مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۸، شماره ۶، شهریور ۱۴۰۰ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله پژوهشی

تأثیر دو پروتکل فعالیت بدنی حاد بر توجه انتخابی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی

مریم عبدالهی گازاری: دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (*نویسنده مسئول) abdolahi.g@gmail.com

حمید رجبی: استاد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

رضا قراخانلو: استاد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تربیت مدرس ، تهران، ایران

رضا رستمی: استاد روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

فرهاد قدیری: استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی (ADHD) ناشی از قطع رشد مغزی در توسعه عصب مرکزی است که نارسایی هایی را در میزان توجه به ویژه توجه انتخابی این کودکان به وجود می آورد. چنانچه هدف از انجام پژوهش حاضر نیز بررسی تأثیر دو پروتکل فعالیت بدنی حاد بر توجه انتخابی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بود.

روش کار: جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان ۸ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال ADHD مراجعه کننده به کلینیک روانشناسی آتیه درخشان ذهن تهران بود. از این میان ۲۴ کودک ADHD ترکیبی به صورت هدفدار در دسترس که شرایط لازم را دارا بودند انتخاب شده و به صورت تصادفی در سه گروه فعالیت تناوبی شدید، فعالیت جسمانی شناختی و گروه کنترل (هر کدام ۸ نفر) تقسیم شدند. گروه‌های آزمایش قبل و بعد از شرکت در فعالیت بدنی و گروه کنترل پس از حضور در شرایط کنترل، با استفاده از آزمون استروپ مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های حاصل به منظور بررسی تغییرات درون‌گروهی از طریق آزمون تی وابسته و برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی از طریق تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) به وسیله نرم‌افزار SPSS 20 تحلیل شد. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش کاهش معنی‌داری را در خرده آزمون‌های زمان واکنش (P=۰/۰۱۰) و خطا (P=۰/۰۰۲) در گروه فعالیت تناوبی شدید نشان داد. همچنین کاهش معنی‌داری در زمان تداخل در گروه فعالیت جسمانی شناختی مشاهده شد (P=۰/۰۱۰). در مقایسه بین گروهی نتایج، تفاوت معنی‌داری بین خرده آزمون‌های مورد بررسی در گروه‌های تحقیق نشان داده نشد.

نتیجه‌گیری: بنابراین نتایج پژوهش بیانگر این مطلب است که شرکت در یک جلسه پروتکل‌های فعالیت بدنی تناوبی شدید و فعالیت جسمانی شناختی به ترتیب می‌توانند منجر به بهبود توجه انتخابی و تسهیل عملکرد در کودکان ADHD شوند.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

ADHD،

فعالیت تناوبی شدید،

فعالیت جسمانی شناختی،

توجه انتخابی،

آزمون استروپ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۱۷

تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۰۶/۱۶

شیوه استناد به این مقاله:

Abdollahi Gazari M, Rajabi H, Gharakhanloo R, Rostami R, Ghadiri F. Effect of two acute physical activity protocols on selective attention of children with attention deficit/hyperactivity disorder. Razi J Med Sci. 2021;28(6):70-82.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Razi Journal of Medical Sciences. 2021;28(6):70-82. http://rjms.iums.ac.ir

Original Article

Effect of two acute physical activity protocols on selective attention of children with attention deficit/hyperactivity disorder

Maryam Abdollahi Gazari: PhD of Sport Physiology, Kharazmi University, Tehran, Iran (* Corresponding author) abdolahi.g@gmail.com
Hamid Rajabi: Professor of Sport Physiology, Kharazmi University, Tehran, Iran
Reza Gharakhanloo: PhD of Sport Physiology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
Reza Rostami: Professor of Psychology, Tehran University, Tehran, Iran
Farhad Ghadiri: Assistant Professor of Motor Behavior, Kharazmi University, Tehran, Iran

Abstract

Background & Aims: Attention Deficit / Hyperactivity Disorder (ADHD) is a developmental disorder in attention, impulse control, restlessness, and behavioral management. It is the result of major sensory, motor, or emotional neurological disorders and is one of the most common disorders. Neurobehavioral disorders in elementary school children have affected a large number of children in the world. This disorder is caused by the cessation of brain growth in the development of the central nerve. The most structural differences in these patients are in the prefrontal cortex, which is an area affecting executive functions. Executive functions are defined as the set of superior cognitive abilities that drive other cognitive activities and are the executive director of brain processing. This set includes components such as planning, flexibility, self-control, response inhibition and attention (including its selective aspect). Among these, selective attention refers to the process of rapid selection of more relevant stimuli than less relevant stimuli and also inhibition of irrelevant stimuli. Researchers believe that attention deficit disorder is the biggest problem for these children, and for this reason, parents and teachers complain that these children do not listen to other people's statements, do not concentrate, leave things unfinished, and are easily distracted. In general, selective attention has two main functions, which include the ability to change attention and search for connections and dependencies. This issue can play a decisive role in completing homework and learning process. The Stroop test is a common neuropsychological method used to assess executive functions, selective attention, and concentration. A variety of pharmacological and non-pharmacological treatments are used to treat and reduce the symptoms of ADHD, among which pharmacotherapy is used as the first line of treatment for this disease. However, experts seek alternative therapies for three main reasons: side effects, the short-term effect of the drug on the user, and its focus only on the child's behavioral symptoms. Among the treatments that are used to treat this disorder, we can mention physical activity. However, due to the limitations of participating in physical activity, the study of the effect of training methods on the intensity, duration and different qualities of these patients has received more attention than researchers; The aim of the present study was to investigate the effect of two acute physical activity protocols with different training qualities on the selective attention of children with attention deficit / hyperactivity disorder.
Methods: This research is quasi-experimental, is among the applied research and in

Keywords
ADHD,
Intense interval activity,
Cognitive physical activity,
Selective Attention,
Stroop Test

Received: 07/06/2021
Published: 07/09/2021

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

it a pre-test-post-test design with a control group has been used. The statistical population of the study included all children aged 8 to 12 years with ADHD referred to Atieh Derakhshan Mental Psychology Clinic in Tehran. In order to select a sample from the statistical population and to diagnose the disorder in children referred, the Connors parent questionnaire and clinical interview were used. Finally, 24 children with combined ADHD were selected in a targeted and available manner that met the required conditions and were randomly divided into three groups of intense interval activity, cognitive physical activity and control group (8 each). Researcher-designed physical activity protocols were designed for both intense interval activity and cognitive physical activity and were first piloted on a smaller scale. In order to equalize the intensity of activities and control the conditions, the two factors of maximum heart rate and RPE were monitored and examined. Intensity for both activities was considered to be 90-80% of the maximum heart rate. Each protocol included a 15-minute program including 5 minutes of warm-up, 5 minutes of activity, and 5 minutes of cooling. Intense interval activity consisted of 5 exercise blocks and cognitive physical activity consisted of three exercise commands. The data were analyzed by dependent t-test to examine within-group changes and one-way analysis of variance (ANOVA) was analyzed by SPSS 20 software to examine the differences between groups. Significance level was considered as less than 0.05.

Results: The results showed a significant decrease in reaction time (P = 0.010) and error (P = 0.002) subtests in the intense interval activity group, which is the result of significant effect of this activity on selective attention in children with ADHD. But there was no significant difference in the groups of cognitive physical activity (P = 0.058) and control (P = 0.019). Also, a significant decrease in the time of interference was observed in the group of cognitive physical activity (P = 0.010), which also indicates the effect of this activity on facilitating the performance of these children. Regarding this subtest, no significant difference was observed in the groups of intense interval activity (P = 0.159) and control (P = 0.743). In the intergroup comparison, the results did not show a significant difference between the subtests in the research groups.

Conclusion: Overall, it was shown that participation in acute and short-term physical activity protocols compared to control conditions can have beneficial results on selective attention in children with ADHD, and it was also shown that physical activity in Quality of training and cognitive load are not the same, can also have different effects and results for these patients.

If participation in intense interval activity with more emphasis on improving the selective attention factor and cognitive physical activity was associated with facilitating performance, these protocols can be considered as short-term activities before the child participates in the learning process; Of course, generalization of these results requires further studies in this area.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Abdollahi Gazari M, Rajabi H, Gharakhanloo R, Rostami R, Ghadiri F. Effect of two acute physical activity protocols on selective attention of children with attention deficit/hyperactivity disorder. Razi J Med Sci. 2021;28(6):70-82.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

مقدمه

اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder -ADHD) از شایع‌ترین اختلال‌های عصبی-رفتاری در کودکان مدرسه رو است که تعداد زیادی از کودکان را در جهان تحت تأثیر قرار داده است (۱).

ADHD (Attention Deficit/Hyperactivity Disorder) به‌عنوان اختلالی رشدی در توجه، کنترل تکانش، بی‌قراری و هدایت رفتار محسوب می‌شود و نتیجه اختلالات عصب‌شناختی بزرگ حسی، حرکتی یا هیجانی است. بر طبق شاخص‌های موردنظر در راهنمای آماری اختلالات روانی انجمن روان‌پزشکی آمریکا (DSM-IV،۱۹۹۴)، علائم باید از سن هفت‌سالگی ظاهر شده باشند و رفتارهای نشانگر اختلال حداقل در ۶ تا ۱۲ علامت رفتاری در فرد تعیین و شناسایی گردد (۲). در مجموع بر این اساس سه نوع اصلی از اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی تشخیص داده می‌شود که شامل: کم‌توجهی، بیش‌فعالی/ تکانشگری و ترکیبی است. شایع‌ترین نوع ADHD ترکیبی است که هم علائم پرتحرکی و هم اختلال توجه و تمرکز را دارد (۱). تحقیقات انجام شده در این زمینه مدارک نقص عملکرد را در چندین سیستم عصبی و در سطوح بالای عملکردهای شناختی این بیماران پشتیبانی می‌کند؛ چنانچه نتایج حاصل از تحقیقات ADHD را به‌عنوان اختلالی تأخیری یا قطع رشد مغزی در توسعه عصب مرکزی توصیف می‌نماید (۳). ساختاری‌ترین تفاوت‌ها در این بیماران در قشر پری فرونتال و به‌طور اختصاصی‌تر قشر دورسولترال پری فرونتال DLPFC (Dorso Lateral Prefrontal Cortex) وجود دارد که منطقه‌ای مؤثر بر کارکردهای اجرایی است (۴). کارکردهای اجرایی EFs (Executive Functions) به‌عنوان مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی شناختی که سایر فعالیت‌های شناختی را هدایت می‌کنند، تعریف می‌شوند و به‌نوعی مدیر اجرایی پردازش‌های مغز هستند (۵). این مجموعه، از وظایفی که قشر پری فرونتال انجام می‌دهد شامل مؤلفه‌هایی از قبیل برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری، خود تولیدی، خودکنترلی، بازداری پاسخ، توجه (ازجمله وجه انتخابی آن) و... تشکیل می‌شود (۵، ۶).

از دیدگاه توسعه و آموزش، کارکردهای اجرایی با توجه به ارتباط مثبتشان با هوش، دستاوردهای آکادمیک و سلامت ذهن به هدفی برجسته در مداخلات مدرسه تبدیل شده‌اند؛ چنانچه تعجب‌آور نیست که برخی یافته‌ها نشان می‌دهد کارکردهای اجرایی، موفقیت و آمادگی تحصیلی بیشتری را نسبت به ضریب هوشی منجر می‌شوند (۷). تحقیقات موجود نقص عملکرد را در آزمون‌های عملکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به ADHD تایید کرده‌اند (۸، ۹). نظریه‌ها و پژوهش‌های اخیر بر نقش اصلی توجه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی تأکید می‌کنند (۱۰). عملکرد انسان سالم به این امر بستگی دارد که چه میزان از منابع توجه به‌طور عام و توجه انتخابی بینایی به‌طور خاص را به شکلی مؤثر به تکلیفی اختصاص دهد (۱۱). توجه انتخابی، به فرایند انتخاب سریع محرک‌های بیشتر مرتبط نسبت به محرک‌های کمتر مرتبط و نیز مهار محرک‌های بی‌ربط اشاره دارد (۱۲). بر اساس مدل پردازش دوگانه علاوه بر فرایندی که اطلاعات مربوط و مورد هدف را فعال می‌کند، مکانیزم دیگری به نام مکانیزم بازداری شناختی نیز فعالانه برای مسدود کردن یا بازداری اطلاعات نامربوط یا حواس پرت کن وارد عمل می‌شود (۱۳). در مجموع توجه انتخابی دو وظیفهٔ اصلی دارد که شامل توانایی تغییر توجه و جستجوی ارتباط‌ها و وابستگی‌هاست (۱۲). این مسئله در تکالیف درسی و فرایند یادگیری می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا نماید. در کلاس درس محرک‌های متعددی حواس دانش‌آموز بیش‌فعال را پرت می‌کند. اگر دانش‌آموز نتواند این محرک‌ها را کنترل کند مشکلات زیادی در سازگاری با محیط پیدا خواهد کرد. پس تقویت و افزایش توجه انتخابی به‌عنوان یک پیش‌نیاز در فراگیری و عملکرد مهارت‌های تحصیلی هم مهم خواهد بود (۱، ۱۴)، به‌خصوص در کودکان ADHD که به دلیل ضعف در کارکردهای اجرایی و مشکلات رفتاری در توجه و تمرکز با مشکلات جدی مواجه‌اند و این مسائل افزون بر کارکردهای خانوادگی و تحصیلی، بر خودپنداره و اعتماد به نفس آن‌ها نیز تأثیر منفی بر جای می‌گذارد (۱).

درمان‌های دارویی و غیردارویی متنوعی جهت درمان و کاهش نشانه‌های اختلال ADHD به کار می‌روند که

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

در این میان دارودرمانی به‌عنوان خط اول درمان این بیماری کاربرد دارد. البته متخصصان به دو دلیل عمده عوارض جانبی، تأثیر کوتاه مدت دارو بر فرد مصرف‌کننده و تنها معطوف بودن آن به علائم رفتاری کودک به دنبال رویکرد درمانی جایگزین هستند (۱، ۱۵، ۱۶). از دیگر روش‌های درمانی این اختلال ورزش و فعالیت بدنی است که عاری از هرگونه عوارض جانبی در درمان طیف وسیعی از بیماری‌های جسمی و روانی به کار می‌روند. محققان با بررسی مطالعات انجام شده در مورد ارتباط مغز با فعالیت‌های فیزیکی نشان داده‌اند که این دو با یکدیگر ارتباطی دوطرفه داشته و به این مسئله اشاره کردند که نه‌تنها مغز یا دیگر سیستم‌های عصبی وجوهی از فعالیت فیزیکی را تنظیم می‌کنند بلکه فعالیت فیزیکی نیز به‌طور بالقوه‌ای ممکن است بر عملکرد مغز و خروجی‌های آن مؤثر باشد (۱۷). چنانچه افزایش آمادگی جسمانی در بیماران ADHD منجر به مسیرهای تکاملی می‌شود که ممکن است این افراد را به‌طور مداوم و مستقل از دیگر روش‌های درمانی برای سازگاری‌های بیشتر عملکردی یاری نماید (۱۸). هورمون‌های تنظیم‌کننده عملکرد مغز همچون کاتکولامین‌ها پس از شرکت در فعالیت بدنی در تنظیم همئوستاتیک ورزشی در فرد فعال می‌شوند که آزادسازی کاتکولامین‌ها، وازوپرسین، ACTH، β اندروفین از طریق تحریک ناشی از فعالیت ورزشی می‌توانند توجیه‌کننده رابطه مثبت میان انجام فعالیت بدنی و تنظیم عملکرد مغز باشند (۱۹). بررسی‌ها نشان داده‌اند اثرات فعالیت بدنی بر بهبود توجه کودکان ADHD بلافاصله پس از فعالیت ورزشی ظاهر می‌شود و به‌خصوص به تمرکز کودکان مبتلا در کلاس درس کمک می‌کند (۲۰). البته با توجه به کاهش زمان و فضای فعالیت بدنی در مدارس و خارج از آن، مطالعه بر روی پروتکل‌های متفاوت تمرینی به منظور یافتن فعالیت بدنی مناسب در شدت و زمان‌های مؤثر بر نشانه‌های این اختلال بیش از پیش مورد توجه محققان قرار گرفته است، چنانچه در طول سال‌های اخیر، توجه فزاینده‌ای بر روی مطالعه تأثیر اجرای تنها یک مرحله فعالیت بدنی بر نشانه‌های ADHD شده است. در همین رابطه مطالعه‌ای مروری بر روی ۲۳۱ مقاله نشان دادند که حتی یک جلسه تمرین فیزیکی باعث افزایش عملکردهای اجرایی در بیماران ADHD می‌شود (۲۱). سریلو-اوربینا و همکارانش از طریق انجام یک متاآنالایز بیان داشتند که شرکت در فعالیت بدنی هوازی توسط این کودکان باعث بهبود عملکردهای اجرایی شان شده و کاهش بی‌توجهی ناگهانی، تکانشگری و بیش‌فعالی را در پی دارد (۲۲). کریستینسن و همکارانش نیز با مطالعه‌ای مروری نشان دادند که فعالیت حاد هوازی تأثیر مثبتی بر عملکرد شناختی در کودکان ADHD دارد (۲۳). تی سی کاموتو و همکارانش به مقایسه تأثیر دو پروتکل ورزشی فعالیت تداومی با شدت متوسط و فعالیت تناوبی با شدت بالا بر این بیماران پرداختند و برای سنجش عملکردهای اجرایی از آزمون استروپ قبل و پس از اجرای فعالیت استفاده کردند. یافته‌ها نشان دادند که هر دو فعالیت باعث بهبود EF شدند اما فعالیت تناوبی با شدت بالا می‌تواند این تأثیر را تا زمان بیشتری پس از فعالیت حفظ نماید؛ چنانچه پیشنهاد دادند فعالیت تناوبی با شدت بالا می‌تواند استراتژی موثرتری بر EF (Executive Functions) نسبت به فعالیت تداومی با شدت متوسط باشد (۲۴). در یک بررسی که اثر ورزش بر توجه کودکان ADHD مورد مطالعه قرار گرفت ۵ دقیقه اجرای فعالیت شدید بدون فاصله استراحتی برای افراد مورد مطالعه در نظر گرفته شد و بعد از ۵ دقیقه استراحت برای بازیابی وظایفشان در کوتاه‌ترین زمان ممکن شروع به فعالیتی برای سنجش توجهشان کردند. نتایج نشان دادند که گروه ADHD که فعالیت می‌کردند در مقایسه با بیماران گروهی که فعالیت نداشتند به میزان ۳۰/۵۲٪ عملکرد بهتری را نشان دادند و عملکردشان مشابه افراد سالم گروه کنترل بود (با اختلاف ۲/۵٪)؛ چنانچه نتیجه‌گیری شد که ۵ دقیقه ورزش شدید می‌تواند بر بهبود میزان توجه کودکان ADHD مؤثر بوده و بر عملکردشان در مدرسه نیز تأثیرگذار باشد (۲۰)؛ اما با توجه به تأثیر مثبت فعالیت تناوبی شدید بر نشانه‌های این اختلال تاکنون مطالعات کمی به بررسی تأثیر اجرای یک جلسه فعالیت تناوبی شدید بر توجه انتخابی این کودکان پرداخته‌اند (۲۵). از طرفی از مهم‌ترین شیوه‌های درمانی ADHD درمان شناختی رفتاری CBT (Therapy Cognitive Behavior) است. CBT روش درمانی ترکیبی از روش‌های درمان شناختی و رفتار

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

درمانی است که از مدت‌ها قبل برای درمان اختلالات روان‌شناختی از آن استفاده می‌شود. اکثر درمان‌های CBT را می‌توان با اجرای فرایند درنگ کن- فکر کن- عمل کن توصیف کرد (۲۶). تحقیقات در مورد اثربخشی بازی‌های شناختی به‌عنوان یک تکنیک CBT در درمان این اختلال به خاطر فعال بودن فرد مبتلا در حین اجرای آن از اهمیت بالایی برخوردار است (۲۷). مطالعاتی در این راستا نیز به بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی بر تبحر حرکتی این کودکان پرداخته‌اند (۲۸)؛ اما تاکنون تأثیر فعالیت جسمانی شناختی بر شاخص‌های عملکردهای اجرایی ازجمله توجه انتخابی این کودکان مورد بررسی قرار نگرفته است؛ چنانچه محققان در این بررسی در نظر دارند تا با اجرای دو پروتکل ورزشی ازجمله فعالیت تناوبی شدید و فعالیت جسمانی شناختی در این کودکان به این سؤال پاسخ دهند که آیا اجرای پروتکل‌های فعالیت بدنی در نظر گرفته شده در این بررسی تاثیری بر توجه انتخابی کودکان ADHD دارند؟

روش کار

روش پژوهش حاضر نیمه تجربی بوده، در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد و در آن از طرح پیش‌آزمون-پس آزمون همراه با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان ۸ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال ADHD مراجعه کننده به کلینیک روانشناسی آتیه درخشان ذهن تهران بود. به منظور انتخاب نمونه از میان جامعه آماری مذکور و برای تشخیص اختلال در کودکان مراجعه کننده از پرسش نامه کانرز والدین و مصاحبه بالینی استفاده شد. نهایتاً ۲۴ کودک ADHD ترکیبی به صورت هدفدار در دسترس که شرایط لازم را دارا بودند انتخاب شده و به صورت تصادفی در سه گروه فعالیت تناوبی شدید، فعالیت جسمانی شناختی و گروه کنترل (هر کدام ۸ نفر) تقسیم شدند. وجود اختلال بارز جسمی، حسی یا حرکتی، ابتلا به بیماری‌های مزمن و سایر اختلالات روانی ازجمله اضطراب، افسردگی و دوقطبی، آسیب مغزی، ناتوانی ذهنی و یا عقب ماندگی ذهنی، سابقه تشنج و استفاده از دارو درمانی مرتبط با آن‌ها ازجمله معیارهای خروج آزمودنی‌ها محسوب می‌شد. محدوده سنی، تشخیص اختلال ADHD ترکیبی، توانایی تشخیص رنگ‌ها و خواندن کلمات (برای شرکت در آزمون استروپ) و رضایت آگاهانه کودک و والدین برای همکاری در مداخله نیز از معیارهای ورود آزمودنی‌ها بودند. طریقه شرکت هر فرد در فرایند مداخله به این صورت بود که ابتدا کودک آزمون استروپ را اجرا می‌کرد، سپس به اتاق ایمن‌سازی شده بازی کودکان در کلینیک انتقال می‌یافت و متناسب با گروهی که در آن قرار گرفته بود به انجام برنامه تمرینی می‌پرداخت و یا در شرایط کنترل حضور داشت، در نهایت نیز پس آزمون اجرا می‌شد. ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل موارد ذیل می‌شوند:

پرسش نامه کانرز فرم ۴۸ سؤالی والدین: این پرسش نامه تجربی در سال ۱۹۹۸ توسط کانرز و همکارانش استاندارد شده، فرم بازبینی شده و کوتاه‌تری از فرم بلند ۹۳ سؤالی آن است (۲۹)، دارای پایایی بازآزمایی ۰/۷ تا ۰/۹ بوده و اعتبار آزمون در این پرسش نامه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۳، میانگین معادل ۲۱/۴۲ و انحراف معیار ۳۸/۱۶ است. اعتبار پرسش نامه از سوی موسسه علوم شناختی نیز ۰/۸۵ گزارش شده است (۳۰). بر حسب ۴ درجه (از اصلاً تا بسیار زیاد) رفتار کودک را در شش قلمرو مشکلات سلوک، مشکلات روان تنی، مشکلات یادگیری، مشکلات تکانشگری-بیش‌فعالی و مشکلات اضطرابی و شاخص بیش‌فعالی ارزیابی می‌کند.

مصاحبه تشخیصی: شامل ویزیت بیمار به همراه والدینش توسط روانشناسان در کلینیک آتیه می‌شد که حدود یک ساعت به طول می‌انجامید. بررسی متخصص روانشناس شامل گرفتن شرح‌حال، تاریخچه و بررسی علائم تشخیصی حال و گذشته بیمار می‌شد. گرفتن شرح‌حال قالب خاصی را در جمع‌آوری اطلاعات دنبال می‌کرد و یک گزارش اولیه را فراهم می‌نمود. این گزارش شامل بررسی موقعیت کنونی، اطلاعات زمینه‌ای (شامل چگونگی رشد و تحول کودک و نحوه عملکرد وی در مدرسه)، تاریخچه پزشکی (شامل جزییاتی درباره داروهای مصرفی، خواب، ورزش و رژیم غذایی) و خانواده (شامل بررسی شغل والدین، هم شیرها و بررسی وجود علائم روان‌پزشکی در کل خانواده) فرد می‌شد. از این طریق کودکانی که دارای ملاک تشخیصی DSM-IV-

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

TR (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۰۰) بودند و معیار خروج را نداشتند به‌عنوان گروه آزمایش و کنترل (بیمار) انتخاب شدند.

پرسش نامه اطلاعات دموگرافیک و سلامت: این پرسش نامه حاوی سؤالاتی پیرامون نام، نام خانوادگی، سن، قد، وزن، سابقه بیماری‌های جسمی و روان‌شناختی، سابقه مصرف دارو، سابقه درمان‌های دریافت شده در گذشته برای ADHD است که توسط پژوهشگر طراحی شده است.

آزمون استروپ: آزمونی کلاسیک برای ارزیابی عملکرد قطعه پیشانی از طریق پردازش دیداری است. این آزمون، روش نوروسایکولوژیک رایجی برای ارزیابی کارکردهای اجرایی، توجه انتخابی و تمرکز به شمار می‌رود (۳۱) و از دو مرحله ساخته شده است. در مرحله اول از آزمودنی خواسته می‌شود تا با فشار دکمه‌ی منطبق با رنگ دایره‌ای که روی صفحه نمایش می‌بیند پاسخ دهد (دایره‌ها در چهار رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز نشان داده می‌شود). هدف این مرحله تنها تمرین و شناخت رنگ‌ها و جای کلیدها در صفحه کلید است و در نتیجه نهایی تاثیری ندارد. مرحله دوم مرحله اجرای اصلی آزمون استروپ است. در این مرحله تعداد ۴۸ کلمه رنگی همخوان (Congruent) و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (Incongruent) با رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نمایش داده می‌شود. منظور از کلمات همخوان یکسان بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است (مثلاً کلمه سبز که با رنگ سبز نشان داده می‌شود) و منظور از کلمات ناهمخوان متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است (مثلاً کلمه سبز با رنگ قرمز، آبی یا زرد نشان داده می‌شود). مجموعاً ۹۶ کلمه رنگی همخوان و ناهمخوان به صورت تصادفی و متوالی نشان داده می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که صرف‌نظر از معنای کلمات تنها رنگ ظاهری آن‌ها را مشخص کند. زمان ارائه هر محرک بر روی صفحه نمایشگر دو ثانیه و فاصله بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. محققان بر این باورند که تکلیف (رنگ-کلمه) مرحله دوم آزمایش انعطاف‌پذیری ذهنی، توجه انتخابی، تداخل و بازداری پاسخ را اندازه‌گیری می‌کند. به منظور نمره دهی و تفسیر نتایج حاصل از این آزمون، نمرات زیر به صورت مجزا برای گروه‌های مختلف محاسبه شدند: زمان واکنش (Reaction Time-RT)، تعداد خطا، زمان تداخل. میزان زمان تداخل با کم کردن زمان واکنش همخوان از زمان واکنش ناهمخوان حاصل می‌شود.

پروتکل‌های فعالیت بدنی: پروتکل‌های فعالیت بدنی به صورت محقق ساخته طراحی شد و به صورت پایلوت و در مقیاس کوچک تر بر روی یک گروه ۵ نفره از کودکان ADHD اجرا گردید که در فرم آزمایشی پروتکل ها، میانگین ضربان قلب فعالیتی افراد و میزان درک تلاششان (RPE: Rating of Perceived Exertion) در راستای یکسان‌سازی شدت فعالیت‌ها و کنترل شرایط مورد سنجش و بررسی قرار گرفت. شدت در مورد هر دو فعالیت ۹۰-۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب در نظر گرفته شد. بدین منظور ضربان قلب فعالیتی در گروه فعالیت تناوبی شدید بلافاصله پس از اجرای هر بلوک تمرینی و در گروه فعالیت جسمانی شناختی بلافاصله پس از اجرای هر فرمان ثبت شد. برای به دست آوردن حداکثر ضربان قلب نیز از فرمول {حداکثر ضربان قلب پیش از بلوغ=۲۰۸- (۰/۷۸ *سن)} استفاده شد (۳۲).

فعالیت تناوبی شدید: در این مطالعه منظور فعالیتی هوازی با فواصل پرفشار تمرینی است که محرک تمریتی مؤثری را در واحد زمان ارائه می‌دهد؛ چنانچه در کسری از زمان سازگاری‌های متابولیکی و آمادگی جسمانی مشابهی را با تمرینات هوازی تداومی برای فرد ایجاد می‌نماید (۳۳). مدارک موجود پیشنهاد می‌کنند که شرکت در یک مرحله تمرین تناوبی شدید کارکردهای شناختی ازجمله توجه انتخابی، بازداری و یادگیری را بهبود می‌بخشد (۳۴). بر این مبنا محققین در این مطالعه از یک برنامه تناوبی شدید برای بررسی تأثیرگذاری فعالیت بدنی بر کودکان ADHD استفاده کردند. پروتکل تمرین از دوره‌های استراحت و تمرین (شکل) تشکیل شده بود؛ بدین‌صورت که ۱۰ بلوک تمرینی ۱۵ ثانیه‌ای که با فواصل استراحتی ۱۵ ثانیه‌ای از یکدیگر جدا شده بودند، به مدت ۵ دقیقه اجرا شدند. بلوک‌های تمرینی شامل ۵ فعالیت متمایز ۱) جامپینگ جک ۲) اسکی جامپینگ ۳) بورپی ۴) اسکیپ جامپینگ و ۵) سیزر جامپینگ بودند که به ترتیب و در دو سری تکرار شدند.

فعالیت جسمانی شناختی: در تحقیق حاضر منظور از

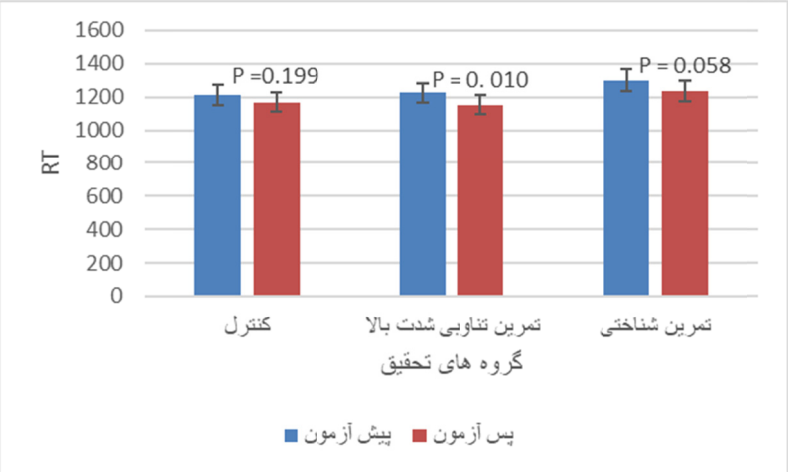
[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

فعالیت جسمانی شناختی شرکت در یک مرحله پروتکل فعالیت شناختی بود که حرکات انتخابی آن با توجه به تحقیقات پیشین (۳۵-۳۷) و بر اساس سه معیار انتخاب گردیدند که عبارت بودند از: حرکات انتخابی در حوزه حسی حرکتی کودک دارای تنوع باشند (استفاده از رنگ‌ها و حرکات متنوع)، تمرکز بر روی تکنیک‌های مناسب برای کودکان ADHD باشد و تکنیک‌های ارائه شده برای کودکان لذت‌بخش و در اجرا ارزان و آسان باشند. بر این اساس و با توجه به مجموعه‌ای از فاکتورهای عملکردهای اجرایی ازجمله توجه (توجه پایدار و توجه انتخابی)، خودکنترلی و مهار پاسخ و پردازش سریع اطلاعات، ۶ موقعیت متفاوتی که فرد را در حین انجام فعالیت ورزشی ملزم به تمرکز می‌کرد در نظر گرفته شد که به صورت تصادفی به مدت ۵ دقیقه اجرا شد و به ترتیب شامل این موارد بودند: توجه کن و به خاطر بسپار: در این مرحله کودک با حفظ توجه بر اشیاء و فرمان‌ها، فعالیت معینی را با توجه به فرمان رنگی خاص باید به خاطر بسپارد. در واقع هدف حفظ توجه در طول زمان فعالیت بود./ دقت کن و توپ را به سمت چراغ روشن بینداز: هدف از این فاکتور تمرکز بر توجه انتخابی کودک بود./ فرمان رنگی را اجرا کن: در این مورد در راستای خودکنترلی کودک با تمرکز بر رنگ فرمان باید به اجرای مختص آن رنگ می‌پرداخت./ فرمان قرمز: "جفت پا بپر و نام رنگ را بگو" در این فاکتور هدف توجه به جزئیات بیشتر، افزایش تحمل و کاهش تکانشگری بود./ فرمان آبی: "مانع‌های رنگی را جا به جا کن" در این فاکتور نیز کودک با حفظ سرعت در انجام فعالیت باید به انتخاب مانع رنگی درست توجه می‌کرد، در واقع هدف از این فاکتور حفظ توجه انتخابی در حین فعالیت بود./ فرمان زرد: "از میان مانع‌ها به صورت مارپیچ دریبل بزن" خودکنترلی، افزایش تحمل و توجه از اهداف این فاکتور بود.

تجزیه و تحلیل آماری: پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور تحلیل تغییرات درون‌گروهی داده‌ها از آزمون تی وابسته و برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

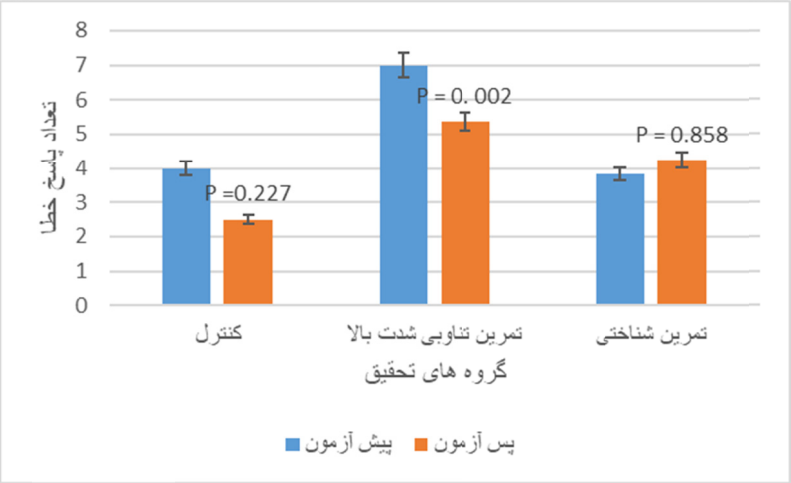
یافته‌ها

چنانچه از داده‌های جدول ۱ استنباط می‌شود بررسی تغییرات درون‌گروهی از طریق نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که در گروه فعالیت تناوبی شدید کاهش معنی‌داری در خرده آزمون‌های زمان واکنش (P=۰/۰۱۰) (نمودار ۱) و میزان خطا (P=۰/۰۰۲) (نمودار ۲) دیده می‌شود که نتیجه تأثیر این فعالیت بر توجه انتخابی کودکان ADHD است؛ کاهش زمان واکنش در پس آزمون نسبت به پیش‌آزمون گروه فعالیت جسمانی شناختی نیز مشاهده می‌شود، اما در گروه‌های فعالیت جسمانی شناختی (P = ۰/۰۵۸) و کنترل (P = ۰/۱۹۹) تفاوت معنی‌دار نبود. همچنین

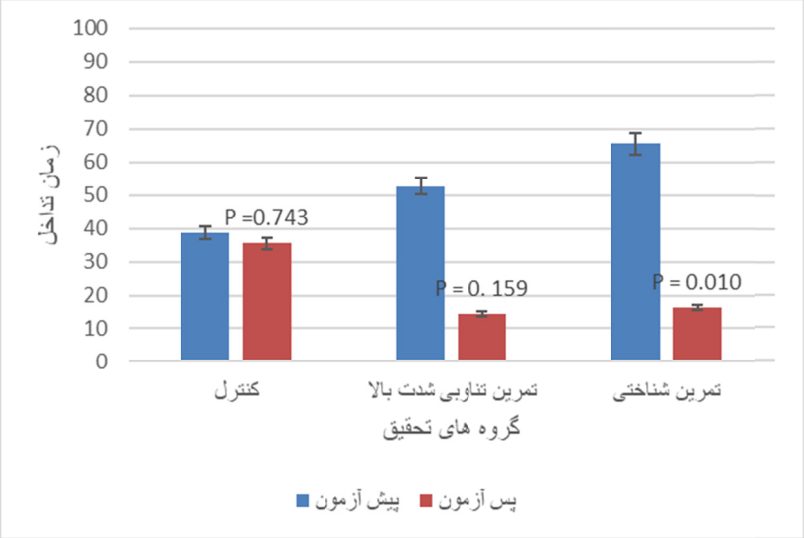


نمودار ۱- مقایسه RT بین گروه های مداخله

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]



نمودار ۲- مقایسه تعداد پاسخ خطا بین گروه های مداخله



نمودار ۳- مقایسه زمان تداخل بین گروه های مداخله

کاهش معنی‌داری در زمان تداخل در گروه فعالیت جسمانی شناختی مشاهده شد (P=۰/۰۱۰) (نمودار ۳) که به معنی تأثیر این فعالیت بر تسهیل در عملکرد این کودکان است؛ اما در مورد این خرده آزمون تفاوت معنی‌داری در گروه‌های فعالیت تناوبی شدید (P=۰/۱۵۹) و کنترل (P = ۰/۷۴۳) مشاهده نشد (جدول ۱). در مقایسه بین گروهی نیز نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین خرده آزمون‌های مورد بررسی در گروه‌های تحقیق در مرحله پیش‌آزمون و پس آزمون وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

ازآنجایی‌که آزمون‌های عصب-روانشناسی آزمایشگاهی مؤلفه‌های خاص تکالیف مربوط به عملکردهای اجرایی را ارزیابی می‌کنند (۳۸) و تقاضای شناختی بالایی دارند (۳۹)، لذا قابلیت تعیین حوزه‌های دارای نواقص شناختی را به صورت جداگانه دارند (۴۰). مطالعات نشان داده‌اند که شرایط و فاکتورهای آزمون استروپ نسبت به نقص نروسایکولوژیک مشهود در کودکان مبتلا به ADHD حساس بوده و با توجه به مطالب عنوان شده می‌توان از این آزمون در جهت بررسی عملکردهای اجرایی و به ویژه توجه انتخابی در این بیماران بهره برد (۳۱-۳۴، ۳۸-۴۱). چنانچه مطالعه

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۱- نتایج آزمون تی وابسته مقایسه متغیرهای پژوهش در گروه های کنترل و تجربی

متغییر	گروه	درجات آزادی	t	Sig
تعداد خطا	تناوبی شدید		۵/۰۱۷	*۰/۰۰۲
	جسمانی شناختی	۷	-۰/۱۸۶	۰/۸۵۸
	کنترل		۱/۳۲۳	۰/۲۲۷
زمان واکنش	تناوبی شدید		۳/۵۰۶	*۰/۰۱۰
	جسمانی شناختی	۷	۲/۲۶۲	۰/۰۵۸
	کنترل		۱/۴۱۹	۰/۱۹۹
زمان تداخل	تناوبی شدید		-۱/۵۷۶	۰/۱۵۹
	جسمانی شناختی	۷	-۳/۴۹۶	*۰/۰۱۰
	کنترل		-۰/۳۴۱	۰/۷۴۳

حاضر نیز با هدف بررسی اثربخشی دو پروتکل فعالیت بدنی تناوبی شدید و جسمانی شناختی بر توجه انتخابی کودکان ADHD از طریق آزمون استروپ انجام شد. نتایج حاکی از آن است که توجه انتخابی در گروه فعالیت تناوبی شدید افزایش معنی‌داری داشته است؛ چنانچه کودکان پس از شرکت در این مداخله در واکنش به محرک هدف سریع‌تر عمل کرده و خطای کمتری را نشان داده‌اند. نتایج به دست آمده با نتایج حاصل از تحقیقات والش و همکارانش ۲۰۱۸ (۴۲)، تی سی کاموتو و همکارانش ۲۰۱۶ (۲۴)، سیلوا و پرادو ۲۰۱۵ (۲۰) و آلوز و همکارانش ۲۰۱۴ (۴۳) در زمینه تأثیر مثبت شرکت در یک جلسه فعالیت تناوبی شدید بر توجه انتخابی همسو است. در تایید این مسئله و بررسی مکانیزم این تأثیر در چندین مطالعه افزایش خون رسانی در قشر پری فرونتال پس از تمرین از طریق fNIRS (functional Near-Infrared Spectroscopy) اندازه گیری شد که با بهبود عملکرد در تکلیف اجرایی استروپ همراه بود (۴۴). این افزایش خون رسانی ممکن است بازتابی از وضعیت برانگیختگی ناشی از فعالیت باشد که مزایای افزایش فاکتورهای کنترل اجرایی چون توجه و به ویژه توجه انتخابی را در پی داشته است (۴۵).

همچنین نتایج به دست آمده نشان دادند که شرکت در یک جلسه فعالیت جسمانی شناختی نیز می‌تواند عملکرد فرد را در اجرای آزمون استروپ تسهیل نماید، چنانچه اجرای این مداخله نیز کاهش زمان واکنش و کاهش معنی‌داری را در زمان تداخل کودکان ADHD نشان داد. اثر تداخل ایجاد شده در این آزمون از طریق کلمات همخوان و ناهمخوان باعث می‌شود سرعت عملکرد آزمودنی‌ها در نامیدن کلمات ناهمخوان نسبت به کلمات همخوان کاهش یابد که نشان دهنده دشواری روان‌شناختی توجه انتخابی به رنگ چاپی و سعی در نادیده گرفتن واژه‌ای است که با آن رنگ چاپ شده است. این دشواری به این معناست که برای افراد خواندن فرایندی خودکار است، پس نادیده گرفتن آنچه نوشته شده و توجه به رنگ چاپی مشکل‌ساز می‌شود. توضیح دیگر اینکه برون داد یک پاسخ وقتی پدید می‌آید که مسیرهای ذهنی تولید پاسخ به قدر کافی فعال شده باشند. در آزمون استروپ واژه رنگی، نام بردن واژه یک مسیر و نام رنگ چاپ، مسیر دیگری را در قشر مخ فعال می‌کند. در این حالت مسیر قبلی در مسیر بعدی تداخل ایجاد می‌کند و لذا تشخیص سخت‌تر شده و برای تشخیص به توجه و زمان بیشتری نیاز است (۴۶). نتایج به دست آمده حاکی از آن است که شرکت در فعالیت حاد جسمانی شناختی می‌تواند این تداخل را کاهش داده و عملکرد آزمون استروپ را تسهیل نماید. برنامه فعالیت شناختی در نظر گرفته شده در این تحقیق با توجه به تکالیف و موقعیت‌هایی که بر افزایش تمرکز و توجه کودک در حین فعالیت بدنی تاکید داشته‌اند، احتمالاً از طریق فعال‌سازی نواحی از مغز متناسب با تکالیف اجرا شده تأثیرگذار بوده‌اند. در همین راستا چند گزارش تغییراتی را در فعال‌سازی نواحی از مغز متناسب با تکلیف، پیرو شرکت در یک فعالیت حاد گزارش کرده‌اند ازجمله لی و همکارانش افزایش فعال‌سازی متناسب با تکلیف را در مناطق پری فرونتال و کاهش فعال‌سازی مناطقی در شبکه پیش فرض (۴۷)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

و چن و همکارانش نیز افزایش فعال‌سازی لوب‌های پریتال فوقانی و تحتانی همراه با لوب خلفی مخچه را گزارش کردند (۴۸). تغییرات در فعال‌سازی وضعیت استراحتی پس از شرکت در فعالیت حاد با Fmri (functional Magnetic Resonance Imaging) نیز مورد بررسی قرار گرفته است؛ چنانچه ونگ و دیگران دریافتند که تمرین حاد متناسب با تکلیف اتصالات عملکردی را در شبکه‌های پاداش و افزایش هماهنگی را بین شبکه‌های کنترل اجرایی و توجه و همچنین میان شبکه‌های توجه خلفی و شکمی در پی دارد (۴۹). به‌طور خلاصه این‌طور می‌توان نتیجه گرفت که اجرای یک مرحله تمرین حاد اثراتی را در حین اجرای تکلیفی چون استروپ منعکس می‌کند که این تغییرات با افزایش اکسیژن‌رسانی خون و فعال‌سازی مناطقی از مغز متناسب با تکالیف انجام شده که با هر دو روش fNIRS (functional Near-Infrared Spectroscopy) و Fmri (functional Magnetic Resonance Imaging) اندازه گیری شده‌اند، در مطالعات مورد تایید قرار گرفته است؛ چنانچه منجر به افزایش پاسخ‌های مغز و عملکردهای شناختی می‌شود و می‌تواند توجیه‌کننده افزایش توجه انتخابی و تسهیل عملکرد پس از شرکت در فعالیت حاد در کودکان ADHD باشد.

بنابراین نتایج تحقیق نشان دهنده این مطلب است که شرکت در یک جلسه فعالیت بدنی تناوبی شدید و فعالیت جسمانی شناختی به ترتیب می‌توانند بهبود توجه انتخابی و تسهیل عملکرد را در کودکان ADHD در پی داشته باشند؛ چنانچه می‌توانند به‌عنوان فعالیت‌هایی کوتاه مدت پیش از شرکت کودک در فرایند یادگیری مورد توجه قرار گیرند.

همچنین نتایج این تحقیق از این جهت مفیدند که برنامه‌های تمرینات ورزشی کوتاه‌مدتی را به‌عنوان روشی ارزان، در دسترس و عاری از عوارض جانبی در راستای افزایش توجه و متعاقباً فرایند یادگیری در اختیار کودکان ADHD قرار می‌دهد. حجم پایین نمونه‌های شرکت‌کننده در هر گروه و استفاده از یک نوع اختلال (ترکیبی) در انتخاب نمونه‌ها نیز از محدودیت‌های تحقیق بودند که باعث می‌شوند نتایج تحقیق قابل‌تعمیم به طیف گسترده‌ای از این بیماران نباشد.

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر بخشی از رساله دکتری ثبت شده در دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی می‌باشد. بر خود لازم می‌دانیم از تمامی کودکان و والدینی که در فرآیند این پژوهش یاری‌مان کرده‌اند تشکر و قدردانی کنیم. همچنین از مسئولین و کارکنان آزمایشگاه گروه آتیه درخشان ذهن که امکانات اجرای این مطالعه را فراهم کردند، تشکر می‌نماییم. این تحقیق با حمایت ستاد راهبری توسعه علوم و فناوری‌های شناختی انجام گرفته است.

References

1. Veloso A, Vicente SG, Filipe MG. Effectiveness of Cognitive Training for School-Aged Children and Adolescents With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review. Front Psychol. 2020;10:2983.
2. Barkley RA. Hyperactive children: A handbook for diagnosis and treatment: Guilford press New York; 1981.
3. Pereira V, de Castro-Manglano P, Esperon CS. Brain development in attention deficit hyperactivity disorder: A neuroimaging perspective review. Eur Psychiatry. 2016;33(S1):S357-S.
4. Duncan J, Owen AM. Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. Trends Neurosci. 2000;23(10):475-83.
5. Karch S, Thalmeier T, Lutz J, Cerovecki A, Opgen-Rhein M, Hock B, et al. Neural correlates (ERP/fMRI) of voluntary selection in adult ADHD patients. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. 2010;260(5):427-40.
6. Fernandez-Ruiz J, Schwerdtfeger RMH, Alahyane N, Brien DC, Coe BC, Munoz DP. Dorsolateral prefrontal cortex hyperactivity during inhibitory control in children with ADHD in the antisaccade task. Brain Imaging Behav. 2019:1-14.
7. Brydges CR, Reid CL, Fox AM, Anderson M. A unitary executive function predicts intelligence in children. Intelligence. 2012;40(5):458-69.
8. Coghill DR, Seth S, Matthews K. A comprehensive assessment of memory, delay aversion, timing, inhibition, decision making and variability in attention deficit hyperactivity disorder: advancing beyond the three-pathway models. Psychol Med. 2014;44(9):1989-2001.
9. Williams LM, Hermens DF, Thein T, Clark CR,

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Cooper NJ, Clarke SD, et al. Using brain-based cognitive measures to support clinical decisions in ADHD. Pediatr Neurol. 2010;42(2):118-26.

10. Seidman LJ. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. Clin Psychol Rev. 2006;26(4):466-85.

11. Groome D. An introduction to cognitive psychology: Processes and disorders: Psychology Press; 2013.

12. Romberg C, Bussey TJ, Saksida LM. Paying more attention to attention: towards more comprehensive cognitive translation using mouse models of Alzheimer's disease. Brain Res Bullet. 2013;92:49-55.

13. MacDonald PA, Antony MM, MacLeod CM, Swinson RP. Negative priming for obsessive-compulsive checkers and noncheckers. J Abnorm Psychol. 1999;108(4):679.

14. Holmes J, Bryant A, Gathercole SE, Team C. Protocol for a transdiagnostic study of children with problems of attention, learning and memory (CALM). BMC Pediatr. 2019;19(1):10.

15. Handen BL, Feldman H, Gosling A, Breaux AM, McAuliffe S. Adverse side effects of methylphenidate among mentally retarded children with ADHD. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 1991;30(2):241-5.

16. Barkley RA. Focus on the side effects of psychosocial treatments for children and teens with ADHD: A special issue. ADHD Rep. 2018;26(1):1-4.

17. Wilcox J. ADHD in elementary school students: Impact of physical activity on ADHD symptoms. MS Thesis, Minnesota State University, Mankato, 2017.

18. Archer T, Kostrzewa RM. Physical exercise alleviates ADHD symptoms: regional deficits and development trajectory. Neurotoxic Res. 2012;21(2):195-209.

19. Medina JA, Netto TL, Muszkat M, Medina AC, Botter D, Orbetelli R, et al. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. ADHD Attent Deficit Hyperact Disord. 2010;2(1):49-58.

20. Silva AP, Prado SO, Scardovelli TA, Boschi SR, Campos LC, Frère AF. Measurement of the effect of physical exercise on the concentration of individuals with ADHD. PLoS One. 2015;10(3):e0122119.

21. Grassmann V, Alves MV, Santos-Galduróz RF, Galduróz JCF. Possible cognitive benefits of acute physical exercise in children with ADHD: a systematic review. J Attent Disord. 2017;21(5):367-71.

22. Cerrillo-Urbina AJ, García-Hermoso A, Sánchez-López M, Pardo-Guijarro M, Santos Gómez J, Martínez-Vizcaíno V. The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. Child Care Health Dev. 2015;41(6):779-88.

23. Christiansen L, Beck MM, Bilenberg N, Wienecke J, Astrup A, Lundbye-Jensen J. Effects of exercise on cognitive performance in children and adolescents with ADHD: Potential mechanisms and evidence-based recommendations. J Clin Med. 2019;8(6):841.

24. Tsukamoto H, Suga T, Takenaka S, Tanaka D, Takeuchi T, Hamaoka T, et al. Greater impact of acute high-intensity interval exercise on post-exercise executive function compared to moderate-intensity continuous exercise. Physiol Behav. 2016;155:224-30.

25. Kao SC, Westfall DR, Soneson J, Gurd B, Hillman CH. Comparison of the acute effects of high-intensity interval training and continuous aerobic walking on inhibitory control. Psychophysiology. 2017;54(9):1335-45.

26. Mongia M, Hechtman L. Cognitive behavior therapy for adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: a review of recent randomized controlled trials. Curr Psychiatry Rep. 2012;14(5):561-7.

27. Barrett D. The effects of play therapy on the social and psychological adjustment of five-to nine-year old children: ProQuest Information & Learning; 1976.

28. Jasper HH, Solomon P, Bradley C. Electroencephalographic analyses of behavior problem children. Am J Psychiatry. 1938;95(3):641-58.

29. Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. The revised Conners' Parent Rating Scale (CPRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. J Abnorm Child Psychol. 1998;26(4):257-68.

30. Aghaei A, Abedi A, Mohammadi E. A study of psychometric characteristics of SNAP–IV rating scale (parent form) in elementary school students in Isfahan. J Behav Cog Sci Res. 2011;1(1):43-58.

31. Archibald SJ, Kerns KA. Identification and description of new tests of executive functioning in children. Child Neuropsychology. 1999;5(2):115-29.

32. Chu CH, Kramer AF, Song TF, Wu CH, Hung TM, Chang YK. Acute exercise and neurocognitive development in preadolescents and young adults: An ERP study. Neural Plastic. 2017;2017.

33. Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, Rakobowchuk M, MacDonald MJ, McGee SL, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. J Physiol. 2008;586(1):151-60.

34. Budde H, Brunelli A, Machado S, Velasques B, Ribeiro P, Arias-Carrión O, et al. Intermittent maximal exercise improves attentional performance only in physically active students. Arch Med Res. 2012;43(2):125-31.

35. Anastopoulos AD, King KA, Besecker LH, O'Rourke SR, Bray AC, Supple AJ. Cognitive-behavioral therapy for college students with ADHD:

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Temporal stability of improvements in functioning following active treatment. J Attent Disord. 2020;24(6):863-74.
36. Young Z, Moghaddam N, Tickle A. The efficacy of cognitive behavioral therapy for adults with ADHD: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Attent Disord. 2020;24(6):875-88.
37. Feizollahi J, Sadeghi M, Rezaei F. The Effect of Cognitive Behavioral Play Therapy and Its Integration with Parental Management Training on Symptoms of ADHD in 7-11 Year Old Children: A Quasi-Experimental Study. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2020;19(2):155-72.
38. Fallu A, Richard C, Prinzo R, Binder C. Does OROS-methylphenidate improve core symptoms and deficits in executive function? Results of an open-label trial in adults with attention deficit hyperactivity disorder. Curr Med Res Opin. 2006;22(12):2557-66.
39. Findling RL, Ginsberg LD, Jain R, Gao J. Effectiveness, safety, and tolerability of lisdexamfetamine dimesylate in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: an open-label, dose-optimization study. J child adolesc psychopharmacol. 2009;19(6):649-62.
40. Jarratt KP, Riccio CA, Siekierski BM. Assessment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) using the BASC and BRIEF. Appl Neuropsychol. 2005;12(2):83-93.
41. Stuss DT, Floden D, Alexander M, Levine B, Katz D. Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. Neuropsychologia. 2001;39(8):771-86.
42. Walsh JJ, Dunlap C, Miranda J, Thorp DB, Kimmerly DS, Tschakovsky M, et al. Brief, high-intensity interval exercise improves selective attention in university students. Int J Exerc Sci. 2018;11(5):152-67.
43. Alves CR, Tessaro VH, Teixeira LA, Murakava K, Roschel H, Gualano B, et al. Influence of acute high-intensity aerobic interval exercise bout on selective attention and short-term memory tasks. Percept Motor Skills. 2014;118(1):63-72.
44. Kujach S, Byun K, Hyodo K, Suwabe K, Fukuie T, Laskowski R, et al. A transferable high-intensity intermittent exercise improves executive performance in association with dorsolateral prefrontal activation in young adults. Neuroimage. 2018;169:117-25.
45. Budde H, Voelcker-Rehage C, Pietraßyk-Kendziorra S, Ribeiro P, Tidow G. Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. Neurosci Lett. 2008;441(2):219-23.
46. Scarpina F, Tagini S. The stroop color and word test. Frontiers in psychology. 2017;8:557.
47. Li L, Men WW, Chang YK, Fan MX, Ji L, Wei GX. Acute aerobic exercise increases cortical activity during working memory: a functional MRI study in female college students. PloS One. 2014;9(6):e99222.
48. Chen AG, Zhu LN, Yan J, Yin HC. Neural basis of working memory enhancement after acute aerobic exercise: fMRI study of preadolescent children. Front Psychol. 2016;7:1804.
49. Weng TB, Pierce GL, Darling WG, Falk D, Magnotta VA, Voss MW. The acute effects of aerobic exercise on the functional connectivity of human brain networks. Brain Plastic. 2017;2(2):171-90.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]