



یک جلسه فعالیت هوازی بر شاخص عملکرد شناختی دانش آموزان دختر ۱۲-۱۰ اثر گذار می باشد؟

هاجر جهادیان سروسنانه<sup>۱\*</sup>، مرضیه رضازاده<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۱

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷

ص ص: ۹۷-۱۱۲

### چکیده

فعالیت بدنی بر عملکردهای شناختی تأثیر مثبت دارد. با این حال، نوع و شدت تمرینی که بیشترین سود را خواهد داشت هنوز مشخص نیست. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی با شدت متوسط بر عملکرد شناختی (توجه انتخابی، سرعت پردازش، عملکرد اجرایی) انجام شد. نمونه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۰ دانش آموزان دختر ۱۲-۱۰ ساله شهرستان دزفول انجام شده بود. روش نمونه گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه فعال و کنترل تقسیم شدند. جهت بررسی توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی از آزمون‌های استروپ، مداد-کاغذی زاهلن-وربیندونگر و برج لندن استفاده شد. بلت مخصوص کنترل ضربان قلب برای کنترل ضربان قلب آزمودنی‌ها استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس و آزمون یومن ویتنی استفاده شد. یافته‌های نشان داد که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی هوازی در یک جلسه بر توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی دانش آموزان دختر تأثیر معناداری ندارد ( $P > 0.05$ ) و فعالیت بدنی هوازی تنها ۰/۳ درصد از سرعت پردازش و ۳/۴ درصد از عملکرد اجرایی را تبیین کرد. نتایج نشان داد که اثر فعالیت بدنی هوازی کوتاه مدت یک جلسه ای بر عملکرد شناختی (توجه انتخابی، سرعت پردازش، عملکرد

۱. استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران  
(نویسنده مسئول \*): jahadian86@gmail.com

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

mary.r183@yahoo.com

اجرائی) بی‌تأثیر می‌باشد. علی‌رغم نتایج حاضر نمی‌توان منکر اثر فعالیت بدنی بر رشد شناختی دانش‌آموزان بود.

واژه‌های کلیدی: توجه انتخابی، سرعت پردازش، فعالیت هوازی، عملکرد اجرائی، عملکرد شناختی.



## Does an aerobic activity session affect the cognitive performance index of female students 10-12 years ?

Hajar, Jahadian Sarvestani\*<sup>1</sup>, Marzieh, Rezazade<sup>2</sup>

### Abstract

Exercise has been reported to positively affect a number of cognitive functions. However, the type and intensity of exercise that will be most beneficial is still unclear. the aim of this research is to investigate the effect of one session of aerobic activity with moderate intensity on cognitive performance (selective attention, processing speed, executive performance) of female students aged 10-12 years was done. The statistical sample of the present study included 40 girls from two primary schools in Dezful city, who were selected by cluster random sampling and randomly divided into active and control groups. In order to examine selective attention, processing speed and executive performance, Stroop, paper-pencil Zahlen-Verbindongs and Tower of London tests were used. A special heart rate control tablet was used to control the subjects' heart rate. Analysis of covariance and Mann-Whitney test was used to analyze the data.

Result: The findings showed that performing 30 minutes of aerobic activity in one session has no significant effect on the selective attention, processing speed and executive performance of students ( $P < 0.05$ ). And aerobic activity explained only 0.3% of processing speed and 3.4% of executive performance. The results showed that short-term aerobic activity has no effect on cognitive performance. (selective attention, processing speed, executive performance).

**Keywords:** cognitive performance, processing speed executive performance, selective attention

---

1. Assistant Professor Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran.

**Corresponding Author\*:** jahadian86@ gmail.com

2. A student, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shushtar Branch, Islamic Azad University, Shushtar, Iran

Mary.r183@yahoo.com

## مقدمه

عملکرد بهینه مغز، از اهداف برجسته زندگی انسان به شمار می‌آید، شناخت<sup>۱</sup> در درجه‌ی اول به عواملی مثل حافظه، توانایی یادگیری اطلاعات جدید، گفتار، خواندن و درک مطلب اشاره دارد. در اغلب افراد سالم مغز قادر به یادگیری مهارت‌های جدید در هر یک از حوزه‌های ویژه، می‌باشد (اریکسون ۲۰۱۳). عملکرد شناختی<sup>۳</sup> (CP) یک فرآیند پیچیده است و با فرآیند پیچیده عصبی فیزیولوژیکی که ممکن است به طور مثبت و منفی تحت تأثیر تغییرات فیزیولوژیکی قرار گیرد، بسیار سازگار می‌باشد، افزایش جریان خون مغزی، به ویژه در سرخرگ کاروتید داخلی و میانی مغز، تأثیر مثبتی بر عملکرد شناختی دارد (اوه<sup>۴</sup> ۲۰۱۴). Cp شامل فرآیندهای توجه<sup>۵</sup>، حافظه<sup>۶</sup>، سرعت پردازش<sup>۷</sup> و عملکرد اجرایی<sup>۸</sup> است. عملکرد اجرایی بالاترین درجه عملکرد شناختی است و به توجه انتخابی<sup>۹</sup>، داوری، پیش بینی، برنامه ریزی و حل تعارض که از طریق مهار انتخابی در قشر جلوی مغز<sup>۱۰</sup> رخ می‌دهد، وابسته می‌باشد، (تام ۲۰۱۳<sup>۱۱</sup>). عملکرد اجرایی اصطلاحی چترگونه است که به فرآیندهای شناختی اشاره دارد که جهت دهی رفتار در دست یابی هدف مورد نظر را فراهم می‌سازند. مولفه های عملکرد اجرایی به طور کلی شامل برنامه ریزی، مهارت های سازماندهی، توجه انتخابی، راکه به طور انتخابی برخی از رویدادها را پردازش می‌کند و از برخی دیگر صرف نظر می‌کند اشاره دارد (مورگان ۲۰۰۱<sup>۱۲</sup>) کارکردهای اجرایی نقشی حیاتی در توانایی فرد برای ایجاد و هماهنگی پاسخ انطباقی به محیط دارند. چنین رفتار هدفمند دربرگیرنده تعدادی از مهارت های موازی مرتبه بالاتر مانند برنامه ریزی استراتژیک، حل مسئله، جستجوی سازمان یافته، تفکر انتزاعی، شکل گیری مفهوم، کنترل بازدارنده، خود نظارتی و انعطاف پذیری شناختی است. (دی لوکا<sup>۱۳</sup> ۲۰۰۳). سرعت پردازش اولین بار به عنوان سرعت عملکرد تعریف شد، سرعت پردازش یک عامل چندبعدی است که نماینده عملکرد شناختی فرد در یک بازه زمانی مشخص است (کیم ۲۰۱۸<sup>۱۴</sup>). سرعت پردازش یک توانایی شناختی اساسی است که مسئول دقت و سرعت پردازش اطلاعات است و زمینه ساز تفاوت‌های فردی در توانایی‌های شناختی درجه بالاتر (به عنوان مثال، هوش)، پیشرفت تحصیلی و رفاه است (کول ۲۰۲۲). سرعت پردازش نیز نیازمند درک محرک، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، عملکرد حرکتی و ارزیابی عملکرد هستند (ایکرت ۲۰۱۰). توجه پایدار انتخابی، که در ادبیات دوران کودکی نیز به عنوان

1. Cognitive
2. Erickson
3. Cognitive performance (CP)
4. Ogoh
5. attention
6. memory
7. processing speed
8. executive functioning
9. selective attention
10. prefrontal cortex
11. Tam
12. Morgan
13. Kim

توجه متمرکز شناخته شده است، توانایی حفظ تمرکز بر روی یک شی، تکلیف یا کانال حسی برای مدت زمان طولانی می باشد. این یک قابلیت بسیار مهم است که در یادگیری در سراسر رشد - از تخت خواب تا کلاس درس و فراتر از آن - دخیل است. (فیشر ۲۰۱۶)

یکی از بهترین راهها برای به حداکثر رساندن قابلیت مغز است تمرین و حرکت است (بلیدز ۲۰۰۴)<sup>۱</sup>. امروزه تمرینات ورزشی و نقش آن بر عملکرد شناختی با تأکید بر کارکرد دستگاه اعصاب مرکزی، درجه تازه‌ای را در گسترش پژوهش‌های علوم رفتاری گشوده است (بروتوان ۲۰۱۱)<sup>۲</sup>. ورزش هوازی<sup>۳</sup> با شدت متوسط باعث افزایش سطح انگیزندگی در سیستم فعال کننده مشبک (در مغز)، افزایش تحریک صعودی قشر جلوی مغز و در نتیجه منجر به بهبود عملکرد شناختی می شود (بیون ۲۰۱۴)<sup>۴</sup>. همچنین نشان داده شده است که ورزش با افزایش توجه انتخابی، سرعت پردازش و وظایف مرتبط با عملکرد اجرایی، تأثیر مثبت بر شناخت دارد (آلوز ۲۰۱۲)<sup>۵</sup>، چانگ ۲۰۱۵)<sup>۶</sup>. محدوده شدت ورزش هوازی برای تأثیر بهینه عملکرد شناختی، ۷۰-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب می باشد (چانگ ۲۰۱۵، آرسلین ۱۹۹۷<sup>۷</sup>، وونگ ۲۰۱۵)<sup>۸</sup>. علاوه بر این، ورزش با شدت بالاتر از این محدوده بهینه ممکن است در واقع عملکرد شناختی را کاهش دهد. یک رابطه U وارونه (منحنی گنبدی شکل) بین سطح فعال سازی سیستم عصبی مرکز<sup>۹</sup> و شدت ورزش انجام شده، وجود دارد (کاشیهارا ۲۰۰۹)<sup>۱۰</sup>. پیتر و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۸) طی تحقیقی با عنوان اثرات ورزش هوازی و بازی رایانه ای بر عملکرد شناختی با هدف بررسی اثرات بازی های رایانه ای، ورزش های هوازی (دوچرخه سواری) و ترکیب این دو فعالیت بر روی حوزه های عملکرد شناختی (توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی) می باشد، که هر آزمودنی به صورت تصادفی در یکی از چهار شرایط سی دقیقه ای (بازی ویدیویی، دوچرخه سواری، بازی همزمان و دوچرخه سواری، و شرایط کنترل) قرار گرفتند. عملکرد شناختی با استفاده از آزمون استروپ و آزمون آزمایشی B اندازه گیری شد. در حالی که شرایط بازی های رایانه ای، دوچرخه سواری، بازی همزمان و دوچرخه سواری توجه انتخابی و سرعت پردازش را بهبود می بخشد، تنها شرایط دوچرخه سواری بالاترین مرتبه عملکرد شناختی، عملکرد اجرایی را بهبود بخشید (پیتر ۲۰۱۸).

در تحقیقی تأثیر دو پروتکل فعالیت بدنی حاد بر توجه انتخابی کودکان ۸ تا ۱۲ ساله مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی مورد ارزیابی قرار د. آزمودنی ها به صورت تصادفی در سه گروه فعالیت تناوبی

1. Blydes
2. Brutvan
3. Aerobic exercise
- 4 -Byun
5. Alves
6. Chang
7. Arcelin
8. Weng
9. central nervous system (CNS)
10. Kashiara
11. peter

شدید، فعالیت جسمانی شناختی و گروه کنترل تقسیم شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که انجام یک جلسه فعالیت بدنی تناوبی شدید و فعالیت جسمانی شناختی به ترتیب می‌توانند منجر به بهبود توجه انتخابی و تسهیل عملکرد شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شود (عبداللہی و همکاران ۲۰۲۱)، در مطالعه دیگر، تحقیقی با هدف تاثیر ايروبيک بر عملکرد شناختی کودکان پيش دبستاني انجام شد نتايج نشان داد تأثير ورزش ايروبيک بر عملکرد شناختی در کودکان پيش دبستاني معنادار بوده است و با توجه به نتايج به دست آمده احتمال دارد فعاليت هوازی یکی از راه‌هایی می‌باشد که به افزايش عملکرد شناختی کودکان پيش دبستاني کمک می‌کند (احمدی و همکاران ۲۰۲۰)، رسولی و همکاران (۲۰۲۲) تحقیقی با هدف تأثير ورزش هوازی با شدت کم و متوسط بر کارکردهای اجرائی و توجه انتخابی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی انجام دادند. نتايج نشان داد گروه ورزش هوازی با شدت متوسط دارای عملکرد بهتری در متغیرهای مورد مطالعه نسبت به گروه فعاليت هواری با شدت کم بودند. (رسولی و همکاران ۲۰۲۲) همچنین ژانگ ۱ و همکاران (۲۰۲۲) طی تحقیقی با هدف تأثير ورزش هوازی بر عملکرد شناختی در افراد مبتلا به آلزایمر به این نتیجه رسیدند که ورزش هوازی انجام شده در ۳۰ دقیقه در هر جلسه، کمتر از ۱۵۰ دقیقه در هفته و بیشتر از ۳ بار در هفته به بهبود عملکرد شناختی در افراد مبتلا به آلزایمر کمک می‌کند. علاوه بر این یک وضعیت شناختی پایه کمتر به بهبود قابل توجه‌تری در عملکرد شناختی کمک کرد (ژانگ و همکاران ۲۰۲۲) در مطالعه ای در سال ۲۰۲۲ به بررسی اثرات بازی رایانه ای حرکتی<sup>۲</sup> بر عملکرد شناختی در افراد مسن چینی، و مقایسه این نوع بازی با رقصیدن هوازی بر عملکرد اجرائی و حافظه کاری در ۵۵ آزمودنی (میانگین سنی ۳/۷ ± ۶۵/۴ سال) پرداخته شد. برنامه تمرینی گروه بازی و تمرین رقصیدن شامل ۳۶ جلسه (سه جلسه تمرین ۷۵ دقیقه ای در هفته، شدت تمرین معادل ۶۵ تا ۷۵ درصد HRmax) و به مدت ۱۲ هفته بود. نتايج نشان داد که عملکرد اجرائی در آزمون استروپ پس از مداخله در گروه رقص بهبود نشان داد (ژاؤ و همکاران ۲۰۲۲). لزوم انجام این پژوهش به دلیل این است که بیشتر پژوهش‌ها تاثیر ورزش هوازی با مدت زمان طولانی و شدت‌های متفاوت را مورد بررسی قرار داده‌اند اما، در مورد اثر یک جلسه فعاليت هوازی با شدت ۷۰-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب منجر به بهبود در عملکرد شناختی می‌شود تحقیقی انجام نشده است، ما درصدد تبیین این موضوع هستیم که افزايش ساعات ورزش در مدارس هم بصورت کوتاه مدت و هم بصورت بلند مدت می‌تواند عملکرد شناختی دانش‌آموزان را ارتقا دهد، و هشداری برای والدین است که حتی یک جلسه فعاليت هوازی می‌تواند بر عملکرد تحصیلی کودکان اثرگذار باشد. همچنان که بررسی پیشینه نشان می‌دهد تمرینات بر روی جامعه‌های با اختلالات گوناگون و افراد مسن انجام شده و نه در افراد سالم. در نهایت پژوهش حاضر با هدف تاثیر یک جلسه فعاليت هوازی با شدت متوسط بر عملکرد شناختی دانش‌آموزان دختر ۱۲-۱۰ ساله شهرستان دزفول انجام شد.

1. Zhang
2. exergame
3. Zhao



## روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود. شرکت کنندگان در این پژوهش ۴۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۱۰-۱۲ ساله شهرستان دزفول بودند که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند و به صورت تصادفی به دو گروه ورزش هوایی و کنترل تقسیم شدند. در تحقیق حاضر حدود ۶۰ دانش‌آموز انتخاب شدند که حدود ۲۰ نفر بدلیل عدم رسیدن به ۷۰ درصد ضربان قلب از تمرین کناره‌گیری کردند و باعث محدودیت تحقیق شدند.

در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها ابزارهای زیر به کار رفت که عبارت‌اند از: فرم اطلاعات فردی، صحت سلامت و رضایت‌نامه: قبل از اجرای آزمون از تمامی دانش‌آموزان فرم اطلاعات فردی کسب و رضایت‌نامه شرکت در آزمون نیز از تمامی والدین دریافت شد. بلیت مخصوص کنترل ضربان قلب: از بلیت مارک پلار مدل OH1 برای کنترل ضربان قلب آزمودنی‌ها استفاده شد.

آزمون استروپ: آزمون استروپ اولین بار در سال ۱۹۳۵ توسط ریدلی استروپ به منظور اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی از طریق پردازش دیداری ساخته شد. این آزمون در پژوهش‌های مختلف در گروه‌های بالینی متعدد، برای اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه‌انتخابی، تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی مورد استفاده قرار گرفته است. آزمونی که در این پژوهش اجرا شد به این شرح است: تعداد ۴۸ کلمه رنگی همخوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نمایش داده می‌شود. پایایی و روایی آزمون پیرامون آزمون استروپ نشانگر پایایی و روایی مناسب آن در سنجش بازداری در بزرگسالان و کودکان است. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۸۰٪ تا ۹۱٪ گزارش شده است (دادستان ۲۰۱۰). آزمون مداد و کاغذی زاهلن-وربیندوگر: آزمون زاهلن-وربیندوگر اندازه‌گیری خیلی معقولی از سرعت پردازش اطلاعات را بدست می‌دهد که با آزمون‌های روان‌سنجی استاندارد هوش همبستگی بالایی دارد، در چارچوب رویکرد سرعت ذهن به هوش بود که اسوالد و روس (۱۹۷۸) آزمون زاهلن-وربیندوگر را توسعه دادند، در این پژوهش، از نسخه اولیه و اصلی آزمون زاهلن-وربیندوگر که توسط اسوالد و روس (۱۹۷۸) بسط داده شده است، استفاده شد. ضریب اعتبار آزمون-بازآزمون این آزمون را ۰/۸۶ می‌باشد. (رامسایر ۲۰۰۷).

آزمون برج لندن: این آزمون یکی از ابزارهای مهم جهت اندازه‌گیری کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی و سازماندهی و حل مساله است (لزاک ۲۰۰۴ و بارون ۲۰۰۴) این آزمون حیطة‌های برنامه‌ریزی، قدرت پیش‌بینی رویدادهای آتی، توانایی حرکت از مرحله شروع تا مرحله هدف و توانایی بازشناسی اینکه دستیابی به هدف انجام گرفت، حافظه کاری، بازداری (دفع هشیارانه امیال و افکار غیرقابل پذیرش)، توجه (فرایند شناختی از توجه انتخابی روی یک جنبه از محیط و نادیده گرفتن جنبه‌های دیگر) و حل مساله (رسیدن از مرحله شروع به مرحله هدف) را می‌سنجد (علیزاده ۱۳۸۳) اعتبار این آزمون مورد قبول و ٪ ۷۹ گزارش شده است (لزاک ۲۰۰۴).

شیوه اجرای پژوهش برای گروه فعالیت هوازی به این صورت بود که ابتدا حداکثر ضربان قلب افراد با استفاده فرمول زیر (سن\*۰.۷)-۲۰۸ حداکثر ضربان قلب محاسبه گردید (بومپا ۲۰۱۵)، در ادامه براساس روش تمرین هوازی با شدت متوسط (۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب)، حداکثر ضربان قلب هدف در هر یک از آزمودنی‌های گروه فعالیت هوازی محاسبه شد. پروتکل تمرینی برای این گروه شامل یک جلسه (۳۰ دقیقه) پیاده روی سریع بود. شدت تمرین با استفاده از بِلت های مخصوص که به بازوی آزمودنی‌ها متصل شده بود اندازه‌گیری و کنترل شد. پروتکل اجرایی برای گروه کنترل شامل یک جلسه (۳۰ دقیقه) استراحت نشسته بر روی صندلی بود. از تمامی آزمودنی‌ها در مراحل پیش‌آزمون (قبل از اعمال مداخله) و پس‌آزمون (پس از اعمال مداخله)، آزمون‌های استروپ (توجه انتخابی)، آزمون مِداد و کاغذی زاهلن-وربیندونگز (سرعت پردازش) و برج لندن (عملکرد اجرایی) گرفته شد. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) برای توصیف داده‌ها استفاده شد. از روش‌های آمار استنباطی مانند آزمون تحلیل کوواریانس، آزمون یومن ویتنی و آزمون توزیع شاپیرو-ویلک در سطح معناداری  $P < 0.05$  استفاده شد. تمامی عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS19 انجام شد.

## نتایج

اطلاعات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه فعالیت هوازی گروه کنترل پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوا بر اساس میزان توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی در جداول زیر مشخص می‌باشد.

جدول ۱: توصیف میزان توجه انتخابی آزمودنی‌ها قبل و پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی

گروه	تعداد	شاخص	میزان توجه آزمودنی‌ها (انحراف معیار $\pm$ میانگین)
فعالیت هوازی	۲۰	پیش‌آزمون	$44/95 \pm 4/47$
		پس‌آزمون	$46/35 \pm 2/27$
کنترل	۲۰	پیش‌آزمون	$42/25 \pm 4/38$
		پس‌آزمون	$44/6 \pm 7/14$



جدول ۲: توصیف سرعت پردازش آزمودنی‌ها قبل و پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی

سرعت پردازش آزمودنی‌ها (انحراف معیار ±)	شاخص	تعداد	گروه
سرعت پردازش (تعداد)			
۱۷/۶۵ ± ۴/۱۰	پیش آزمون	۲۰	فعالیت هوازی
۲۱/۰۵ ± ۳/۱۳	پس آزمون		
۱۷/۹۰ ± ۵/۴۶	پیش آزمون	۲۰	کنترل
۲۱ ± ۳/۵۶	پس آزمون		

جدول ۳: توصیف عملکرد اجرایی آزمودنی‌ها قبل و پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی

عملکرد اجرایی آزمودنی‌ها (انحراف معیار ±)	شاخص	تعداد	گروه
عملکرد اجرایی (تعداد)			
۲۸/۷۰ ± ۳/۱۳	پیش آزمون	۲۰	فعالیت هوازی
۳۱/۷۵ ± ۲/۷۳	پس آزمون		
۲۹/۶۰ ± ۲/۹۹	پیش آزمون	۲۰	کنترل
۳۱/۱۰ ± ۳/۶۵	پس آزمون		

جدول ۴: نتایج آزمون پیش فرض طبیعی بودن توزیع متغیرهای اندازه‌گیری شده (شاپیرو-ویلک)

متغیر	گروه	شاپیرو-ویلک
توجه انتخابی	فعالیت هوازی پیش آزمون	$Z=0/71$ $P=0/000$
	کنترل پیش آزمون	$Z=0/78$ $P=0/000$
	فعالیت هوازی پس آزمون	$Z=0/73$ $P=0/000$
	کنترل پس آزمون	$Z=0/42$ $P=0/000$
سرعت پردازش	فعالیت هوازی پیش آزمون	$Z=0/91$ $P=0/067$
	کنترل پیش آزمون	$Z=0/94$ $P=0/252$
	فعالیت هوازی پس آزمون	$Z=0/94$ $P=0/320$

Z=۰/۹۵	P=۰/۳۷۱	کنترل پس آزمون	عملکرد اجرایی
Z=۰/۹۵	P=۰/۴۲۱	فعالیت هوازی پیش آزمون	
Z=۰/۹۶	P=۰/۶۵	کنترل پیش آزمون	
Z=۰/۹۴	P=۰/۳۴۸	فعالیت هوازی پس آزمون	
Z=۰/۹۳	P=۰/۱۵۶	کنترل پس آزمون	

در ابتدا نرمال بودن توزیع متغیرها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک در سطح معناداری ( $P < 0.05$ ) مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، گروه فعالیت هوازی از لحاظ متغیر سرعت پردازش و عملکرد اجرائی در پیش آزمون و پس آزمون توزیع طبیعی داشتند ( $p > 0.05$ )، اما در متغیر توجه انتخابی در دو زمان پیش آزمون و پس آزمون توزیع داده‌ها طبیعی نبود ( $p < 0.05$ ). بنابراین برای تعیین تغییرات متغیرها قبل و پس از مداخله ۳۰ دقیقه‌ای فعالیت هوازی از آزمون پارامتریک تحلیل کوواریانس و آزمون غیر پارامتریک یومن-ویتنی استفاده شد.

جدول ۵: نتایج آزمون یومن-ویتنی مقایسه توجه انتخابی، قبل و پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی در دو گروه تمرین و کنترل

زمان آزمون	آماره گروه	میانگین رتبه‌ها	جمع رتبه‌ها	Z	P-value
پیش آزمون	فع‌الیت هوازی	۲۲/۲۰	۴۴۴	-۰/۹۳۶	۰/۳۴۹
	کنترل	۱۸/۸۰	۳۷۶		
پس آزمون	فعالیت هوازی	۲۲/۷۰	۴۵۴	-۱/۲۳	۰/۲۱۹
	کنترل	۱۸/۳۰	۳۶۶		

با توجه به جدول ۵، نتایج آزمون ناپارامتریک یومن-ویتنی برای مقایسه میانگین توجه انتخابی قبل و پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی نشان داد که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی بر توجه انتخابی دانش آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ سال شهر دزفول تاثیر معناداری ندارد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۶: نتایج آزمون کوواریانس (آنکوا) تاثیر گروه بر سرعت پردازش آزمودنی‌ها

متغیر	منبع تغییرات	مجموع درجه مجذورات	میانگین مجذورات	F	P-value	اندازه اثر
سرعت	پیش آزمون	۳۱۱/۸۶	۱	۳۱۱/۸۶	۰/۰۰۰۱	۰/۷۲۷



پردازش	گروه	۰/۳۹۲	۱	۰/۳۹۲	۰/۱۲۴	۰/۷۲۷	۰/۰۰۳
--------	------	-------	---	-------	-------	-------	-------

با توجه به جدول ۶، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه میانگین سرعت پردازش پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی نشان داد که با کنترل اثر پیش آزمون بین دو گروه انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی و گروه کنترل از نظر متغیر سرعت پردازش تفاوت معنا داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). اندازه اثر نشان می دهد که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی تنها ۰/۳ درصد از افزایش سرعت پردازش را در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله دزفول، تبیین می کند.

جدول ۷: نتایج آزمون کوواریانس تاثیر گروه بر عملکرد اجرایی پردازش آزمودنی ها

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه میانیگین		F	P-value	اندازه اثر
			آزادی	مجذورات			
عملکرد	پیش آزمون	۷۷/۴۶	۱	۷۷/۴۶	۹/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۱۹۶
اجرایی	گروه	۱۱/۱۷	۱	۱۱/۱۷	۱/۳۰	۰/۲۶۱	۰/۰۳۴

با توجه به جدول ۷، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه میانگین عملکرد اجرایی پس از ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی نشان داد که با کنترل اثر پیش آزمون بین دو گروه انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی و گروه کنترل از نظر متغیر عملکرد اجرایی تفاوت معنا داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). اندازه اثر نشان می دهد که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی تنها ۳/۴ درصد از افزایش عملکرد اجرایی را در دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله دزفول، تبیین می کند.

### بحث و نتیجه گیری

اثرات مفید ورزش بر کارکرد مغزی در مدل های حیوانی و شمار در حال افزایشی از مطالعات بالینی بر روی انسانها نشان داده شده است، فعالیت حرکتی و تمرین، بدن و مغز را برای یادگیری مطلوب آماده می سازد (ریتی ۲۰۰۱) نتایج این مطالعه نشان داد انجام یک جلسه ۳۰ دقیقه ای فعالیت هوازی در مقایسه با گروه کنترل، بر توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی دانش آموزان دختر ۱۲-۱۰ ساله تاثیر معناداری ندارد ( $P > 0.05$ ). بدین معنا که یک جلسه ورزش هوازی نمی تواند اثر معناداری بر عملکرد شناختی دانش آموزان داشته باشد، نتایج مطالعه ما با نتایج پیتر و همکاران (۲۰۱۸)، عبدالهی و همکاران (۲۰۲۱)، ژاؤ و همکاران (۲۰۲۲)، ناهمسو بود. در تحقیق پیتر و همکاران (۲۰۱۸) تاثیر ۳۰ دقیقه انجام بازی رایانه ای، ورزش هوازی (دوچرخه سواری) و ترکیبی (بازی رایانه ای و ورزش هوازی) در مقایسه با گروه کنترل بر عملکرد شناختی (توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی) بررسی گردیده بود. نتایج حاکی از بهبود توجه انتخابی، سرعت پردازش و عملکرد اجرایی پس از ۳۰ دقیقه دوچرخه سواری بود که با تحقیق حاضر ناهمسو بود. یکی از دلایل ناهمسو بودن نتایج تحقیق حاضر با تحقیق پیتر و

همکارانش تفاوت در سن آزمودنی‌ها (رده سنی نوجوان در مقایسه با جوان)، جنسیت آزمودنی‌ها (دختران در مقایسه با بزرگسالان جوان زن و مرد)، ابزار سنجش (آزمون تریال B) و پروتکل ورزش هوازی بود. که پروتکل فعالیت هوازی در تحقیق حاضر شامل پیاده روی سریع بود در حالی که در تحقیق پیتر و همکاران دوچرخه سواری بود. لویی (۲۰۱۸) بیان می‌کند که فعالیت هوازی منجر به نوروژنز هیپوکامپ می‌شود که این پدیده منجر به یادگیری بهتر و ارتقا عملکرد شناختی می‌شود در افراد می‌شود، البته شدت و مدت فعالیت بدنی مهم می‌باشد، چنانچه فعالیت بدنی با شدت متوسط و در دوره زمانی طولانی انجام شود منجر به بهبود شاخص‌های رشد شناختی خواهد شد (دیدریچ ۲۰۱۷). و این می‌تواند دلیل ناهمسویی با تحقیق حاضر باشد

در تحقیق عبدالهی و همکاران (۲۰۲۱) تاثیر دو پروتکل فعالیت بدنی حاد بر توجه انتخابی کودکان ۸ تا ۱۲ ساله مبتلا به اختلال نارسانی توجه/بیش‌فعالی مورد ارزیابی قرار گرفت. که نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر ناهمسو بود که علت آن شدت فعالیت ورزشی مورد استفاده و تفاوت در آزمودنی‌ها بود چرا که در تحقیق عبدالهی آزمودنی‌ها دچار اختلال بیش‌فعالی بوده‌اند و در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها دختران سالم بوده‌اند. در تحقیق ژاؤ و همکاران (۲۰۲۲) که به بررسی اثرات بازی رایانه‌ای حرکتی بر عملکرد شناختی در افراد مسن چینی پرداخته بودند. نتایج تحقیق ژاؤ و با تحقیق حاضر ناهمسو بود که به علت تفاوت در سن آزمودنی‌ها و مهم‌تر از آن پروتکل تمرین هوازی بود چرا که در تمرین حاضر فقط اثر یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای مورد بررسی قرار گرفته در حالی که در تحقیق ژاؤ و همکارانش پروتکل تمرینی به مدت ۱۲ هفته بوده است.

در مجموع یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که انجام ۳۰ دقیقه فعالیت هوازی، در مقایسه با گروه کنترل بر عملکرد شناختی دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله تاثیر معنا داری ندارد و مدعی هستیم که براساس نتایج تحقیق مذکور تمرینات هوازی کوتاه مدت با شدت ۶۰-۷۰ درصد هوازی اثری بر افزایش عملکرد شناختی ندارد و چه بسا نیاز به تحقیقات بیشتر با روش تمرینی هوازی به مدت یک جلسه و با پروتکل بلندمدت می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی اثر ورزش هوازی با به کار بردن روش‌های تمرین بدنی متفاوت با شدت متفاوت مورد بررسی قرار گیرد و همچنین با توجه به اینکه در پژوهش حاضر عملکرد شناختی توسط آزمون‌های استروپ، مداد و کاغذی زاهلن-وربیندونگز و برج لندن ارزیابی شده است، پیشنهاد می‌شود این تحقیق با استفاده از ابزارهای و آزمون‌های دیگر انجام گیرد. و با توجه به تفاوت‌های فردی و جنسیتی، پیشنهاد می‌شود چنین پژوهشی در دانش‌آموزان پسر نیز انجام گیرد. و در آخر پیشنهاد می‌شود برای دریافت نتایج دقیق‌تر از نمونه آماری بیشتری در تحقیقات آتی استفاده شود.

### تضاد منافع:

در ارائه نتایج پژوهش، تضاد منافع وجود ندارد.

## منابع

- احمدی, محمد زاده, ح., حسینی, & ف. س. (۲۰۲۰). تاثیر ایروبیک بر عملکرد شناختی کودکان پیش دبستانی. *نشریه علمی رویش روان شناسی*, ۹(۷), ۱۵۵-۱۶۲.
- رسولی, آ., نمازی زاده, & ش. (۲۰۲۲). تاثیر فعالیت هوازی با شدت کم و متوسط بر کارکردهای اجرایی و توجه انتخابی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی. *رفتار حرکتی*, ۱۴(۴۷), ۱۵۷-۱۷۶.
- طبیعی, پیله چیان, & طاهری. (۲۰۱۲). گفتار خودمحور و عملکرد کودکان پیش دبستانی در تکلیف برج لندن. *تفکر و کودک*, ۱(۲), ۶۵-۸۲.
- عبدالهی گزاری, م., رجبی, ح., قراخانلو, ر., رستمی, ر., & قدیری, ف. (۲۰۲۱). تاثیر دو پروتکل فعالیت بدنی حاد بر توجه انتخابی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی.
- رشدی. همهنگی اختلال بدون و با کودکان در اجرایی کارکردهای م. (۱۳۸۳) پور, ح., زاهدی علیزاده, ۶. شماره ۳ سال شناختی, علوم های تازه مجله.
- Alves, CR. Gualano, B. Takao, PP. Avakian, P. Fernandes, RM. Morine, D. Takito, MY. (2012). Effects of acute physical exercise on executive functions: a comparison between aerobic and strength exercise. *J Sport Exerc Psychol*. 34(4):539–549. doi: 10.1123/jsep.34.4.539.
- Arcelin, R. Brisswalter, J. Delignierres, D. (1997). Effects of physical exercise duration on decision-making performance. *J Hum Movement Stud*. 32:123–140.
- Baron, I. (2004). *Neuropsychological evaluation of the child*. New York: Oxford.
- Blaydes, J. (2004). *Thinking on your feet*. Murphy, TX: Action Based Learning, Texas Elementary Principal and Supervisors Association Journal Instructional Leader.
- Bompa, T. O., & Carrera, M. (2015). *Conditioning young athletes*. Human Kinetics. Salesi.
- Brutvan, J. (2011). The Effect of Exercise on Cognitive Function as Measured by Impact Protocol. *Journal of Sports Medicine and Allied Health Sciences*, 2(2), 73-79. doi:10.25035/jsmahs.02.02.01.

Byun, K. Hyodo, K. Suwabe, K. Ochi, G. Sakairi, Y. Kato, M. Dan, I. Soya, H. (2014). Positive effect of acute mild exercise on executive function via arousal-related prefrontal activations: an fNIRS study. *Neuroimage*. 98:336–345. doi: 10.1016/j.neuroimage.2014.04.067.

Chang YK, Chu CH, Wang CC, Wang YC, Song TF, Tsai CL, Etnier JL. (2015a). Dose-response relation between exercise duration and cognition. *Med Sci Sports Exerc*, 2015a; 47(1): 159-165 .  
doi: 10.1249/MSS.0000000000000383.

Coyle, T. R. (2022). Processing speed mediates the development of tech tilt and academic tilt in adolescence. *Intelligence*, 94, 101648.  
Diederich, K., Bastl, A., Wersching, H., Teuber, A., Strecker, J. K., Schmidt, A., ... & Schäbitz, W. R. (2017). Effects of different exercise strategies and intensities on memory performance and neurogenesis. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 11, 47.

De Luca, C. R., Wood, S. J., Anderson, V., Buchanan, J. A., Proffitt, T. M., Mahony, K., & Pantelis, C. (2003). Normative Data from the Cantab. I: Development of Executive Function Over the Lifespan. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(2), 242–254.  
<https://doi.org/10.1076/jcen.25.2.242.13639>

Eckert, M. A., Keren, N. I., Roberts, D. R., Calhoun, V. D., & Harris, K. C. (2010). Age-related changes in processing speed: unique contributions of cerebellar and prefrontal cortex. *Frontiers in human neuroscience*, 4, 10.  
<https://doi.org/10.3389/neuro.09.010.2010>.

Erickson, K. I. Gildengers, A. G. Butters, M. A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues Clin Neurosci*, 15(1), 99-108.  
doi: 10.31887/DCNS.2013.15.1/kerickson.

Fisher, A., & Kloos, H. (2016). Development of selective sustained attention: The role of executive functions.

Kashihara, K. Maruyama, T. Murota, M. Nakahara, Y. (2009). Positive effects of acute and moderate physical exercise on cognitive function. *J Physiol Anthropol*. 28(4):155–64. doi: 10.2114/jpa2.28.155.



Kim, S. J. Park, E. H. (2018). Relationship of Working Memory, Processing Speed, and Fluid Reasoning in Psychiatric Patients. *Psychiatry Investigation*.15 (12): 1154–1161. doi: 10.30773/pi.2018.10.10.2.

Lezak MD. (1995). *Neuropsychological Assessment*, Oxford' Oxford University Press.

Lezak, M. Deutsch, H. Diane, B. Loring, D. W. (Eds.). (2004). *Neuropsychological Assessment* (4th ed). New York: Oxford University Press.

Liu, P. Z., & Nusslock, R. (2018). Exercise-mediated neurogenesis in the hippocampus via BDNF. *Frontiers in neuroscience*, 12, 52.

Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A Meta- Analytic review of the relation between Anatisocial behavior and neuropsychology measures of executive. *Clinical psychology review*, 20(1) 113- 136 DOI: 10.1016/s0272-7358(98)00096-8.

Ogoh, S. Tsukamoto, H. Hirasawa, A. Hasegawa, H. Hirose, N. Hashimoto, T. (2014). The effect of changes in cerebral blood flow on cognitive function during exercise. *Physiol Rep*. 2(9):1–8 DOI: 10.14814/phy2.12163.

Peter, C. Douris, John P. Handrakis, Demitra, A. Robert, B. Mangus, Rima, P. Jessica, L. Svetlana, P. Aladino, G. Elliot, Luty. (2018). The Effects of Aerobic Exercise and Gaming on Cognitive Performance. *Journal of Human Kinetics* volume 61/2018, 73-83 DOI: 10.1515/hukin-2017-0134 Section II- Exercise Physiology & Sports Medicine

Ramsey and Stahl (2007). Information processing speed test. Available on the website <https://padideyehemayat.ir>.

Rattray, B. Smee, D. (2013). Exercise improves reaction time without compromising accuracy in a novel easy-to-administer tablet-based cognitive task. *J Sci Med Sport*. 16 (6):567–570. DOI: 10.1016/j.jsams.2012.12.007.

Retey, J. A. (2001). *users Guide to the brain*. New York. Pantheon. 104-115. M.Sadeghipour H. Pasavand p.( (Persian Translator). Elmoharkat Publication.pp 247.

Tam, ND. (2013). Improvement of processing speed in executive function immediately following an increase in cardiovascular activity. *Cardiovas Psychiatry Neurol.* 1–6. doi: 10.1155/2013/212767. Epub 2013 Sep 25. PMID: 24187613; PMCID: PMC3800667.

Weng, TB. Pierce, GL. Darling, WG. Voss, MW. (2015). Differential effects of acute exercise on distinct aspects of executive function. *Med Sci Sports Exerc.* 47 (7):1460–1469. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000542.

Wei Lin, T and Min Kuo, Y. (2013). Exercise Benefits Brain Function: The Monoamine Connection. *Mar;* 3(1): 39–53. doi: 10.3390/brainsci3010039. PMID: 24961306; PMCID: PMC4061837.

Yanagisawa, H. Dan, I. Tsuzuki, D. Kato, M. Okamoto, M. Kyutoku, Y. Soya, H. (2010). Acute moderate exercise elicits increased dorsolateral prefrontal activation and improves cognitive performance with Stroop test. *Neuroimage.* 50 (4):1702–1710. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.12.023.

Zhang, S.; Zhen, K.; Su, Q.; Chen, Y.; Lv, Y.; Yu, L.(2022). The Effect of Aerobic Exercise on Cognitive Function in People with Alzheimer’s Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 15700. DOI: 10.3390/ijerph192315700.

Zhao C, Zhao C, Zhao M, Wang L, Guo J, Zhang L, Li Y, Sun Y, Zhang L, Li Z, Zhu W.(2022). Effect of Exergame Training on Working Memory and Executive Function in Older Adults. *Sustainability.* 2022; 14(17):10631. DOI:10.3390/su141710631.