

## تأثیر یک دوره برنامه تمرینات منتخب بر برنامه‌ریزی و حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی

مژگان معمارمقدم<sup>۱</sup>، حمید رضا طاهری<sup>۲</sup>، مهدی سهرابی<sup>۲</sup>، علی مشهدی<sup>۲</sup>، علی کاشی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

۲. دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳. استادیار پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۷/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۳۱

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی یک دوره برنامه تمرینی منتخب بر برنامه‌ریزی و حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی انجام شد. بدین‌منظور، ۴۰ دانش‌آموز پسر هفت تا ۱۱ سال از مدارس ابتدایی ناحیه شش مشهد به‌صورت نمونه‌گیری داوطلبانه انتخاب گردیدند. تشخیص اختلال با استفاده از فرم‌های SNAP-IV، CBCL و مصاحبه بالینی صورت گرفت. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به دو گروه (تجربی و کنترل) تقسیم شدند. گروه تجربی برنامه تمرین منتخب را به‌مدت ۲۴ جلسه و هر جلسه ۹۰ دقیقه دریافت کردند؛ اما برای گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای مشخص نشد. آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرین به‌وسیله تکلیف برج لندن ارزیابی شدند. تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری صورت گرفت. نتایج نشان داد عملکرد کودکان گروه تجربی در برنامه‌ریزی و حل مسئله، تفاوت معناداری با گروه کنترل دارد ( $P < 0.05$ )؛ بنابراین، برنامه تمرینی با شیوه ارائه‌شده در این پژوهش، بر برنامه‌ریزی و حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی تأثیر داشته است.

**واژگان کلیدی:** اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، برنامه تمرینی منتخب، برنامه‌ریزی، حل مسئله

## مقدمه

اختلال نارسایی توجه/فزون کنشی<sup>۱</sup> (ADHD)، اختلالی عصب - رشدی است که با سه ویژگی نارسایی توجه<sup>۲</sup>، فزون کنشی<sup>۳</sup> و تکانش‌گری<sup>۴</sup> شناخته می‌شود. این اختلال یکی از شایع‌ترین اختلالات مزمنی است که کودکان سنین مدرسه را درگیر می‌کند و موجب بروز ناتوانی در یادگیری طی دوران تحصیل می‌شود. اگر این ناتوانی‌ها به موقع شناسایی و درمان نشوند، منجر به ناتوانی‌های یادگیری تحصیلی شده و پس از آن می‌توانند به صورت ناتوانی‌های اجتماعی (خودپنداری و اعتمادبه‌نفس پایین، انگیزه و علاقه کم و رفتار مقابله‌ای) بروز کنند؛ لذا، به منظور کسب مهارت‌های لازم توسط کودکان جهت موفقیت در تحصیل، نیازمند تشخیص و مداخله زودهنگام هستند (۱).

طی ۱۰۰ سال اخیر، دانشمندان نظریات مختلفی در زمینه سبب‌شناسی این اختلال ارائه کرده‌اند که عمدتاً مبنای عصب روان‌شناختی دارند (۲). در سال‌های اخیر، کنش‌های اجرایی<sup>۵</sup> (EF) کانون نظریه‌های اخیر عصب روان‌شناختی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون کنشی قرار گرفته است (۳). کنش‌های اجرایی، یک اصطلاح چترگونه است که شامل همه فرایندهای شناختی پیچیده‌ای است که در تکالیف مشکل و یا اجرای تکالیف جدید مورد نیاز است و دارای مؤلفه‌های مختلفی از جمله برنامه‌ریزی<sup>۶</sup>، سازمان‌دهی<sup>۷</sup>، بازداری<sup>۸</sup>، توجه<sup>۹</sup>، حافظه کاری<sup>۱۰</sup> و فرایندهای خودتنظیمی<sup>۱۱</sup> می‌باشد (۴). بررسی‌های عصب‌شناختی نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون کنشی در مخرجه و قطعه پیشانی که دارای نقش اساسی و مهمی در فرایندهای عالی شناختی برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، بازداری، ادراک زمان، تصمیم‌گیری و تفکر هستند نارسایی دارند (۵). مشهودی و همکاران (۱۳۸۹) نشان دادند که این دانش‌آموزان در در برنامه‌ریزی و حل مسئله، دارای مشکلات بیشتری نسبت به کودکان گروه گواه هستند و به خوبی افراد عادی، قادر به انجام مسئولیت خود نمی‌باشند. همچنین، توانایی مواجهه صحیح با مشکلات و مسائلی که طی زندگی با آن‌ها مواجه می‌شوند را ندارند (۶). برنامه‌ریزی نیاز به مدل‌سازی و پیش‌بینی نتایج و پیامدهای عمل، قبل از تلاش

1. Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)
2. Inattention
3. Hyperactivity
4. Impulsivity
5. Executive function (EF)
6. Planning
7. Organization
8. Inhibition
9. Attention
10. Working memory
11. Self regulating

برای اجرای هدف دارد که نیازمند مهارت و یا استراتژی می‌باشد (۷). حل مسئله نیز به‌عنوان شناسایی سه ویژگی اساسی تعریف شده است: وضعیت اولیه، وضعیت هدف و درنهایت، رفتاری که اجازه می‌دهد از وضعیت اولیه به وضعیت هدف برسید. برای دستیابی به موفقیت در یک تکلیف حل مسئله، ابتدا باید یک بازنمایی ذهنی از هر دو وضعیت اولیه و هدف ایجاد کرد و سپس، اقدامات موردنیاز برای رسیدن از وضعیت اولیه به هدف را انجام داد (۸).

روش‌های درمانی اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی در دو گروه درمان‌دارویی و غیردارویی قرار دارند که بیشترین شواهد پژوهشی از دارو درمان‌گری با داروهای محرک حمایت می‌کند؛ اما با توجه به عوارض داروهای محرک مانند کاهش اشتها، کم‌خوابی و یا تغییرات شخصیتی، پژوهشگران در پی یافتن یک جایگزین درمانی مناسب می‌باشند (۹). توجه به تأثیر فعالیت بدنی بر روی کنش‌های اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی، حوزه جدیدی است که ادبیات پژوهشی محدودی دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند افرادی که در برنامه‌های ورزشی شرکت می‌کنند، مناطقی از پیشانی و قشر آهیانه که مخصوص کارهای شناختی است در آن‌ها فعال می‌شود. هرچه آمادگی بدنی فرد بیشتر باشد، مزیت‌های بیشتری برای عملکردهای شناختی ایجاد می‌گردد (۱۰، ۱۱). پژوهشگران اظهار داشته‌اند که بین عملکرد برنامه‌ریزی و حل مسئله با حافظه کاری و بازداری ارتباط وجود دارد (۱۲)؛ بنابراین، اگر فعالیت بدنی بتواند بر برنامه‌ریزی و حل مسئله تأثیر مثبت داشته باشد، می‌توان انتظار بهبود در حافظه کاری و بازداری را نیز داشت (۸). با این حال، پژوهش‌های کمی تأثیر فعالیت بدنی را بر روی کنش‌های اجرایی، به‌ویژه برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج در این خصوص نیز متناقض است. گپین و اتنیر (۲۰۱۰) به بررسی ارتباط بین فعالیت بدنی و عملکرد کنش‌های اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی پرداختند. آن‌ها بیان کردند که این کودکان، تکالیف کنش‌های اجرایی را نسبت به بچه‌های سالم، بدتر انجام می‌دهند. هدف از این مطالعه، روشن شدن حد و اندازه فعالیت بدنی که با کنش‌های اجرایی در کودکان مبتلا به این اختلال مرتبط است می‌باشد. نتایج نشان داد که این اندازه‌گیری، پیشگویی‌کننده قابل توجهی بر روی برنامه‌ریزی و حل مسئله با استفاده از تکلیف برج لندن می‌باشد و کودکان شرکت‌کننده در گروه‌های ورزشی، عملکرد بهتری نسبت به هم‌متایان خود در گروه غیرورزشی دارند (۱۳). در مطالعه دیگری، تأثیر فعالیت ورزش هوازی بر روی کودکان مبتلا به این اختلال مورد بررسی قرار گرفت که نتایج، بهبود معناداری را در توانایی حل مسئله

- 
1. Gapin, Etnier
  2. Tower London task

این کودکان نشان دادند (۱۴). آرن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) نیز در مطالعه‌ای، تأثیر ۳۰ دقیقه ورزش هوازی با شدت متوسط را بر روی برنامه‌ریزی و حل مسئله با استفاده از تکلیف برج لندن مورد بررسی قرار دادند. در پایان، بیان داشتند که نمرات برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان مبتلا به این اختلال تغییری نکرده است (۱۵). همچنین، اسمیت<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳) پس از هشت هفته برنامه‌ فعالیت بدنی متوسط تا شدید در روزهای مدرسه و به مدت ۳۰ دقیقه بر روی ۱۷ کودک مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی، تغییر معناداری را مشاهده نکردند (۱۶).

در حال حاضر، مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت‌های ورزشی تأثیر عمده‌ای بر شناخت، رفتار و سطح فعالیت بدنی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی دارند؛ اما، بیشترین اثر گزارش شده مربوط به برنامه‌های ورزشی ترکیبی بوده است. پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهند برنامه‌هایی که شامل تمرینات ادراکی - حرکتی، هماهنگی و فعالیت‌های هوازی باشند، تأثیرات بیشتری را بر تمامی ابعاد سلامتی، به‌ویژه عملکرد شناختی در این کودکان می‌گذارند. با این حال، هنوز شواهد محدودی وجود دارد که در مواردی نیز متناقض است. ایجاد و ساخت برنامه‌های ورزشی که بتواند بر روی کودکان با نقص‌های شناختی تأثیرگذار باشد، هنوز از چالش‌های مهم در این حوزه می‌باشد؛ لذا، پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که پژوهش‌های آینده باید بر روی رابطه ورزش و شناخت و مشخص کردن مدت زمان مطلوب، شدت و روش‌های مناسب ورزشی در افراد مبتلا به این اختلال تمرکز کنند تا بتوان پایه و بنیادی برای ورزش به‌عنوان یک روش درمانی در این اختلال ایجاد کرد (۹-۱۱).

همچنین، یافته‌های قبلی اثربخشی بالاتر مداخلات را در سال‌های اولیه رشد نشان می‌دهند که این می‌تواند به دلیل رشد و توسعه ساختارهای سیستم عصبی مرکزی در کودکان باشد. شکل‌پذیری و انعطاف‌پذیری مغز و ارتباط تنگاتنگ آن با مدارهای عصبی، اجازه به بازیابی این علائم و اختلالات مرتبط در طول رشد را می‌دهد؛ بنابراین، فرایندهای رشدی - عصبی وابسته به تجربه؛ مانند سیناپسی یا میلینه‌شدن، اگر در اوایل دوران کودکی تسهیل شوند می‌توانند به بهبود علائم یا کاهش علائم این اختلال در طول رشد کمک کنند. با توجه به این مفاهیم، به نظر می‌رسد که اثربخشی تمرینات ورزشی بر روی کودکان، بیشتر از بزرگسالان مبتلا به این اختلال است (۱۰، ۱۳).

لذا؛ با توجه به محدودیت پژوهش در حوزه تأثیر فعالیت بدنی بر کنش‌های اجرایی، به‌ویژه در مؤلفه برنامه‌ریزی و حل مسئله در این کودکان و تناقض در یافته‌های موجود (۱۶-۱۳) و نیز عدم وجود یک برنامه جامع و هدفمند ورزشی برای کاهش نشانه‌های اختلال، به‌ویژه عملکرد شناختی و تأکید

---

1. Aaron  
2. Smith

پژوهش‌های گذشته بر طراحی تمرین با شدت و مدت زمان مطلوب (۹-۱۱)، در این مطالعه سعی شده است با کنترل شدت، مدت، طول جلسات و نوع تمرین، پروتکلی طراحی شود که بیشترین اثربخشی را بر روی کنش‌های اجرایی، به‌ویژه برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی داشته باشد و به‌دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا برنامه‌تمرینی منتخب می‌تواند برنامه‌ریزی و حل مسئله را در این کودکان بهبود بخشد؟

### روش پژوهش

جامعه این پژوهش، دانش‌آموزان پسر هفت تا ۱۱ سال مقطع ابتدایی منطقه شش آموزش و پرورش شهر مشهد بودند. با توجه به ماهیت مطالعه که از نوع مداخله‌ای بود، از روش نمونه‌گیری داوطلبانه استفاده شد. در ابتدا، از طریق معلمان و مربیان بهداشت مدارس، کودکان مشکوک به نارسایی توجه/ فزون‌کنشی شناسایی شدند. سپس، با تماس با والدین این دانش‌آموزان و تکمیل مقیاس درجه‌بندی SNAP-IV<sup>۱</sup> و سیاهه رفتاری کودک<sup>۲</sup> (CBCL) توسط والدین دانش‌آموز، دانش‌آموزانی که این اختلال در آن‌ها تشخیص داده می‌شد جهت تأیید نهایی به پزشک فوق‌تخصص روان‌پزشک کودک و نوجوان معرفی می‌شدند. برای تشخیص اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی، از مقیاس درجه‌بندی SNAP IV استفاده شد. این مقیاس دارای یک فرم واحد جهت پاسخگویی والدین و معلمان است که دارای ۱۸ سؤال می‌باشد: نه سؤال جهت شناسایی زیرنوع I و نه سؤال برای تشخیص‌گذاری زیرنوع H که هر سؤال از صفر تا ۳ نمره‌دهی می‌گردد. ضریب اعتبار این آزمون ۰/۹۷٪ گزارش شده است (۱۷). از سیاهه رفتاری کودک (CBCL) سنین شش تا ۱۸ سال به‌منظور شناسایی مبتلایان و بررسی اختلال‌های هم‌بود در این کودکان استفاده شد. ضریب اعتبار کلی این فرم که توسط والدین کودک و براساس وضعیت آزمودنی در شش ماه گذشته تکمیل شد؛ ۰/۹۷٪ گزارش شده است (۱۸). همچنین، در این پژوهش در مرحله تشخیص اختلال از مصاحبه بالینی که توسط پزشک فوق‌تخصص روان‌پزشکی کودک و نوجوان انجام می‌شد استفاده گردید. به‌منظور ارزیابی هوش آزمودنی، از آزمون ماتریس‌های رنگی ریون استفاده گشت که قابلیت اعتبار آن ۰/۷۰ تا ۰/۹۰٪ گزارش شده است (۱۹). شرایط خروج افراد از نمونه مورد مطالعه، نمره هوش زیر ۷۰، کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم<sup>۳</sup> و سایر اختلالات روانی، مشکلات جسمی کودکان و استفاده از دارو بود.

- 
1. Swanson, Nolan, Pelham (SNAP)
  2. Child behavior checklist (CBCL)
  3. Autism

پس از کسب رضایت والدین و گرفتن فرم رضایت‌نامه کتبی، تعداد ۴۰ نفر از این دانش‌آموزان به‌عنوان نمونه وارد مطالعه شدند و براساس نمره هوش در سه زیرنوع غلبه با نارسایی توجه، غلبه با فزون‌کنشی/ تکانش‌گری و زیرنوع ترکیبی به دو گروه مساوی برنامه‌تیمیزی منتخب و کنترل تقسیم شدند.

آزمون برج لندن<sup>۱</sup> برای اندازه‌گیری برنامه‌ریزی و حل مسئله به‌کار رفت. این آزمون یکی از کاربردی‌ترین ابزارها جهت اندازه‌گیری توانایی برنامه‌ریزی و حل مسئله است. مطالعات تصویربرداری مغز حاکی از آن است که آزمون برج لندن به آسیب‌های کورتکس پیش‌پیشانی حساس می‌باشد (۲۰). انجام تکالیف موردنظر این آزمون از قوانین خاصی پیروی می‌کند که آزمودنی باید به‌منظور انجام صحیح هر مسئله از آن‌ها پیروی نماید. در پژوهش حاضر، فرم رایانه‌ای آزمون مورد استفاده قرار گرفت. دستورالعمل کار چنین است که فرد می‌باید با حرکت دادن حلقه‌های رنگی (سبز، آبی و قرمز) الگوی ارائه‌شده را با کمترین حرکات ممکن ایجاد نماید. همچنین، به فرد گفته می‌شود که در هر مسئله، سه بار امکان پاسخ غلط پیش‌بینی شده است؛ اما او باید تلاش کند و با سرعت مناسب پاسخ صحیح را ارائه دهد. پس از انجام نمونه، کودک با ۱۲ مسئله روبه‌رو خواهد شد. نمره‌گذاری عملکرد شرکت‌کننده بسته به این که پاسخ صحیح را در کدام کوشش بیابد متفاوت خواهد بود. در مرتبه اول، سه نمره، در نوبت دوم، دو نمره و در سومین بار یک نمره به فرد تعلق می‌گیرد. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ است و تعداد مسائل حل‌شده در هر مسئله، زمان تأخیر (درب‌گیرنده لحظه‌هایی است که از ارائه الگو تا آغاز اولین حرکت در یک کوشش برای فرد محاسبه می‌شود)، زمان آزمایش (کل لحظات از آغاز اولین حرکت در یک کوشش تا کامل کردن حرکت‌ها در همان کوشش)، زمان کل آزمایش (مجموع زمان تأخیر و زمان آزمایش) و تعداد خطا به‌صورت دقیق به‌وسیله رایانه محاسبه می‌گردد (۲۱). اعتبار این آزمون، موردقبول بوده و ۰/۷۹ گزارش شده است (۲۲).

سپس، گروه تجربی به‌مدت هشت هفته (۲۴ جلسه) در برنامه‌تیمیزی منتخب که به‌صورت سه جلسه ۹۰ دقیقه‌ای در هفته انجام می‌شد شرکت کردند. در این مدت، گروه کنترل برنامه‌تیمیزی ورزشی هدف‌داری را دنبال نکرد. مداخله‌تیمیزی شامل مجموعه‌ای از تمرینات بدنی بود که با هدف بهبود مهارت‌های حرکتی (مانند جابه‌جایی، تعادل، هماهنگی، سرعت و چابکی) و کنش‌های اجرایی در قالب تمرینات ایستگاهی با شدت متوسط تا شدید طراحی گردید. با توجه به این که پژوهشگران درمورد یک شیوه‌تیمیزی واحد برای کودکان مبتلا به این اختلال اتفاق نظر ندارند؛ لذا، در این برنامه‌تیمیزی منتخب سعی شد با استفاده از شیوه‌های تیمیزی مؤثر استفاده‌شده در برنامه‌های مختلف و با کنترل شدت تمرین، مدت، طول جلسات و نوع تمرین، برنامه‌تیمیزی نسبتاً جامعی برای این کودکان طراحی

شود (۱۶-۲۶). ۱۵ دقیقه اول هر جلسه با هدف گرم کردن و توسعه مهارت‌های بنیادی و نیز جابه‌جایی و بالابردن ضربان قلب انجام شد. در ادامه، ۴۵ دقیقه انواع تمرین‌های توپی با توپ تنیس روی میز و راکت، هدف‌گیری با انواع توپ‌ها به سبب در اندازه‌ها و فواصل مختلف، بولینگ، انواع تمرینات با توپ و راکت بر روی موازنه، جمع‌آوری توپ‌های رنگی مشخص شده، پریدن داخل مربع‌هایی با اعداد مشخص، بازی بشین و پاشو به صورت مستقیم و معکوس، تمرینات ایستگاهی، تمرینات امدادی به صورت رقابتی و گروهی و دویدن بر روی تردمیل با ۶۵ تا ۸۰٪ ضربان قلب بیشینه انجام گردید. ۲۰ دقیقه بازی‌های توپی مانند دست‌رشته، فوتبال و پرتاب توپ به سبب بسکتبال به صورت گروهی و به منظور بالابردن شدت تمرین و همچنین، با هدف انگیزه و ترغیب به پایبندی به جلسات تمرین برگزار شد. در پایان نیز ۱۰ دقیقه سرد کردن اجرا شده و از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تمرینات هر جلسه را برای مربی گروه خود بازگو کنند.

قبل از شروع مداخله تمرینی، ضربان قلب بیشینه آزمودنی‌ها (MHR) با استفاده از رابطه ضربان قلب بیشینه برآوردی بر پایه سن و رابطه کارون محاسبه شد. هدف اصلی، حفظ شدت تمرین بین متوسط تا شدید، به ویژه در تمرینات ایستگاهی، امدادی، دویدن بر روی تردمیل و بازی‌های گروهی بود که برای کنترل شدت فعالیت، از دستگاه ضربان‌سنج پلار (مدل اس-۸۱۰) استفاده شد. جهت اطمینان از درستی انجام ایستگاه‌ها، کنترل ضربان قلب و بازخورد به آزمودنی، به ازای هر چهار نفر آزمودنی از یک کارشناس تربیت‌بدنی که در این زمینه آموزش‌دیده بودند استفاده گردید. جهت حفظ مشارکت و ایجاد انگیزه و رغبت در آزمودنی‌ها، هدایا و جوایز کوچکی برای حضور مداوم و عملکرد مناسب طی جلسات تمرین به آن‌ها داده می‌شد. لازم به ذکر است که این برنامه پس از طراحی زیر نظر اساتید تربیت‌بدنی و قبل از اجرا، به عنوان برنامه اصلی بر روی ۱۰ کودک مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی مورد آزمایش قرار گرفت.

در پایان دوره پژوهش، یک نفر از گروه تجربی به دلیل شرکت نامنظم و سه نفر از گروه کنترل به دلیل عدم شرکت در پس‌آزمون حذف شدند. در نهایت، داده‌های مربوط به دو گروه تجربی (۱۹ نفر با میانگین سنی  $8/31 \pm 1/29$ ) و کنترل (۱۷ نفر با میانگین سنی  $8/296 \pm 1/31$ ) توسط نرم‌افزار اس.پی.اس. نسخه ۲۱۶ تحلیل گردیدند. از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره جهت بررسی اثربخشی دوره مداخله تمرینی بر برنامه‌ریزی و حل مسئله استفاده شد.

- 
1. Maximum heart rate (MHR)
  2. SPSS 16

## نتایج

به منظور تحلیل داده‌های پژوهش از شاخص‌های آمار توصیفی و برای تحلیل اثربخشی برنامه تمرینی منتخب بر کنش برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و مؤلفه‌های آن از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره<sup>۱</sup> استفاده شد.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد دو گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از مداخله در مؤلفه‌های تکلیف برج لندن

| تکلیف برج لندن      | گروه کنترل    |               | گروه تجربی    |               |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                     | پیش آزمون     | پس آزمون      | پیش آزمون     | پس آزمون      |
| زمان کل (ثانیه)     | ۵۸۹/۱۵۸±۸۲/۹۴ | ۵۷۶/۱۴۴±۴۱/۸۹ | ۵۷۰/۱۵۸±۳۶/۰۴ | ۴۷۰/۱۳۱±۲۶/۰۵ |
| زمان تأخیر (ثانیه)  | ۱۳۶/۵۲±۸۲/۴۴  | ۱۵۱/۳±۱۷/۶۷   | ۴۷±۱۴۶/۸۸     | ۱۰۷/۳۰±۶۳/۵۷  |
| زمان آزمایش (ثانیه) | ۱۲۵±۵۴۳/۹۳    | ۴۲۵/۱۱۹±۲۳/۹۶ | ۴۲۴/۱۲۵±۳۶/۲۲ | ۳۶۲/۱۱۰±۶۳/۶  |
| تعداد خطا           | ۱۱±۲۴/۳۸      | ۲۳/۱±۸۲/۰۳    | ۲۴/۷±۷۸/۹۴    | ۷±۲۰/۹۳       |
| نتیجه کلی           | ۲۵/۵±۲۹/۰۸    | ۲۵/۴±۵۲/۹۰    | ۲۴/۳±۶۸/۴۴    | ۲۸/۴±۳۱/۰۵    |

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین و انحراف استاندارد نمرات گروه تجربی در تمام مؤلفه‌های تکلیف برج لندن از گروه کنترل بهتر است. قبل از آزمون فرضیه‌ها، مفروضه‌های این آزمون آماری مورد بررسی قرار گرفت و نرمال بودن داده‌ها تأیید شد. نتایج آزمون لوین نیز نشان داد که پیش فرض تساوی واریانس‌ها برقرار است ( $P>0.05$ ). براساس نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره مشخص شد که برنامه تمرینی ارائه شده در این پژوهش توانسته است تأثیر معناداری بر نمرات تکلیف برج لندن داشته باشد.

**ضریب اتا،  $0.47 =$  ضریب اتا،  $P=0.001$ ,  $F=(4,27)$ ,  $0.52 =$  ویلکز**

برای مشخص شدن میزان تأثیرات تمرین بر مؤلفه‌های تکلیف برج لندن، از آزمون تعقیبی تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد.



جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه در مؤلفه‌های تکلیف برج لندن

| متغیر               | درجه آزادی | F     | معناداری | مجذور اتا | توان آزمون |
|---------------------|------------|-------|----------|-----------|------------|
| زمان کل (ثانیه)     | ۱          | ۱۲/۵۸ | ۰/۰۰     | ۰/۲۹      | ۰/۹۳       |
| زمان تأخیر (ثانیه)  | ۱          | ۱۹/۲۷ | ۰/۰۰     | ۰/۳۹      | ۰/۹۸       |
| زمان آزمایش (ثانیه) | ۱          | ۳/۳۴  | ۰/۰۷     | ۰/۱۰      | ۰/۴۲       |
| تعداد خطا           | ۱          | ۱۴/۶۸ | ۰/۰۰     | ۰/۳۲      | ۰/۹۶       |
| نتیجه کلی           | ۱          | ۱۱/۲۳ | ۰/۰۰     | ۰/۲۷      | ۰/۹۰       |

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، مجذور اتا در این جدول نشان می‌دهد که تمرینات ارائه‌شده در این پژوهش، بیشترین تأثیر را به ترتیب بر زمان تأخیر (۰/۳۹)، تعداد خطا (۰/۳۲)، زمان کل (۰/۲۹) و نتیجه کلی (۰/۲۷) داشته است. همچنین، دریافت می‌شود که مؤلفه زمان آزمایش نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشته است؛ ولی این کاهش معنادار نمی‌باشد ( $P > 0.05$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر به منظور بررسی تأثیر یک دوره تمرینات طراحی‌شده با کنترل شدت و مدت بر روی کنش اجرایی برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی انجام شد. نتایج نشان داد که تمام مؤلفه‌های تکلیف برج لندن، به‌غیر از زمان آزمایش در بین شرکت‌کنندگان در گروه تجربی نسبت به شرکت‌کنندگان گروه کنترل بهتر است که نشان‌دهنده بهبود در برنامه‌ریزی و حل مسئله در این گروه می‌باشد. این نتایج با نتایج گپین و اتنیر (۲۰۱۰) و ملوی (۱۹۸۹) هم‌خوانی دارد (۱۳، ۱۴).

تکلیف برج لندن یک تکلیف روان‌شناسی - عصبی کلاسیک است که برای اندازه‌گیری و حل مسئله در جمعیت بالینی و غیربالینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اصل، این تکلیف کمبود و نقص برنامه‌ریزی را در قسمت پیشانی بیماران ارزیابی می‌کند و درحقیقت، اصلاح‌شده تکلیف برج هانوی<sup>۲</sup> است که تنوع بیشتری از مسائل با سطوح پیچیدگی‌های مختلف را ایجاد و ارائه می‌کند. برای اجرای مؤثر تکلیف برج لندن نیاز به شناسایی و حفظ هدف و نیز اهداف فرعی، همراه با سطح بالایی از برنامه‌ریزی و توانایی درک و فهم سلسله‌مراتبی از عملیات موردنیاز برای حل مسئله می‌باشد (۸). این

1. Molloy
2. Tower of Hanoi

تکلیف دارای مؤلفه‌های چندگانه‌ای است که در مجموع، نشان‌دهنده کیفیت انجام برنامه‌ریزی می‌باشد. به‌طور کلی، برنامه‌ریزی و حل مسئله مستلزم فرایندهایی است که بازنمایی ذهنی را به وضعیت هدف از طریق تولید و توجه به رویکردهای بالقوه متعدد انتقال می‌دهد؛ بنابراین، یک حل مسئله کارآمد و مؤثر بعد از یک دوره فعالیت ورزشی، نشان‌دهنده کارایی در شناسایی هر دو وضعیت اولیه و هدف، پیش‌بینی رویدادهای آینده و ذخیره‌سازی بازنمایی‌هایی از وضعیت میانی است که می‌تواند حرکت را از وضعیت اولیه به وضعیت هدف هدایت کند (۲۷).

ممکن است فواید ورزش و فعالیت بدنی برای شناخت، بازتابی از فعال‌سازی مناطق خاصی از مغز باشد. لازرون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۰) تصاویر مغز را در طول عملکرد تکلیف برج لندن بررسی کردند و متوجه شدند که شرکت‌کنندگانی که تکلیف برج لندن را انجام می‌دادند، ساختارهای قسمت پیشانی ایشان به‌صورت دوطرفه در شکنج پیش‌میانی و در قسمتی از شیار تحتانی پیشانی فعال می‌شود (۷). به‌علاوه، مطالعات FMRI گزارش کرده‌اند که فرایندهای موردنیاز برای انجام تکلیف برج لندن، مستلزم فعالیت قسمت پیش‌پیشانی، به‌ویژه منطقه خلفی جانبی پیشانی می‌باشد (۲۸). یک مکانیسم احتمالی دیگر برای این تأثیرات، شواهدی است که ارتباط بین ورزش و فعالیت پیشانی را نشان داده‌اند. این دیدگاه توسط یافته‌هایی که از اشعه مادون قرمز استفاده کردند حمایت گردیده و نشان داده شد که ورزش با عملکرد بهتر در کنش‌های اجرایی و فعالیت بیشتر در قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی قسمت چپ ارتباط دارد (۲۹).

مؤلفه نتیجه کلی در تکلیف برج لندن، نشان‌دهنده تعداد مسئله‌های آزمون است که در کمترین تعداد حرکت‌های مورد انتظار کامل می‌شود (۸). کالبرستون و زیلمر<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) نشان دادند که مؤلفه نتیجه کلی، ارزیابی و معیاری است که با حافظه کاری ارتباط دارد. دشواری‌های مسئله‌های آزمون برج لندن به‌وسیله تعداد حرکات موردنیاز برای حل مسئله سنجیده می‌شوند (هرچه تعداد حرکات موردنیاز مشخص شده توسط آزمون بیشتر باشد، مسئله دشوارتر است)؛ بنابراین، از آنجایی که نتیجه کلی نشان‌دهنده توانایی حل بیشتر مسئله‌های دشوار است، نمره بالاتر نشان‌دهنده این است که فرد توانایی درخواست یا حفظ اهداف و یا اهداف فرعی لازم برای حل مسئله را دارد. شرکت‌کنندگان برای حل مسئله به‌صورت موفقیت‌آمیز، نیازمند قاعده‌مند کردن، حفظ و اجرای برنامه و همچنین، تجدیدنظر در برنامه به‌صورت فوری هستند که این‌ها از ویژگی‌های اصلی در حافظه کاری می‌باشد (۳۰). همچنین، ارتباط بین برج لندن و حافظه کاری در پژوهش‌های دیگر نیز مورد حمایت قرار گرفته است (۱۲).

---

1. Lazeron  
2. Culbertson, Zillmer

نتایج این پژوهش نشان داد که مؤلفه زمان تأخیر در گروه تجربی، کمتر از شرکت کنندگان در گروه کنترل است و تأثیر بهبودی ورزش و فعالیت بدنی را بر این مؤلفه نشان می‌دهد. مؤلفه زمان تأخیر در تکلیف برج لندن، نشان‌دهنده زمان از شروع اولین حرکت تا کامل کردن یا قطع حل مسئله برای هر الگو است که با بازداری و آماده‌سازی ذهن و فکر برای حل مشکل و مسئله ارتباط دارد (۳۰). به این ترتیب، این یافته‌ها نشان می‌دهند که ممکن است ورزش و فعالیت بدنی علاوه بر تأثیری که بر روی برنامه‌ریزی و حل مسئله دارد، برای سایر کنش‌های اجرایی مانند حافظه کاری و بازداری نیز مفید باشد (۳۱).

چندین فرضیه برای توضیح چگونگی تأثیرات ورزش بر روی کنش‌های اجرایی وجود دارد. پژوهشگران با استفاده از روش الکتروانسفالوگرافی<sup>۱</sup> (EEG) بعد از یک ورزش هوازی حاد نشان دادند که شرکت کنندگان در گروه ورزشی، فعالیت آلفای بالاتر و بتای پایین‌تری دارند و یک افزایش در هم‌زمانی و انطباق عصبی را نشان دادند که تفسیر آن، افزایش بهره‌وری در عملکرد شناختی است (۳۲). هیلمن<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۳) نیز به بررسی پتانسیل‌های مرتبط با رویداد<sup>۳</sup> در طول اجرای یک تکلیف کنش اجرایی به دنبال یک جلسه ورزش پرداختند. نتایج نشان داد که ورزش باعث دامنه P3 بزرگ‌تر و تأخیر کوتاه‌تر در P3 می‌شود که تفسیر آن نشان‌دهنده سودمندی ورزش بر روی کنش‌های اجرایی از طریق افزایش تخصیص منابع الکتریکی عصبی و بهبود در سرعت طبقه‌بندی محرک است (۳۳). از طرفی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که شرکت در فعالیت‌های ورزشی، شکل‌پذیری مغز را به‌طور مثبتی از طریق فرایندهای زایش، انطباق‌پذیری و حفاظت عصبی تغییر می‌دهد و باعث افزایش آزادسازی کاتکولامین-ها در جریان خون مغزی می‌شود. علاوه بر این، باعث افزایش سطح فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز<sup>۴</sup> (BDNF) می‌شود که توضیح‌دهنده تأثیرات مثبت ورزش بر فرایندهای شناختی می‌باشد (۹،۱۰).

نتایج این پژوهش با نتایج اسمیث و همکاران (۲۰۱۳) و آرن و همکاران (۲۰۱۶) هم‌خوانی ندارد (۱۵،۱۶). انواع طراحی‌های مختلف در پژوهش‌ها با توجه به عواملی مانند روش تمرین، مدت، شدت و استفاده از آزمون‌های مختلف ممکن است توضیح‌دهنده این یافته‌های متفاوت باشد. اسمیث و همکاران در پژوهش خود برای بررسی برنامه‌ریزی و حل مسئله از تکلیف ماز و کسلر<sup>۵</sup> استفاده کرده بودند که با تکلیف استفاده‌شده در این پژوهش متفاوت است. از طرفی، آرن و همکاران تأثیر یک جلسه ورزش هوازی بر روی دوچرخه ارگومتر به مدت ۳۰ دقیقه و با شدت متوسط را بر تکلیف برج لندن

- 
1. Electroencephalographic
  2. Hillman
  3. Event-related potentials
  4. Brain derived nerotrophic factor (BDNF)
  5. Maze wechsler task

موردبررسی قرار دادند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که طول مدت زمان مداخلات ورزشی (کوتاه در برابر طولانی) ممکن است به‌طور متفاوتی بر روی کنش‌های اجرایی تأثیر بگذارد. هرچه آمادگی بدنی فرد بیشتر باشد، باعث مزیت‌های بیشتری برای کنش‌های اجرایی می‌گردد. به‌نظر می‌رسد که مداخلات طولانی‌مدت منجر به بهبودی بیشتری در کنش‌های اجرایی می‌گردد. درحالی که مداخلات کوتاه‌مدت ورزشی (یک جلسه‌ای)، بیشتر بر بهبود کنترل بازداری تأثیرگذار است و تأثیرات آن بر توجه، ادراک و بینایی - حرکتی و تکالیف پیچیده، بسیار محدود است (۱۱). مشابه با داروهای محرک، فرایندهای شناختی و رفتار، با یک جلسه ورزش به سطح قبل از ورزش بازمی‌گردد که این ناشی از تأثیرات سیستم عصبی مرکزی است. از لحاظ نظری، در اثر تکرار، اثرات زیادی در یادگیری ایجاد می‌شود. در طول زمان و با جلسات ورزشی بیشتر ممکن است تغییرات باثبات‌تری در فرایندهای شناختی ایجاد شود (۹). از طرفی، پژوهش‌ها بیان داشته‌اند که تمرینات ترکیبی در مقایسه با ورزش‌های ساده‌ای مانند دویدن یا دوچرخه‌سواری، فرد را بیشتر درگیر فرایندهای حل مسئله می‌کنند و باعث فعال شدن مناطق بیشتری از مغز که مسئول میانجی‌گری توجه در تکالیف حرکتی پیچیده هستند می‌شوند (۱۰).

محدودیت‌هایی نیز در این پژوهش وجود داشت. از جمله این که آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش، تنها پسر بودند و هیچ‌یک از آنان از دارو برای درمان اختلال استفاده نمی‌کردند؛ زیرا یکی از اهداف فرعی ما در این مطالعه، بررسی تأثیر ورزش بر روی عملکرد شناختی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی در غیاب استفاده از دارو به‌عنوان فواید ورزش به‌عنوان یک روش درمانی بوده است.

در پایان، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده، تأثیر تمرینات ورزشی بر روی هر دو جنس پسران و دختران مبتلا به این اختلال و نیز تأثیر فعالیت‌های ورزشی را با گروه‌هایی با مصرف دارو و بدون مصرف دارو موردبررسی قرار دهند تا تأثیر مصرف و یا عدم مصرف دارو در کنار فعالیت‌های ورزشی در این اختلال مشخص شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران آینده از تکالیف دیگری که برنامه‌ریزی و حل مسئله را ارزیابی می‌کنند استفاده کنند و سایر تکالیف کنش‌های اجرایی را نیز موردبررسی قرار دهند. علاوه‌براین، ضرورت انجام تصویربرداری‌های عصبی و اندازه‌گیری‌های بیولوژیکی خون برای روشن شدن مکانیسم‌هایی که به‌وسیله ورزش ممکن است علائم و نشانه‌های این اختلال را بهبود بخشد و باعث بهبود کنش‌های اجرایی گردد نیز احساس می‌شود.

**پیام مقاله:** مطالعه حاضر نشان داد که برنامه تمرینی منتخب بر روی مؤلفه‌های تکلیف برج لندن در برنامه‌ریزی و حل مسئله، به‌غیراز مؤلفه زمان آزمایش در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی تأثیر داشته است و ممکن است به‌عنوان یک روش درمانی و یا مکمل در درمان عملکرد

شناختی این کودکان مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، برای تأیید این یافته‌ها نیاز به پژوهش‌های بیشتری است تا اثربخشی این تمرینات طراحی شده مورد حمایت قرار گیرند.

## تشکر و قدردانی

از تمامی کودکان عزیز و خانواده‌های دلسوزشان که با ما مشتاقانه و صبورانه همراه شدند تشکر و قدردانی می‌شود. این مقاله در دوره فرصت مطالعاتی اینجانب در نیمه اول سال ۱۳۹۴ و با حمایت مالی پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی انجام شده است.

## منابع

- ۱) عابدی احمد، ملک‌پور مختار، مولوی حسین، عریضی حمیدرضا، امیری شعله. مقایسه کارکردهای اجرایی و توجه در کودکان پیش‌دبستانی دچار ناتوانی‌های یادگیری عصب روان‌شناختی / تحولی با کودکان عادی. فصل‌نامه تازه‌های علوم شناختی. ۱۳۸۷؛ ۱۰(۲): ۳۸-۴۹.
- 2) Barkley R A. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press; 2005.
- 3) Seidman L J. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*. 2006; 26: 466-85.
- ۴) مشهدی علی، حسین‌زاده ملکی زهرا. نقش و جایگاه کنش‌های اجرایی در اختلال‌های عصب تحولی ADHD و ASD اولین همایش ملی یافته‌های علوم شناختی در تعلیم و تربیت؛ ۱۳۹۰.
- 5) Davidson M C, Amso D, Anderson L G, Diamond A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Developmental Neuropsychology*. 2006; 18: 275-90.
- ۶) مشهدی علی، رسول‌زاده طباطبایی کاظم، آزاد فلاح پرویز، سلطانی فر عاطفه. توانایی برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه - فزون‌کنشی. نشریه مطالعات تربیتی و روان‌شناسی. ۱۳۸۹؛ ۱۱: ۷۰-۱۵۱.
- 7) Lazeron R H, Rombouts S A, Machielsen W C, Scheltens P, Witter M P, Uylings H B, et al. Visualizing brain activation during planning: The Tower of London test adapted for functional MR imaging. *AJNR*. 2000; 21(8): 1407-14.
- 8) Unterrainer J M, Owen A M. Planning and problem solving: From neuropsychology to functional neuroimaging. *Journal of Physiology*. 2006; 99(4-6): 308-17.
- 9) Rommel A S, Halperin J M, Mill J, Asherson P H, Kuntsi J. Protection from genetic diathesis in attention-deficit/hyperactivity disorder: Possible complementary roles of exercise. *J Am Acad Child Psy*. 2013; 52(9): 900-10.
- 10) Wigal S H, Emmerson N, Gehricke J G, Galassetti P. Exercise: Applications to childhood ADHD. *J Atten Disord*. 2012; 12(1): 1-12.

- 11) Neudecker C H, Mewes N, Reimers A K, Woll A. Exercise interventions in children and adolescents with ADHD: A systematic review. *J Atten Disord*. 1087054715584053, first published on May 11, 2015: 1-18.
- 12) Asato M R, Sweeney J A, Luna B. Cognitive processes in the development of TOL performance. *Europsychologia*. 2006; 44(12): 2259-69.
- 13) Gapin J, Etnier J L. The relationship between physical activity and executive function performance in children with attention-deficit hyperactive disorder. *J Sport Exercise Psy*. 2010; 32: 753-63.
- 14) Molloy G N. Chemicals, exercise and hyperactivity: A short report. *International Journal of Disability, Development and Education*. 1989; 36(1): 57-60.
- 15) Aaron T P, Shih CH, Whedon M, Williams L M, Davis M E, Henning D A, et al. The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *Journal of Sport and Science*. 2015; 4: 97-104.
- 16) Smith A L, Hoza B, Linnea K, McQuade J D, Tomb T, Vaughn A J, et al. Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *J Atten Disord*. 2013; 17(1): 70-82.
- 17) Bussing R F, Harwood M H, Garvan C W, Eyberg S M. Parent and teacher SNAP-IV rating of attention deficit hyperactivity disorder symptoms: Psychometric properties and normative ratings from school district sample. *Assessment*. 2008; 15: 317-28.
- 18) Achenbach T M, Rescorla L A. *Multicultural understanding of child and adolescent psychopathology: Implications for mental health assessment*. 4th ed. New York: Guilford Press; 2007. P. 253-72.
- ۱۹) آشائرفی حسن. نظریه و کاربرد آزمون‌های هوش و شخصیت. چاپ چهارم. تهران: انتشارات سخن؛ ۱۳۹۰. ص ۵۴۵-۵۵۵.
- ۲۰) مشهدی علی. بررسی کنش‌های اجرایی و تأثیر شیوه‌های درمان‌گری (دارو درمان‌گری، آموزش کنش‌های اجرایی و ترکیب این ۲ مداخله) در افزایش کنش‌های اجرایی و کاهش نشانه‌های بالینی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی. پایان‌نامه دکتري. تهران: دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۸.
- ۲۱) خدادادی محمد، مشهدی علی، امانی حمید. نرم‌افزار آزمون برج لندن. تهران: مؤسسه پژوهش‌های علوم رفتاری سینا؛ ۱۳۸۸.
- 22) Lezak M D, Howieson D B, Loring D W, Hannay H J. *Neuropsychological assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2004.
- 23) Kang K D, Choi J W, Kang S G, Han D H. Sports therapy for attention, cognitions and sociality. *Int J Sports Med*. 2011; 32: 953-9.
- 24) Verret C, Guay M C, Berthiaume C, Gardiner P, Beliveau L. A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *J Atten Disord*. 2012; 16: 71-80.
- ۲۵) صاحبان فاطمه، امیری شعله، کجیاف محمداقرا، عابدی احمد. بررسی اثر کوتاه‌مدت آموزش کارکردهای اجرایی بر کاهش نشانه‌های کمبود توجه و بیش‌فعالی در دانش‌آموزان پسر دوره ابتدایی شهر اصفهان. نشریه تازه‌های علوم شناختی. ۱۳۸۹؛ (۱): ۵۲-۸.

۲۶) دهقان فائزه، بهنیا فاطمه، امیری نسرين، پیشیاره ابراهیم، صفرخانی مریم. بررسی تأثیر استفاده از تمرینات ادراکی - حرکتی بر اختلالات رفتاری کودکان ۵-۸ ساله مبتلا به اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی. نشریه تازه‌های علوم شناختی. ۳۸۹؛ ۱۱۲(۳): ۸۲-۹۶.

27) Chang Y K, Tsai C H, Hung T M, So E, Chen F T, Etnier J L. Effects of acute exercise on executive function: A study with a tower of London task. *Journal of Sport & Exercise Psycholog.* 2011; 33: 847-65.

28) Newman S D, Greco J A, Lee D. An fMRI study of the Tower of London: A look at problem structure differences. *Brain Research.* 2009; 1286: 123-32.

29) Yanagisawa H, Dan I, Tsuzuki D, Kato M, Okamoto M, Kyutoku Y, et al. Acute moderate exercise elicits increased dorsolateral prefrontal activation and improves cognitive performance with Stroop test. *NeuroImage.* 2010; 50(4): 1702-10.

30) Culbertson W C, Zillmer E A. Tower of London Drexel University. 2nd ed (TOLDX). Multi-Health Systems; 2005. Inc.

31) Zook N A, Davalos D B, DeLosh E L, Davis H P. Working memory, inhibition, and fluid intelligence as predictors of performance on Tower of Hanoi and London tasks. *Brain and Cognition.* 2004; 56(3): 286-92.

32) Kubitz K, Pothakos K. Does aerobic exercise decrease brain activation? *Journal of Sport & Exercise Psychology.* 1997; 19: 291-301.

33) Hillman C H, Snook E M, Jerome G J. Acute cardiovascular exercise and executive control function. *International Journal of Psychophysiology.* 2003; 48: 307-14.

#### ارجاع دهی به روش ونکوور

معمارمقدم مزگان، طاهری حمید رضا، سهرابی مهدی، مشهدی علی، کاشی علی. تأثیر یک دوره برنامه تمرینات منتخب بر برنامه‌ریزی و حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۴؛ ۷(۲۱): ۷۶-۱۶۱.

## Effect of a period of selected training program on planning and problem solving of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

M. Memarmoghaddam<sup>1</sup>, H.R. Taheri<sup>2</sup>, M. Sohrabi<sup>2</sup>, A. Mashhadi<sup>2</sup>,  
A. Kashi<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student at Ferdowsi University of Mashhad
2. Associate Professor at Ferdowsi University of Mashhad
3. Assistant professor at Sport Sciences Research Institute\*

Received date: 2015/08/22

Accepted date: 2015/10/05

---

### Abstract

The aim of the current study was to examine effectiveness of period of selected exercise program on planning and problem solving of children with ADHD. To do so, 40 male students aged 7-11 years were selected from area 6 in Mashhad's primary schools and voluntary sampling. SNAP-IV, CBCL and clinical interviews were employed to diagnose ADHD. The participants were randomly assigned to the two groups (experimental and control group). experimental group received selected exercise program for 24 sessions, 90 minutes per session. The control group didn't receive any intervention. Before and after training all participants were assessed with Tower of London Task. The data were analyzed using MANCOVA. The results demonstrated that The performance of the children of experimental group regarding planning and problem solving showed significant difference compared with the control group ( $P < 0.05$ ). So, selected exercise program helps to improve planning and problem solving in children with ADHD.

**Keywords:** Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Selected training program, Planning, Problem solving

---

---

\*Corresponding author

E-mail: ssrc.kashi@yahoo.com