های گوناگون کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی محدود بوده است.

هدف: هدف از پژوهش حاضر تدوین بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی و بررسی اثربخشی آن بر کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی بود.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ روش از نوع ترکیبی (کیفی و کمی) بخش کیفی تدوین برنامه درمانی و بخش کمی روش نیمه‌آزمایشی با طرح گروه گواه نامعادل و جلسه پیگیری بود. جامعه آماری در بخش کیفی متون مبتنی بر نظریات بارکلی (۲۰۱۵) و شامل متخصصان حوزه مهارت‌های حرکتی کودک و پژوهش‌های چاپ شده در مجلات معتبر در محدوده سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ برای مقالات فارسی و ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ برای مقالات لاتین در زمینه مداخله‌های حرکتی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی و در بخش کمی، شامل کلیه کودکان پسر با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی ۱۲-۷ ساله در مقطع ابتدایی منطقه ۱۶ شهر تهران بود. برای نمونه‌گیری از بین مدارس منطقه ۱۶ چهار مدرسه به صورت در دسترس انتخاب شده و تعداد ۳۰ کودک با این اختلال در آن شناسایی شده و سپس به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه گمارش شدند (هر گروه ۱۵ کودک). ابزارهای استفاده شده در این پژوهش پرسشنامه تشخیصی اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی (راهنمای تشخیصی و آماری انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳) و پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف (جیویا، ایسکویت، گوی و کنورسی، ۲۰۰۰) بود. کودکان گروه آزمایش طی ۲۴ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در برنامه آموزشی شرکت کردند. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس آمیخته تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: در بخش کیفی نتایج پژوهش نشان داد که بسته آموزشی از نظر متخصصان دارای روایی محتوایی کافی است. در بخش کمی نتایج پژوهش نشان داد که با کنترل پیش‌آزمون، بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی موجب بهبود معنادار در مؤلفه‌های توجه، بازداری و حافظه کاری ($p < ۰/۰۰۱$) در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه شد. ولی در مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و سازماندهی کارکردهای اجرایی گروه آزمایش پس از مداخله نسبت به گروه گواه ($p > ۰/۰۰۱$) تغییری ایجاد نشد.

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی اثرات مثبتی به همراه دارد.

دریافت شده: ۱۴۰۰/۰۴/۲۴

پذیرفته شده: ۱۴۰۰/۰۵/۱۴

منتشر شده: ۱۴۰۰/۰۸/۰۱

* نویسنده مسئول: شهناز هاشمی‌ملکشاه، دانشجوی دکتری روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

رایانامه: hashemimalekshah92@gmail.com

تلفن: ۰۲۱۶۶۸۴۹۹۸۲

مقدمه

یکی از مهمترین، رایجترین و پیچیده‌ترین اختلالات دوران کودکی که دارای سه ویژگی نقص در توجه، فزون‌کنشی و تکانشگری می‌باشد و اغلب تا دوران بزرگسالی نیز ادامه پیدا می‌کند، اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی^۱ است (چولی و نایاک، ۲۰۱۹؛ به نقل از عموزاده، هنرمند، رحیم‌زاده، غرایق‌زند، رستمی، ۱۳۹۹). بررسی‌های نظام‌دار میزان شیوع این اختلال را در بین کودکان ۴-۳ درصد عنوان کرده‌اند (پولانسکیک، سلوم، سوگایا، کی و رود، ۲۰۱۵). یک نظریه پیش رو در رابطه با علل اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی مدل ترکیبی راسل بارکلی می‌باشد. او نشان می‌دهد که این اختلال تا حدی با مشکل ساختاری و یا کارکردی مغز مانند قطعه‌های پیش‌پیشانی^۲، عقده‌های پایه^۳، مخچه^۴ و احتمالاً شکنج جلویی^۵ همراه است (بارکلی، ۲۰۰۶). کارکردهای اجرایی که در ارتباط با همین ساختارها در مغز می‌باشد به مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی و فراشناختی گفته می‌شود که به کودکان در انجام فعالیت‌های روزمره و تکالیف مربوط به یادگیری کمک می‌کند (علیزاده، ۱۳۸۴). مطالعات نشان داده‌اند که کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی دارای نواقص اساسی در بیشتر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی هستند (براون، ۲۰۰۸؛ به نقل از نجاتی، ناجیان، اکبرپور، ۱۳۹۵). همچنین انتقال‌دهنده‌های عصبی دوپامین، نوراپی نفرین و سروتونین در این کودکان دارای عدم تعادل است (وریت، گای، برسیام، گاردینر و بلیویای، ۲۰۱۲).

بارکلی معتقد است که نارسایی در بازداری هسته اول مشکلات مبتلایان به این اختلال در تکالیف مربوط به کارکردهای اجرایی بوده و منجر به نارسایی در سایر کارکردهای اجرایی می‌گردد. مشکل توجه در این کودکان ناشی از تعامل بازداری رفتاری با کارکردهای اجرایی است که رفتار را به وسیله اطلاعات بازنمایی‌شده درونی کنترل می‌کند. همچنین عدم بازداری پاسخ از طریق ایجاد نقص در حافظه کاری سبب ایجاد رفتارهای فزون‌کنشی در این کودکان می‌شود (بارکلی، ۲۰۱۵).

برنامه‌ریزی نیز به عنوان یکی از کارکردهای اجرایی سطح بالا، توسط کارکردهای اجرایی حافظه کاری و بازداری پشتیبانی می‌شود (دیاموند،

۲۰۱۳). برنامه‌ریزی ارتباط نزدیکی با حافظه کاری داشته و می‌تواند بر جنبه‌های تحصیلی این کودکان تأثیر بگذارد. سازماندهی نیز ارتباط بسیار نزدیکی با مؤلفه برنامه‌ریزی داشته و آسیب در سازماندهی منجر به توانایی ضعیف در حل مسئله می‌شود (لوکاسیو، ماهونه، ایسون و کاتینگ، ۲۰۱۰). در دو دهه اخیر پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که نقص در مؤلفه‌های ذکر شده در این کودکان منجر به ضعف در پیشرفت تحصیلی، مشکلات رفتاری، نقص در عملکرد اجتماعی و کنترل هیجان می‌شود (بست، ۲۰۱۰). فراموشکاری، بی‌دقتی، عدم علاقه به انجام تکالیف مدرسه، ناتوانی در رعایت نوبت و برقراری ارتباط با همسالان، رفتارهای تکانشی و بدون فکر، پرحرفی و قطع مکالمه دیگران، راه رفتن در کلاس و ناتوانی در نشستن روی صندلی از جمله پیامدهای نقص در کارکردهای اجرایی در این کودکان است (میکامی و هینشو، ۲۰۰۶). در زمینه درمان مشکلات کارکردهای اجرایی، درمان‌های دارویی می‌توانند کارکردهای اجرایی کودکان با این اختلال را بهبود بخشند، اما در خود نوروها هیچ تغییر ساختاری بادوامی به وجود نمی‌آورند، از این رو اثر داروها کوتاه‌مدت و مقطعی بوده و به محض قطع مصرف دارو نشانه‌های اختلال با شدت قبلی ظاهر می‌شوند (مارکوس، ون، کمنر، اولفسون، ۲۰۰۵). بر اساس الگوی بازداری رفتاری بارکلی مفیدترین درمان، درمانی است که در محیط طبیعی و در نقطه‌ی عملکردی^۶ رخ می‌دهد. نقطه‌ی عملکردی نکته کلیدی در درمان این اختلال است. هر قدر که نقطه عملکردی به زمان و مکان نزدیک‌تر باشد درمان اختلال کارآمدتر خواهد بود. برای درمان در موقعیت‌های طبیعی می‌توان از برنامه‌های تغییر رفتار و هدف قرار دادن رفتار مطلوب و حفظ آن در طول زمان استفاده کرد. برای این منظور می‌توان از ابزارها و برنامه‌های ویژه در خانه و مدرسه و موقعیت‌های ورزشی استفاده کرد (بارکلی، ۲۰۰۴). شواهد نشان می‌دهند اشخاصی که در فعالیت‌های بدنی و حرکتی شرکت می‌کنند مناطقی از قطعه پیشانی و آهیانه مغز که مربوط به کارکردهای اجرایی است در آنها فعال می‌شود (نئودکر و ریمرز و وال، ۲۰۱۵).

پژوهش‌های مختلفی در زمینه تأثیر فعالیت‌های بدنی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی انجام شده است. پاپ میر،

4. Cerebellum

5. Singulate Frontal

6. Point of Performance

1. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

2. Pieces of Prefrontal

3. Basal Ganglia

شین، ودون، ویلیامز، دیویس و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی بر مؤلفه‌های سرعت پردازش و بازداری در کودکان با و بدون این اختلال تأثیر دارد، اما بر مؤلفه‌های سازماندهی، برنامه‌ریزی و توجه تأثیری ندارد. در پژوهش آنها اثر متغیرهای تعدیل کننده‌ای چون نوع، مدت و تکرار تمرین کنترل نشده بود. اسمیت، هوز، لینه، مک کوید، تام و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند که فعالیت بدنی بر بازداری این کودکان اثر معناداری دارد؛ اما استفاده نشدن از نمونه‌های کلینیکی و گروه گواه تعمیم‌دهی این نتایج را با مشکل مواجه می‌کند. گپین، لبن و اتنایر (۲۰۱۱) در تحقیقی رابطه بین فعالیت بدنی و کارکردهای اجرایی بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی و سرعت پردازش را در این کودکان بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که فعالیت بدنی به طور معناداری عملکرد در آزمون برنامه‌ریزی را پیش‌بینی می‌کرد. اگرچه نتایج در سایر مؤلفه‌ها معنادار نبود. وریث و همکاران (۲۰۱۲) نیز بعد از انجام یک برنامه ۳۰ جلسه‌ای فعالیت بدنی در کودکان با این اختلال، تفاوت معناداری را در بازداری گزارش نکردند؛ اما نتایج بر عملکرد توجه معنادار بود. زیرس و جانسن (۲۰۱۵) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی بر عملکرد حافظه کاری این کودکان تأثیر دارد، اما پژوهش آنها فاقد مرحله پیگیری بود. چانگ، هانگ، هیونگ، هات فیلد و هانگ (۲۰۱۴) تأثیر یک برنامه ۱۶ جلسه‌ای فعالیت بدنی آبی را بر بازداری و سارلی، شهبازی و باقرزاده (۱۳۹۳) تأثیر یک دوره تمرین‌های ادراکی - حرکتی را بر توجه این کودکان مثبت گزارش کردند. در پژوهش‌های اشاره شده تنها به یک مؤلفه از کارکردهای اجرایی پرداخته شده بود، بنابراین اثر انتقال آنها به فرآیندهای عصب‌روانشناختی دیگر محدود است (بنزینگ و اسمیت، ۲۰۱۷).

هالپرین و هیلی (۲۰۱۱) در بررسی مروری خود، به چندین مورد کلیدی و مهم در رابطه با طراحی مداخلات در این کودکان پی بردند. مورد اول در نظر داشتن اعتبار بوم‌شناختی و قابلیت تعمیم‌پذیری مداخلات و فعالیت‌های انتخاب شده است، به طوری که بتواند در درازمدت ادامه یابد، مورد دوم در نظر گرفتن جنبه‌های سرگرم‌کننده و بازی‌گونه این فعالیت‌هاست چرا که وجود شرایط لذت‌بخش برای این کودکان به شدت ترغیب‌کننده است، مورد سوم در نظر گرفتن مداخلاتی است که علاوه بر درگیری در چالش‌های شناختی، فرد را درگیر فعالیت‌های جسمانی کند. به نظر می

رسد که فعالیت‌های بدنی می‌تواند اهداف اشاره شده را در این کودکان محقق سازد. فعالیت‌های بدنی - حرکتی به علت پیچیدگی تکالیفی که شامل محرک‌های شناختی و حرکتی است، در مقایسه با فعالیت‌هایی که فقط مبنای حرکتی (دویدن روی تردمیل) یا شناختی (بازی‌های ویدیویی بی تحرک (دارند مزایای بیشتری بر کارکردهای اجرایی دارند (وریث و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین در صورت تأیید تأثیر مثبت این فعالیت‌ها بر این کودکان، می‌توان امیدوار بود که این فعالیت‌ها جایگزین بازی‌های ویدیویی بی تحرک یا بازی‌های خشونت‌آمیز و بی‌هدفی شوند که می‌تواند موجب افزایش چرخه فعالیت‌های بدنی کمتر، تضعیف مهارت‌های حرکتی و ایجاد برخی مشکلات رفتاری در این کودکان شود.

بنابراین، با توجه به وجود تناقض در یافته‌ها و محدودیت‌های بیان شده در پژوهش‌های قبلی و همچنین شواهد محدودی که در زمینه تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی بر کارکردهای اجرایی در کودکان با این اختلال وجود دارد، محقق در مطالعه حاضر در پی پاسخگویی به این سؤال است که آیا تدوین برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی می‌تواند بر کارکردهای اجرایی توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی و سازماندهی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی اثربخش باشد؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: روش تحقیق این پژوهش به صورت آمیخته و شامل دو بخش کیفی و کمی است. بخش کیفی از نوع تدوین برنامه آموزشی و بخش کمی شامل روش نیمه‌آزمایشی از نوع طرح گروه گواه نامعادل با جلسه پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری در بخش کیفی متون مبتنی بر نظریات بارکلی (۲۰۱۵) و شامل متخصصان حوزه مهارت‌های حرکتی کودک و پژوهش‌های چاپ شده در مجلات معتبر در محدوده سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ برای مقالات فارسی و ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ برای مقالات لاتین در زمینه مداخله‌های حرکتی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی بود. نمونه‌گیری در بخش کیفی بر اساس کلیدواژه‌ها و متون مرتبط بود. در ابتدا برای تدوین پروتکل بر اساس مؤلفه‌های به دست آمده از نظریات بارکلی (۲۰۱۵) و متخصصان مختلف، یکسری متون به صورت هدفمند انتخاب شدند تا نمونه به اشباع برسد و مطالعه متون تا استخراج مقوله‌ها ادامه پیدا کرد و سپس طبقات اصلی تنظیم شد و بدین صورت بسته

داد منتها در این زمینه از کارشناس ارشد رشته رفتار حرکتی هم کمک گرفته شد. جلسات آموزشی دو روز در هفته و به مدت ۱۲ هفته انجام شد. یک جلسه در هفته جلسه آموزشی اصلی و جلسه دیگری در هفته تکرار و تمرین جلسه آموزشی اصلی بود. پس از اتمام جلسه ۲۴ و یک ماه پس از آن پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف مجدداً توسط والدین هر دو گروه تکمیل شد.

مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق دانشگاه علامه طباطبائی بررسی و با شناسه اخلاق IR.ATU.REC.1399.050 تایید و ثبت شده است. ملاحظات اخلاقی زیر در این پژوهش رعایت شد: اخذ رضایت‌نامه کتبی از شرکت کنندگان (والدین کودکان)، رعایت اصل رازداری، آگاه کردن شرکت کنندگان از اهداف مطالعه، اختیاری بودن شرکت در مطالعه و حق انصراف از مطالعه در هر زمان. داده‌های حاصل از پژوهش با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل واریانس آمیخته) با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تجزیه و تحلیل شد.

(ب) ابزار

پرسشنامه تشخیصی اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی: این پرسشنامه بر اساس اطلاعات ارائه شده در پنجمین مجموعه بازنگری شده تشخیصی و آماری انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۱۳) تهیه شده است. این آزمون شامل ۱۸ سؤال است که بر اساس مقیاس دو گزینه‌ای (بلی - خیر) درجه بندی می‌شود. این پرسشنامه بر اساس پنجمین مجموعه بازنگری شده تشخیصی و آماری انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۱۳) تهیه شده است، از این رو قابل اعتماد است و درستی آزمایی آن مورد تأیید روان‌پزشکان و روانشناسان قرار گرفته است. در پژوهش هاشمی، علیزاده، پزشک و سهیلی (۱۳۹۵) پایایی این پرسشنامه از طریق ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل ۰/۸۵، برای شاخص نارسایی توجه ۰/۷۶ و برای شاخص فزون‌کنشی و تکانشگری ۰/۸۸ بدست آمده است.

پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی^۳ (BRIEF): این پرسشنامه در سال ۲۰۰۰ توسط جیویا، ایسکویت، گوی و کنورسی ساخته شده است. دارای دو فرم والدین و معلمان بوده و از ۸۶ سؤال تشکیل شده

آموزشی تدوین شد. هشت نفر از اساتید و متخصصان در رابطه با نسبت روایی محتوایی^۱ (CVR) و شاخص روایی محتوایی^۲ (CVI) برنامه نظر دادند. جامعه پژوهش در قسمت کمی شامل کلیه کودکان پسر با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی ۱۲-۷ ساله در مقطع ابتدایی منطقه ۱۶ آموزش و پرورش شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود که برای نمونه‌گیری، از بین مدارس این منطقه چهار مدرسه به صورت در دسترس انتخاب شده و تعداد ۳۰ کودک با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی در آن شناسایی شده و سپس به شکل تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه گمارش شدند (هر گروه ۱۵ کودک). ملاکهای ورود به پژوهش برای کودکان شامل: هوش بهنجار، اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی، سن ۱۲-۷ سال، جنسیت مذکر، داوطلب بودن و رضایت والدین کودک، نداشتن مشکلات عصبی - عضلانی و ناراحتی‌های قلبی و مشکلات بینایی و شنوایی (مندرج در پرونده افراد) بود. ملاک‌های خروج از پژوهش برای کودکان شامل همبودی این اختلال با اختلال هماهنگی رشد، استفاده از دارو به واسطه تداخل در کارکردهای اجرایی و عدم همکاری در حضور منظم در جلسات آموزشی بود.

ابتدا از دانشگاه علامه طباطبائی معرفی‌نامه مبنی بر انجام پژوهش برای منطقه ۱۶ آموزش و پرورش تهران (به این دلیل که محل محقق در این منطقه فعالیت داشت) دریافت گردید. سپس از بین مدارس این منطقه چهار مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شدند. در این پژوهش کودکان هر مدرسه از طریق معرفی معلمان و مصاحبه تشخیصی پژوهشگر با والدین و با استفاده از پرسشنامه اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی توسط پژوهشگر شناسایی شده و بر اساس ملاک‌های ورود و خروج، نمونه موردنظر انتخاب شد. در ابتدا پرسشنامه کارکردهای اجرایی بریف به عنوان پیش آزمون بین والدین کودکان گروه آزمایش و گواه توزیع و تکمیل شد. سپس برای گروه آزمایش در ۲۴ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای برنامه آموزشی انجام شد. هر جلسه ۱۰ دقیقه صرف فعالیت‌های گرم کردن بدن، ۴۰ دقیقه صرف انجام فعالیت‌های بدنی اصلی و ۱۰ دقیقه هم صرف فعالیت‌های سرد کردن بدن می‌شد. جلسات آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی را محقق (که خود کارگاه‌های طراحی تمرینات شناختی حرکتی را گذرانده بود) انجام

1. Content Validity Raito

2. Content Validity Index

3. Behavior Rating Inventory of Executive Function

بازداری، جا به جایی، کنترل هیجان، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی و نظارت به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۷۷، ۰/۷۸، ۰/۶۸، ۰/۷۷، ۰/۸۶، ۰/۷۷، ۰/۷۷ گزارش کرده‌اند.

برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی از متون نظریه‌های مربوط به حرکت و شناخت و متخصصان مختلف اقتباس شده است. در جدول ۱ خلاصه جلسات برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی آورده شده است.

است و با استفاده از مقیاس لیکرت سه درجه‌ای "هیچ وقت" و "گاهی اوقات" و "همیشه" به ترتیب از ۱ تا ۳ توسط والدین یا معلمان کامل می‌شود. این پرسشنامه، کارکردهای اجرایی کودکان سنین ۵ تا ۱۸ ساله را می‌سنجد. پرسشنامه حاضر مشکل از دو شاخص تنظیم رفتار (بازداری، توجه، کنترل هیجان) و شاخص شناختی (آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی راهبردی، سازماندهی و نظارت) است. عبدالمحمیدی، علیزاده، غدیری، طیب لی و فتحی (۱۳۹۶) در پژوهشی قابلیت اعتماد فرم والدین این پرسشنامه را با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های

جدول ۱. چارچوب جلسات برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی

جلسات	اهداف	محتوا	تکالیف
اول	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری،	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (تمرینهای راه رفتن در جهات مختلف)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (ایستادن با دو پا روی خط صاف با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (فشار پا در مقابل یک توپ بزرگ)	تمرین حس عمقی
دوم	برنامه‌ریزی، سازماندهی، بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری،	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (راه رفتن مانند حیوانات مختلف)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (ایستادن با دو پا روی خط صاف با چشمان بسته)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (انجام شنا روی دیوار)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب‌زدن به صورت پرش جفت پای ساده)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
سوم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (پريدن به سمت چپ و راست)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (راه رفتن معمولی روی خط صاف با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (شنای روی زمین)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن به صورت لی لی)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
چهارم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (پريدن به سمت جلو و عقب)	تمرین حرکات بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (ایستادن با یک پا روی خط صاف با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (سینه خیز رفتن)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن به صورت یک در میان جفت پا و لی لی)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات سرعت و چابکی (دویدن عادی در مسیری کوتاه)	تمرین سرعت و چابکی
پنجم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (پريدن از بین محوطه‌ای از موانع)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (ایستادن با یک پا روی خط صاف با چشمان بسته)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (تمرین دراز و نشست)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن جاگینگ)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات هوازی (چرخاندن حلقه هولاهوپ در جهات مختلف به دور کمر)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات سرعت و چابکی (دویدن عادی با افزایش طول مسیر)	تمرین سرعت و چابکی
ششم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (لی لی کردن با پای راست)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (راه رفتن پاشنه به پنجه روی خط صاف با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (بالا بردن وزنه های سبک)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن به صورت پاشنه پاشنه)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات هوازی (پريدن به داخل و خارج هولاهوپ با شنیدن علامت)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات سرعت و چابکی (دویدن سریع و آرام)	تمرین سرعت و چابکی
هفتم		تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (لی لی کردن با پای چپ)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی

جلسات	اهداف	محتوا	تکالیف
هشتم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات تعادلی (راه رفتن پاشنه به پنجه روی تخته تعادل با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (بالا بردن وزنه های کمی سنگین)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن به صورت ضربدری)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات سرعت و چابکی (دویدن روی خطوط)	تمرین سرعت و چابکی
نهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات هوازی (خرگوش وار پریدن داخل حلقه‌ها)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (لی لی با پای راست و فرود آمدن با پای چپ)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات تعادلی (ایستادن با یک پا روی تخته تعادل با چشمان باز)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (بارفیکس استاندارد)	تمرین حس عمقی
دهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن پرش پروانه)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات هوازی (پریدن در داخل حلقه‌های رنگی مشخص شده)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات سرعت و چابکی (دوی سرعت)	تمرین سرعت و چابکی
		تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (لی لی با پای چپ و فرود آمدن با پای راست)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
یازدهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات تعادلی (ایستادن با یک پا روی تخته تعادل با چشمان بسته)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات حس عمقی (بارفیکس دست باز و دست جمع)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هماهنگی بدن (طناب زدن پرش زیگراگ)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات هوازی (بشین و پاشو در داخل حلقه‌ها به صورت مستقیم و معکوس)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
دوازدهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (یورتمه رفتن)	تمرین سرعت و چابکی
		تمرینات تعادلی (راه رفتن بر روی چوب موازنه تمرینی)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات حس عمقی (بارفیکس با خم کردن زانو)	تمرین مهارت‌های تعادلی
		تمرینات هماهنگی بدن (پرش از روی طناب در حال چرخش)	تمرین حس عمقی
دوازدهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات هوازی (غلطاندن هولاهوپ)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی (مهارتهای جا به جایی ترکیب شده)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات تعادلی (راه رفتن روی چوب موازنه تمرینی با ضربه زدن به راکت)	تمرین مهارت‌های حرکتی بنیادی و جا به جایی
		تمرینات حس عمقی (بارفیکس با حرکت بدن به طرفین)	تمرین مهارت‌های تعادلی
دوازدهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات هماهنگی بدن (عبور از زیر طناب‌ها بدون برخورد با طناب)	تمرین حس عمقی
		تمرینات هوازی (حرکت قطاری، زیگراگ با حلقه)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
		تمرینات حس عمقی (راه رفتن خرچنگی از بین موانع)	تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)
		تمرینات هماهنگی بدن (مسابقه طناب کشی)	تمرین حس عمقی
دوازدهم	بهبود توجه، بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی	تمرینات هوازی (رد کردن حلقه هولاهوپ از بین موانع)	تمرین هماهنگی (طناب‌زنی)
			تمرین هوازی (حلقه هولاهوپ)

یافته‌ها

در بخش کیفی پژوهش، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از بررسی متون از روش تحلیل محتوای استقرایی استفاده شد. در بررسی متون مربوط به فعالیت‌های بدنی - حرکتی ۶ مقوله اصلی بسته آموزشی یعنی تمرینات حرکتی بنیادی و جا به جایی، تعادلیابی، حس عمقی، هماهنگی، سرعت و چابکی و تمرینات هوازی استخراج شد.

در قسمت کمی تحلیل داده‌ها به منظور بررسی اثربخشی بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی از تحلیل واریانس چندمتغیری آمیخته استفاده شد. در ابتدا پیش‌فرض‌های مهم این آزمون آماری، شامل توزیع نرمال در متغیرهای وابسته (کالموگرو-اسمیرنوف^۱ و شاپیروویلک^۲)، همبستگی بین متغیرهای وابسته در تحلیل چند متغیری (بارتلت^۳)، برابری واریانس‌ها (ام

1. Kolmogrof-Smirnof

2. Shapiro-Wilk

3. Bartlett's Test

باکس^۱ و مفروضه کرویت داده‌ها (موجلی^۲) بررسی شد. نتایج آزمون‌های کالموگروف - اسمیرنوف و شاپیرویلک نشان داد که داده‌های پژوهش نرمال است. نتایج آزمون بارتلت نشان داد که ماتریس همبستگی متغیرها ($X^2=373/10$, $P<0/001$) معنی‌دار است و استفاده از تحلیل چند متغیری مناسب‌تر است. نتایج آزمون ام باکس غیرمعنی‌دار شد ($p>0/588$).

که تأیید می‌کند همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس برقرار است. همچنین، آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها معنی‌دار نبود ($P>0/05$) و نشان داد که همگنی واریانس‌ها نیز برقرار است. در نهایت آزمون موجلی نشان داد مفروضه کرویت برای همه متغیرهای پژوهش ($W=0/905$, $P>0/121$) برقرار است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات کارکردهای اجرایی کودکان به تفکیک گروه و مرحله اندازه‌گیری

متغیر	مرحله	گروه آزمایش		گروه گواه	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
بازداری	پیش‌آزمون	۱۸/۹۳۳	۲/۲۸۲	۱۸/۴۶۷	۳/۰۲۱
	پس‌آزمون	۱۱/۰۶۷	۲/۲۱۹	۱۸/۵۳۳	۲/۷۷۴
	پیگیری	۱۲/۲۰۰	۲/۱۴۵	۱۸/۴۶۷	۲/۸۲۵
توجه	پیش‌آزمون	۱۱/۸۶۷	۲/۵۳۲	۱۱/۰۶۷	۱/۱۰۰
	پس‌آزمون	۷/۲۶۷	۱/۵۳۴	۱۱/۱۳۳	۱/۶۸۵
	پیگیری	۷/۹۳۳	۲/۱۲۰	۱۱/۵۳۳	۱/۶۴۲
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۱۲/۴۶۷	۲/۴۱۶	۱۲/۶۰۰	۱/۷۶۵
	پس‌آزمون	۱۰/۲۶۷	۱/۲۸۰	۱۳/۲۰۰	۱/۹۳۵
	پیگیری	۱۰/۸۰۰	۱/۵۶۸	۱۲/۶۰۰	۱/۹۲۰
سازماندهی	پیش‌آزمون	۱۰/۰۰	۲/۰۷۰	۱۰/۵۳	۲/۰۶۶
	پس‌آزمون	۹/۸۰	۲/۲۷۴	۱۰/۰۷	۲/۰۵۲
	پیگیری	۹/۷۳	۲/۲۸۲	۱۰/۰۷	۲/۰۱۷
برنامه‌ریزی	پیش‌آزمون	۱۹/۶	۳/۰۱۹	۱۹/۴	۲/۲۶۱
	پس‌آزمون	۱۹/۵	۲/۷۷۴	۱۹/۱	۲/۱۰۰
	پیگیری	۱۸/۹	۳/۳۰۵	۱۸/۵	۲/۴۴۶

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری اثربخشی بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی کودکان

منبع تغییر	لامبدا ویلکز	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	معنی‌داری	حجم اثر
مرحله	۰/۱۶۵	۶۸/۳۶۸	۲	۲۷	۰/۰۰۱	۰/۸۳۵
درون گروهی	۰/۱۹۲	۵۶/۷۳۴	۲	۲۷	۰/۰۰۱	۰/۸۰۸
مرحله*متغیر	۰/۲۰۱	۱۰/۴۴۲	۸	۲۱	۰/۰۰۱	۰/۷۹۹
بین گروهی	-	۱۳/۱۴۲	۱	۲۸	۰/۰۰۱	۰/۳۱۹

گروهی نیز بیانگر این است که حداقل بین یکی از متغیرهای پنج گانه در سه مرحله اندازه‌گیری تفاوت معنادار وجود دارد ($\text{Eta}^2=0/835$ ، $F=68/36$ ، $P<0/001$).

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد اثر معنی‌دار برای عامل گروه، مرحله و تعامل مرحله با گروه در مؤلفه بازداری ($\text{Eta}^2=0/749$ ، $F=83/3$ ، $P<0/001$).

در بررسی این فرضیه مقادیر لامبدای ویلکز برای نتیجه‌گیری در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد اثر معنی‌دار برای عامل گروه وجود دارد ($\text{Eta}^2=0/319$ ، $F=13/142$ ، $P<0/001$). این اثر نشان می‌دهد که حداقل بین یکی از پنج مؤلفه کارکردهای اجرایی گروه گواه و آزمایش تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین آزمون‌های چندمتغیری اثرات درون

². Mauchly's Test

¹. Box's M

توجه (Eta²= ۰/۵۷۵، P< ۰/۰۰۱، F= ۳۷/۹) و حافظه کاری وجود دارد سازماندهی و برنامه‌ریزی معنی‌دار نیست.
(Eta²= ۰/۳۸۸، P< ۰/۰۰۱، F= ۱۴/۱۰). اما نتایج در مؤلفه‌های

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیری آمیخته اثربخشی بسته آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی کودکان

متغیر	منبع تغییر	مجموعه مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	معنی‌داری	حجم اثر
بازداری	درون‌گروهی	مرحله	۲	۱۳۴/۱۴	۸۱/۵۷۴	۰/۰۰۱	۰/۷۴۴
	درون‌گروهی	مرحله*گروه	۲	۱۳۷/۱۴	۸۳/۳۹۹	۰/۰۰۱	۰/۷۴۹
	بین‌گروهی	گروه	۱	۴۴۰/۰۱	۲۶/۷۰۳	۰/۰۰۱	۰/۴۸۸
توجه	درون‌گروهی	مرحله	۲	۴۲/۱۳	۳۱/۰۲۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲۶
	درون‌گروهی	مرحله*گروه	۲	۵۱/۵۱	۳۷/۹۳۳	۰/۰۰۱	۰/۵۷۵
	بین‌گروهی	گروه	۱	۱۱۱/۱۱	۱۵/۲۵۴	۰/۰۰۱	۰/۳۵۳
حافظه کاری	درون‌گروهی	مرحله	۲	۶/۶۸	۶/۴۲۳	۰/۰۰۳	۰/۱۸۷
	درون‌گروهی	مرحله*گروه	۲	۱۴/۸۸	۱۴/۳۱۰	۰/۰۰۱	۰/۳۳۸
	بین‌گروهی	گروه	۱	۵۹/۲۱	۴/۲۵۷	۰/۰۱۲	۰/۲۰۶
سازماندهی	درون‌گروهی	مرحله	۲	۱/۲۳	۲/۴۱۷	۰/۰۹۸	۰/۰۷۹
	درون‌گروهی	مرحله*گروه	۲	۰/۱۴	۰/۲۸۳	۰/۷۵۵	۰/۰۱۰
	بین‌گروهی	گروه	۱	۳/۲۱	۰/۲۵۵	۰/۶۱۷	۰/۰۰۹
برنامه‌ریزی	درون‌گروهی	مرحله	۲	۵/۳۴	۶/۶۴۸	۰/۰۰۳	۰/۱۹۲
	درون‌گروهی	مرحله*گروه	۲	۰/۱۴	۰/۱۸۰	۰/۸۳۶	۰/۰۰۶
	بین‌گروهی	گروه	۱	۲/۸۴	۰/۱۴۲	۰/۷۰۹	۰/۰۰۵

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی مقایسه میانگین‌های کارکردهای اجرایی کودکان

متغیر	گروه	مرحله	تفاوت	خطا	معنی‌داری
بازداری	آزمایش	پیش‌آزمون	*۷/۸۶۷	۰/۷۰	۰/۰۰
		پیش‌آزمون	*۶/۷۳۳	۰/۵۴	۰/۰۰
		پس‌آزمون	*۱/۱۳۳	۰/۴۰	۰/۰۴
	گواه	پیش‌آزمون	۰/۰۷-	۰/۳۲	۱/۰۰۰
		پیش‌آزمون	۰/۰۰	۰/۳۵	۱/۰۰۰
		پس‌آزمون	۰/۰۷	۰/۴۰	۱/۰۰۰
توجه	آزمایش	پیش‌آزمون	*۴/۶۰	۰/۴۸	۰/۰۰
		پیش‌آزمون	*۳/۹۳	۰/۶۰	۰/۰۰
		پس‌آزمون	*۶/۷۷-	۰/۴۵	۰/۴۹
	گواه	پیش‌آزمون	۰/۰۷-	۰/۳۰	۱/۰۰۰
		پیش‌آزمون	۰/۴۷-	۰/۲۴	۰/۲۰۵
		پس‌آزمون	۰/۴۰-	۰/۳۹	۰/۹۶۰
حافظه کاری	آزمایش	پیش‌آزمون	*۲/۲۰	۰/۴۹	۰/۰۰
		پیش‌آزمون	*۱/۶۷	۰/۴۲	۰/۰۰
		پس‌آزمون	*۵/۳۳-	۰/۳۲	۰/۳۶
	گواه	پیش‌آزمون	۰/۶۰-	۰/۲۵	۰/۱۰۰
		پیش‌آزمون	۰/۰۰	۰/۳۴	۱/۰۰۰
		پس‌آزمون	۰/۶۰	۰/۳۶	۰/۳۶۰
برنامه‌ریزی	آزمایش	پیش‌آزمون	۰/۲	۰/۲۰	۱/۰۰

متغیر	گروه	مرحله	تفاوت	خطا	معنی‌داری
سازماندهی	گواه	پیش‌آزمون	پیگیری	۰/۲۶۷	۰/۶۵
		پس‌آزمون	پیگیری	۰/۰۶۷	۱/۰۰
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۰/۴۷	۰/۰۸۷
		پیش‌آزمون	پیگیری	۰/۴۷	۰/۳۹۲
		پس‌آزمون	پیگیری	۰/۰۰	۱/۰۰۰
	آزمایش	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۰/۰۶۶	۱/۰۰
		پیش‌آزمون	پیگیری	۰/۶۶۷	۰/۱۱
		پس‌آزمون	پیگیری	۰/۶۰۰	۰/۱۳
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۰/۲۷	۱/۰۰۰
		پیش‌آزمون	پیگیری	۰/۹۳	۰/۰۸۷
	گواه	پس‌آزمون	پیگیری	۰/۶۷	۰/۴۳۷

نتایج مقایسه زوجی حاصل از آزمون تعقیبی بن‌فرونی نشان می‌دهد که در مؤلفه‌های بازداری، توجه و حافظه کاری تفاوت پیش‌آزمون به پس‌آزمون و مقایسه زوجی پیش‌آزمون و پیگیری در سطح کمتر از ۰/۰۱ معنادار بوده است که نشان از اثربخشی برنامه در طی زمان دارد. اما در مؤلفه‌های برنامه ریزی و سازماندهی اثربخشی آموزش معنادار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

در قسمت کیفی پژوهش، نسبت روایی محتوایی برنامه در دامنه ۰/۸۰ تا ۱ و شاخص روایی محتوایی برنامه بین ۰/۷۵ تا ۰/۸۷۵ به دست آمده است که نشان می‌دهد بسته آموزشی از روایی محتوایی مناسبی برخوردار است. یکی از مزیت‌های برجسته فعالیت‌های بدنی نسبت به سایر روش‌های درمانی، استفاده از تمرینات مبتنی بر حرکت است که به دلیل داشتن خروجی مشهود و قابل سنجش و همچنین بهره‌جستن از فعالیت‌های حرکتی که خود از علائم اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی است، قادر به برطرف کردن محدودیت‌های شناختی در این افراد بوده و نتایج قابل توجهی را ارائه می‌دهد. به عنوان مثال تمرینات مربوط به حرکات بنیادی و جا به جایی (مانند دویدن، پریدن، خرچنگ راه رفتن و...) به صورت ساختاری با بهبود کارکردهای اجرایی در ارتباطند (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۳).

در قسمت کمی، نتایج پژوهش نشان داد که برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی منجر به بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی در مؤلفه‌های توجه، بازداری و حافظه کاری شده و اثر آن تا مرحله پیگیری مانده است اما بر مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و

سازماندهی تأثیری نداشته است. در ادامه به تبیین اثرگذاری و یا عدم اثرگذاری فعالیت‌های بدنی بر مؤلفه‌های یاد شده پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان داد که فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر مؤلفه توجه تأثیرگذار بوده است. این یافته با پژوهش‌های اسمیت و همکاران (۲۰۱۳)، وریث و همکاران (۲۰۱۲)، سارلی و همکاران (۱۳۹۳) همخوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که فعالیت بدنی موجب افزایش انتقال‌دهنده‌های عصبی دوپامین، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در مغز شده و در نتیجه باعث تسهیل و تأثیرگذاری بر عملکرد توجه می‌شود (گپین و همکاران، ۲۰۱۱). دستگاه فعال‌ساز شبکه‌ای مغز از جمله مناطقی است که در عملکرد توجه نقش به‌سزایی دارد. این دستگاه در قسمت پایین مغز قرار داشته و مغز را هوشیار و آماده دریافت نگه می‌دارد. این دستگاه در کنترل توجه پایدار، بازداری و بخش‌بندی رفتار نقش مهمی دارد. مطالعات عقده‌های قاعده‌ای نشان می‌دهند که فعالیت‌های بدنی می‌تواند سبب بهبود عملکرد این دستگاه شود (شافر، ۲۰۱۴).

برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی منجر به بهبود بازداری در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی گردید. این یافته با پژوهش‌های چانگ و همکاران (۲۰۱۴)، پاپ‌میر و همکاران (۲۰۱۵)، اسمیت و همکاران (۲۰۱۳) همخوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که فعالیت بدنی برخی از انتقال‌دهنده‌های عصبی خاص مانند دوپامین را که در کنترل برانگیختگی و بازداری دخیل است، در این کودکان تنظیم می‌کند (چوآن‌گ و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین انجام فعالیت‌های بدنی

پژوهش حاضر مانند هر مطالعه دیگری دارای محدودیت‌هایی مانند عدم کنترل کامل خصوصیات محیطی مانند الگوی تغذیه، الگوی فعالیت روزمره و استراحت، تنوع و تفاوت در وضعیت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و بهداشتی آزمودنی‌ها بود. از محدودیت‌های دیگر پژوهش، محدود بودن پژوهش به دوره تحصیلی و سن افراد نمونه است که در صورت تغییر نمونه امکان تغییر نتایج وجود دارد. پیشنهاد می‌شود این مداخله بر روی گروه‌های دیگری از کودکان با نیازهای ویژه اجرا شود. همچنین پیشنهاد می‌شود پیگیری طولانی مدت برای بررسی اثربخشی برنامه در طولانی مدت انجام گردد و پژوهش حاضر در سنین و مقاطع تحصیلی مختلف و همچنین بر مؤلفه‌های دیگر کارکردهای اجرایی انجام شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول در رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی در دانشکده روانشناسی دانشگاه علامه طباطبائی تهران با کد فعالیت ۴۰۷ و تاریخ تصویب پروپوزال ۱۳۹۹/۰۹/۰۳ است. در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علامه طباطبائی در نظر گرفته شده است و کد اخلاق به شماره IR.ATU.REC.1399.050 دریافت شده است.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی می‌باشد.

نقش هر یک از نویسندگان: این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول و به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسندگان سوم و چهارم استخراج شده است.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می‌دارند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منفعی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید راهنما و مشاوران این تحقیق و والدین و کودکانی که در این پژوهش شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

موجب افزایش سطح دوپامین و عملکرد بهتر عقده‌های قاعده‌ای در مغز شده و در نتیجه منجر به بهبود بازداری پاسخ می‌شود (وارما و راجو، ۲۰۱۲). برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی منجر به بهبود حافظه کاری در کودکان با اختلال کاستی توجه / فزون‌کنشی گردید. این یافته با پژوهش‌های زیریس و جانسن (۲۰۱۵)، چانگ و همکاران (۲۰۱۴) همخوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که فعالیت بدنی با تنظیم افزایش فاکتورهای نوروتروفیک از جمله BDNF که فراوان‌ترین نوروتروفین در مغز است و به طور ویژه در ناحیه هیپوکامپ و قشر پیشانی فعال می‌باشد، نقش مهمی را در رشد انواع نورون‌های مغز، شکل‌پذیری سیناپسی و تقویت حافظه ایفا می‌کند. فعال کردن گیرنده‌های بتا آدرنژیک^۱ از طریق افزایش نوراپی نفرین در اثر فعالیت بدنی منجر به افزایش میزان بیان ژن فاکتور رشد دهنده عصبی مشتق از مغز (BDNF) و در نتیجه تقویت حافظه می‌شود (هاپکینز، نیتسک، بوسی، ۲۰۱۱).

برنامه آموزشی فعالیت‌های بدنی - حرکتی بر مؤلفه‌های برنامه‌ریزی و سازماندهی کودکان با اختلال کمبود توجه / فزون‌کنشی تأثیری نداشت. این یافته با پژوهش‌های اسمیت و همکاران (۲۰۱۳)، پاپ‌میر و همکاران (۲۰۱۵) همخوان است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که همه کارکردهای اجرایی به یک اندازه به تأثیر فعالیت بدنی حساس نیستند (گپین و اتنایر، ۲۰۱۴). ناهمگنی در تأثیر فعالیت‌های بدنی بر برخی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی ممکن است به دلیل مؤلفه‌های متفاوت از کارکردهای اجرایی باشد که مسیرهای رشدی متفاوتی دارند. فرآیندهای شناختی مختلف، اثرپذیری متفاوتی از فعالیت بدنی دارند و ممکن است که برخی از فرآیندهای شناختی در مقایسه با برخی دیگر، اثرات بیشتری از فعالیت بدنی دریافت کنند (بست، ۲۰۱۰).

¹. Beta drenergic receptors

References

- Abdul Mohammadi K, Alizadeh H, Ghadiri Surmanabadi F, Tayebli M, Fathi A. (2017). Evaluation of psychometric properties of Behavioral Rating Questionnaire of Executive Functions (BRIEF) in children 6 to 12 years old. *Journal of Educational Measurements*, 30, 103-125. (Persian) 10.22054/JEM.2018.24457.1596. [Link]
- Alizade H. (2005). Theoretical explanation attention deficit / hyperactivity: The pattern of behavioral inhibition and self-control nature. *Journal Except Child*, 5(3). 323-348. (Persian). [Link]
- American psychiatric association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorder: DSM-5*. 5 th ed. Arlington, VA, American Psychiatric Association Washington, DC. <https://doi.org/10.1176/appi.books.978089042559>. [Link]
- Amouzadeh F, Honarmand P, Rahim zadeh M, Ghariyagh Zandi H, Rostami R. (2020). The impact of fifa on the ADHD symptoms in students with ADHD. *Journal of Psychological Science*, 19(93), 1049-1058. (Persian). [Link]
- Barkley, R. A. (2015). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York, NY: Guilford Publications. [Link]
- Barkley, R. A. (2004). Adolescents with attention-deficit deficit/ hyperactivity disorder: an overview of empirically based treatments. *Journal of psychiatric practice*, 10, 39-56. DOI: 10.1097/00131746-200401000-00005. [Link]
- Barkley, R. A. (2006). The relevance of the still lectures to attention-deficit/ hyperactivity disorder: a commentary. *Journal of Attention Disorders*, 10(2), 137- 40. DOI: 10.1177/1087054706288111. [Link]
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2017). Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC pediatrics*, 17(1), 8. doi: 10.1186/s12887-016-0757-9. [Link]
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Journal of Developmental Review*, 30, 331-351. DOI: 10.1016/j.dr.2010.08.001. [Link]
- Chang, Y. K., Hung, C. L., Huang, C. J., Hatfield, B. D., & Hung, T. M. (2014). Effects of an aquatic exercise program on inhibitory control in children with ADHD: A preliminary study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(3), 217- 223. doi: 10.1093/arclin/acu003. [Link]
- Chuang, L. Y., Tsai, Y. J., Chang, Y. K., Huang, C. J., & Hung, T. M. (2015). Effects of acute aerobic exercise on response preparation in a Go/No Go Task in children with ADHD: An ERP study. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 82-88. DOI:10.1016/j.jshs.2014.11.002. [Link]
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64,135-168. doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750. [Link]
- Gapin, J., Etnier, J. (2014). Parental Perceptions of the effects of exercise on behavior in children and adolescent with ADHD. *Journal of Sport and Health Science*, 3, 320-325. doi.org/10.1016/j.jshs.2013.03.002. [Link]
- Gapin, J. I., Labban, J. D., & Etnier, J. L. (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: The evidence. *Preventive Medicine*, 52, 70-74. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.01.022. [Link]
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology*, 6, 235-238. doi.org/10.1076/chin.6.3.235.3152. [link].
- Halperin, J. M., & Healey, D. M. (2011). The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 621-634. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.07.006. [Link]
- Hashemi Malekshah S, Alizadeh H, Pezeshk S, Soheili F. (2016). The effectiveness of parenting education with Adler approach on executive functions of children with attention deficit/ hyperactivity disorder. *Cognitive Science News Quarterly*, 18 (4), 88-99. (Persian). [Link]
- Hopkins, M. E., Nitecki, R., Bucci, D. J. (2011). Physical exercise during adolescence versus adulthood: differential effects on object recognition memory and brain derived neurotrophic factor levels. *Neuroscience*, 194, 84-94. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.07.071. [Link]
- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2010). Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 43, 441-454. Doi: 10.1177/0022219409355476. [Link]

- Marcus, S. C., Wan, G. J., Kemner, J. E., Olfson, M. (2005). Continuity of methylphenidate treatment for attention deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 159, 572-578. doi:10.5539/jedp.v3n2p65. [\[Link\]](#)
- Mikami, A. Y., & Hinshaw, S. P. (2006). Resilient adolescent adjustment among girls: buffers of childhood peer rejection and attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 825-839. doi: 10.1007/s10802-006-9062-7. [\[Link\]](#)
- Nejati, V., Najian, A. Akbarpour, F. (2017). The effectiveness of motor based cognitive rehabilitation on improvement of working memory of children with ADHD. *Journal of Psychological Science*, 15(60), 504-517. [\[Link\]](#)
- Neudecker, C. H., Meves, N., Reimers, A. K., Woll, A. (2015). Exercise Interventions in Children and Adolescents with ADHD: A Systematic Review. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 1-19. Doi: 10.4103/0366-6999.200541. [\[Link\]](#)
- Piepmeyer, A.T., Shih, C.-H., Whedon, M., Williams, L., Davis, M., Henning, D., Park, S., Calkins, S.D., & Etnier, J. L. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 97-104. doi:10.1016/j.jshs.2014.11.004. [\[Link\]](#)
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., & Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56, 345-365. Doi: 10.1111/jcpp.12381. [\[Link\]](#)
- Sarli A., Shahbazi M., Bagherzadeh F. (2014). Investigate effectiveness of perceptual- motor tasks on visual and auditory attention of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Motor Behavior*, 15, 47-60. (Persian). [\[Link\]](#)
- Schmith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., Mcquade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., Shoulberg, E. K. & Hook, H. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of Attention Disorders*, 17, 70-82. DOI: 10.1177/1087054711417395. [\[Link\]](#)
- Schaefer, R. S. (2014). Auditory rhythmic cueing in movement rehabilitation: findings and possible mechanisms. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological*, 369(1658), 1-9. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0402>. [\[Link\]](#)
- Varma, C., & Raju, P. (2012). Yoga Therapy in Pediatrics. *Education in Medicine Journal*, 3(6), 1-4. Doi: 10.9754/journal.wmc.2012.003506. [\[Link\]](#)
- Verret, G. M., Berthiaume, C., Gardiner, P., Beliveau, L. (2012). A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71-80. DOI: 10.1177/1087054710379735. [\[Link\]](#)
- Ziereis, S., & Jansen, p. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 181-191. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.12.005. [\[Link\]](#)