

## اثر تمرینات ادراکی - حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی دختران دارای اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی: کار آزمایی بالینی تصادفی

مرضیه جعفری<sup>۱</sup>، رخساره بادامی<sup>۲</sup>، زهره مشکاتی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention deficit hyperactivity disorder یا ADHD)، یکی از مباحث مهم پژوهشی و از جمله اختلالات شایع کودکان در مدارس می‌باشد که با نشانه‌های پرخاشگری، بیش‌فعالی، اضطراب و کمبود توجه همراه است. با توجه به اثرات جانبی داروهایی که برای درمان این اختلال استفاده می‌شود، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر تمرینات ادراکی- حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ADHD انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** شرکت کنندگان این تحقیق را ۳۶ کودک مبتلا به ADHD با دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال به همراه مادرانشان تشکیل داد که به صورت تصادفی در دو گروه ۱۸ نفره تمرین مادر و کودک با یکدیگر و گروه تمرین مادر و کودک جدا از یکدیگر قرار گرفتند. شرکت کنندگان بر اساس گروه‌بندی ذکر شده، به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، به تمرینات ادراکی- حرکتی پرداختند. قبل و بعد از مداخله، داده‌ها با استفاده از آزمون واژگان Stroop (نوع رایانه‌ای) جمع‌آوری گردید و سپس با استفاده از آزمون کوواریانس در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** افزایش میانگین نمرات پس‌آزمون هر دو گروه نشان داد که تمرینات ادراکی- حرکتی بر کارکردهای اجرایی تأثیرگذار بود. همچنین، تفاوت معنی‌داری در مقایسه بین گروهی تعداد خطای همخوان (P = ۰/۰۰۶)، تعداد خطای ناهمخوان، تعداد پاسخ صحیح همخوان، تعداد پاسخ صحیح ناهمخوان (P = ۰/۰۰۱)، زمان واکنش همخوان (P = ۰/۰۲۸)، زمان واکنش ناهمخوان (P = ۰/۰۰۷) و نمره تداخل (P = ۰/۰۴۱) مشاهده گردید و در گروه تمرینات ادراکی- حرکتی مادر و کودک با یکدیگر بهتر از گروه تمرینات مادر و کودک جدا از یکدیگر بود.

**نتیجه‌گیری:** می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ادراکی- حرکتی، باعث افزایش کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ADHD می‌شود و تمرینات مادر و کودک با یکدیگر، می‌تواند روش مناسبی برای بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای این اختلال باشد.

**کلید واژه‌ها:** اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی؛ ورزش والد کودک؛ کارکردهای اجرایی؛ ورزش هم‌زمان

**ارجاع:** جعفری مرضیه، بادامی رخساره، مشکاتی زهره. اثر تمرینات ادراکی- حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی دختران دارای اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی: کار آزمایی بالینی تصادفی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۰؛ ۱۷: ۲۵-۱۱۶.

تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۸/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۵

این اختلال از کشوری به کشور دیگر و در فرهنگ‌های مختلف و حتی جنسیت، متفاوت است (۵). به همین دلیل، شیوع این اختلال در مطالعات مختلف بین ۲/۲ تا ۱۷/۸ درصد گزارش شده است (۱). شیوع آن در ایران در پسران، ۷/۹ درصد و در دختران ۵/۵ درصد عنوان شده است (۶، ۷). علاوه بر این، ۳۰ تا ۷۰ درصد از کودکان، علایم این اختلال را در بزرگسالی نیز از خود نشان می‌دهند (۸). سبب‌شناسی ADHD پایه ژنتیکی قوی دارد و نقش وراثت برای افراد مبتلا، ۷۰ تا ۸۰ درصد تخمین زده شده است (۹). همچنین، این اختلال به علت تفاوت‌های ساختاری در نواحی اتصال دهنده بین لوب پیشانی به جسم مخطط (Corpus striatum)، مخچه (Cerebellum)، جسم پینه‌ای

### مقدمه

اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention deficit hyperactivity disorder یا ADHD)، یکی از اختلالات شایع دوران کودکی است (۱) که اغلب نخستین بار در سال‌های آغازین دبستان مشاهده می‌شود (۲) و علایم آن تا نوجوانی و بزرگسالی ادامه می‌یابد (۳). ADHD یک اختلال رشدی- عصبی و زیست شیمیایی مزمن می‌باشد که با سه ویژگی نقص توجه (Attention deficit)، بیش‌فعالی (Hyperactivity) و تکانشگری (Impulsive) توصیف می‌شود. امروزه طیف این اختلال به قدری گسترده شده است که یکی از بحث‌برانگیزترین اختلالات دوران کودکی و نوجوانی به شمار می‌رود (۴) و شیوع

۱- دانشجوی دکتری تخصصی رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤو: رخساره بادامی؛ دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

Email: rokhsareh.badami@khu.ac.ir

سطح نورایی نفرین، دوپامین و فعالیت مغز را افزایش می‌دهد و عملکردهای شناختی را بهبود می‌بخشد (۲۳). از سوی دیگر، آموزش والدین بخشی ضروری از مداخلات رفتاردرمانی محسوب می‌شود (۲۵). به نظر برخی صاحب‌نظران، برای شناخت بهتر کارکردهای اجرایی کودکان (۲۸) و کارکردهای ذهنی بالاتر (۲۹)، تأثیرات محیطی و به طور خاص ارتباط بین والد و کودک ضروری است. در مطالعه‌ای در آمریکا مشخص گردید که تغییر در کیفیت والدگری، بر رشد کارکردهای اجرایی در اوایل کودکی تأثیر دارد (۳۰) و آموزش والدین و افزایش توانایی آن‌ها در والدگری، بر مهارت‌های شناختی کودکان تأثیر می‌گذارد (۳۱). بر اساس نتایج تحقیقات مذکور (۲۱-۲۵، ۲۳)، احتمالاً فعالیت بدنی و تعامل والد و کودک می‌تواند بر روی کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD تأثیرگذار باشد. در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف ارایه دو مداخله هم‌زمان در محیط ورزشی و در تمرینات بدنی والد و کودک و بررسی اثر تمرینات ادراکی- حرکتی مادر و کودک بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD انجام گردید.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی و جامعه آماری متشکل از دانش‌آموزان دختر ۷ تا ۱۰ ساله دارای ADHD شهرستان شاهین‌شهر استان اصفهان بود. برای گزینش گروه نمونه، از طریق نمونه‌گیری در دسترس، از بین افرادی که از طریق فراخوان‌های انجام شده در مدارس، مراکز بهداشت، کلینیک‌های روان‌شناسی و شبکه‌های اجتماعی این شهرستان نمره بالاتر از ۳۴ را در پرسش‌نامه Conners فرم والدین کسب کردند، غربالگری شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل قرار داشتن کودکان در دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال، امضا فرم رضایت‌نامه توسط والدین کودکان، تأیید ADHD در کودک توسط یک روان‌پزشک بر مبنای ملاک‌های تشخیصی Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5<sup>th</sup> Edition (DSM-5) و معیارهای خروج شامل عدم مصرف دارو، نداشتن سابقه بیماری قلبی- عروقی و عدم همکاری نمونه‌ها در حضور منظم در جلسات تمرین بود. واجدین شرایط به صورت تصادفی به دو گروه تجربی ۱ (تمرین والد و کودک با یکدیگر) و تجربی ۲ (تمرین والد و کودک جدا از یکدیگر) تقسیم شدند. حجم نمونه برای مقایسه میانگین امتیاز کارکردهای اجرایی بین دو گروه و انجام آزمون دوطرفه در سطح معنی‌داری ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ )، با توان آزمون ۸۰ درصد ( $\beta = 0.8$ ) و برای تشخیص تفاوت حداقل به اندازه مقدار انحراف معیار ( $\sigma = \delta$ )، طبق رابطه ۱، ۱۶ مورد در هر گروه محاسبه گردید. به عبارت دیگر، باید ۱۶ مادر و ۱۶ کودک در گروه مادر و کودک با یکدیگر و ۱۶ مادر در گروه مادر و ۱۶ کودک در گروه کودک قرار می‌گرفتند که با در نظر گرفتن ۱۰ درصد نمونه اضافه در هر گروه به دلیل مخدوش بودن یا ریزش احتمالی نمونه‌ها، ۱۸ نمونه در هر گروه انتخاب شد.

$$n = \frac{2\sigma^2(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2}{\delta^2} \quad \text{رابطه ۱}$$

در گروه تجربی ۱، مادر و کودک با یکدیگر و با تعامل بالا به فعالیت‌های ادراکی- حرکتی پرداختند. در گروه تجربی ۲ نیز مادر و گروه کودک به صورت جدا از یکدیگر و بدون تعامل با هم به فعالیت‌هایی که از نظر مدت و شدت مشابه با فعالیت ادراکی- حرکتی گروه تجربی ۱ بود، پرداختند. دو روز قبل و بعد از تمرینات، کارکردهای اجرایی به وسیله آزمون واژگان Stroop سنجیده شد.

(Corpus callosum)، تالاموس و کاهش سطح انتقال دهنده عصبی دوپامین و نورایی نفرین رخ می‌دهد (۱۰) و باعث ایجاد پیامدهای نامطلوبی بر جنبه‌های مختلف زندگی از جمله کارکردهای اجرایی می‌شود (۱۱). کارکردهای اجرایی (Executive functions) به مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی گفته می‌شود که در مدیریت رفتار هدفمند به کار می‌روند (۱۲). از دیدگاه عصب- روان‌شناختی، کارکردهای اجرایی با کورتکس پیش‌پیشانی (Pre-frontal cortex) مغز ارتباط دارند (۱۳) و بیماران دچار آسیب‌های لوب فرونتال به خوبی قادر به انجام آن‌ها نیستند. در تحقیقات مختلف مشخص شده است که افراد مبتلا به ADHD، در بیشتر توانایی‌های مربوط به کارکردهای اجرایی نقایصی دارند (۱۵، ۱۴). یک فراتحلیل در این زمینه با بررسی ۸۳ پژوهش انجام شده در مورد کارکردهای اجرایی در ADHD، مشخص کرد که کودکان و نوجوانان دارای این اختلال، به طور معنی‌داری در ارزیابی‌های مربوط به کارکردهای اجرایی شامل برنامه‌ریزی، بازداری، حافظه کلامی و فضایی و انعطاف‌پذیری شناختی نسبت به جمعیت عادی نقص دارند (۱۶). مشاهده شده است که کودکان دارای ADHD در عملکردهای اجرایی خود دچار نقص هستند (۱۸، ۱۷). کارکردهای اجرایی به ما کمک می‌کنند که اطلاعات مربوط به یک مسأله خاص را در حافظه خود نگه داریم، اطلاعات غیر مرتبط را نادیده بگیریم و اطلاعاتی که مانع از رسیدن به هدف می‌شوند را بازداری کنیم. بر این اساس، این توانایی‌ها برای موفقیت‌های روزانه ضروری می‌باشند و با موفقیت‌های تحصیلی، سازگاری‌های اجتماعی و موفقیت‌های شغلی در ارتباط هستند (۱۹). نقص در عملکردهای اجرایی، باعث کاهش این موفقیت‌ها می‌شود و رفتارهای پرخطر را افزایش می‌دهد و این تأثیرات منفی موجب می‌شود که کودکان دارای ADHD از جانب همسالان خود طرد شوند و روابط آن‌ها با معلم و خانواده دچار اختلال شود (۲۰).

با توجه به مشکلات و پیامدهای منفی ناشی از ADHD، یافتن شیوه درمان مؤثر برای افراد مبتلا به این اختلال از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. انجمن ملی سلامت، درمان چندگانه (دارودرمانی، رفتاردرمانی و درمان ترکیبی) را برای این کودکان مفید می‌داند (۲۱). در حال حاضر دارودرمانی بیشترین استفاده را برای کاهش خطرات این اختلال دارد (۲۲). هرچند برخی محققان معتقد هستند که داروها برای کودکان یادگیری ایجاد نمی‌کند و نمی‌تواند مهارت‌های شناختی یا اجتماعی آن‌ها را بهبود بخشد؛ به ویژه که داروها نسبت به مهارت‌های اجتماعی و عملکرد اجرایی تأثیر کمتری دارند (۲۰). از سوی دیگر، گزارش شده است که ۳۰ درصد از کودکان مبتلا به ADHD، به دارو پاسخ مثبت نمی‌دهند و قادر به تحمل عوارض جانبی داروها نیستند. همچنین، تأثیر داروها محدود به زمان است و مزایای درازمدت ندارند (۲۳). برخی پژوهشگران اعتقاد دارند که درمان ترکیبی به طور قابل توجهی بهتر از درمان دارویی است (۲۴). از سوی دیگر، آموزش والدین بخشی ضروری از مداخلات رفتاردرمانی محسوب می‌شود و آموزش والدین و افزایش توانایی آن‌ها در والدگری، بر مهارت‌های شناختی کودکان تأثیر می‌گذارد (۲۵).

در مجموع، به نظر می‌رسد برای بهبود ADHD، به مداخلات کمکی نیاز است. از این‌رو، روش‌های رفتاردرمانی از جمله فعالیت بدنی و مداخلات رفتاری با رویکرد والد کودک، از جمله روش‌هایی است که فواید عمومی آن بارها به اثبات رسیده است. تمرینات فیزیکی با بهبود سرعت پردازش، عملکرد حافظه، برنامه‌ریزی، حل مسأله، کارکرد اجرایی و توجه همراه می‌باشد (۲۶). همچنین، فعالیت فیزیکی باعث افزایش سرعت و کارایی فعالیت‌های عصبی می‌شود (۲۷).

جدول ۱. تمرینات ادراکی - حرکتی

جلسات تمرین	برنامه تمرینات
اول	تعادل ایستا و پویا (به وسیله تخته تعادل)
دوم	انواع حرکات جابه‌جایی (راه رفتن حیوانات)
سوم	حرکت از بین موانع به اشکال مختلف
چهارم	بازی هشت خانه
پنجم	ایروبیک
ششم	بازی وسطی
هفتم	بازی موش و گربه
هشتم	حرکات انعطافی
نهم	تمرینات چابکی
دهم	تمرین حرکات ظریف
یازدهم	ترامپولین
دوازدهم	زومبا
سیزدهم	تمرینات با استپ
چهاردهم	ایستادن روی تیوپ
پانزدهم	تمرینات با نیمکت و توپ
شانزدهم	عبور از داخل حلقه از جهت مختلف
هفدهم	تمرینات تعادلی با توپ و کنز
هجدهم	زدن توپ به منطق مشخص
نوزدهم	مرور تمرینات
بیستم	ترامپولین
بیست و یکم	بازی با توپ و حلقه
بیست و دوم	تمرینات هماهنگی دوجانبه
بیست و سوم	تمرینات پیلاتس
بیست و چهارم	مهارت‌های جابه‌جایی و دستکاری

به منظور اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی از طریق پردازش دیداری طراحی شد (۳۷). آزمون واژگان Stroop در تحقیقات مختلف در گروه‌های بالینی متعدد، به منظور اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه انتخابی، تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی مورد استفاده قرار گرفته است (۴۲-۳۸). شیوه اجرا و نمره‌گذاری این ابزار در ادامه آمده است.

مرحله مقدماتی: در این مرحله دایره‌ای در چهار رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز روی صفحه نمایش نشان داده می‌شود. از آزمودنی درخواست می‌شود تا با فشار دکمه منطبق با رنگ دایره‌ای که می‌بیند، پاسخ دهد.

مرحله آزمایشی: در این مرحله دقیقاً بر اساس شیوه مرحله اصلی عمل می‌شود. هدف این مرحله، تنها تمرین و آشنایی با شیوه پاسخ و جای کلیدها در صفحه کلید است و در نتیجه نهایی تأثیری ندارد.

مرحله اجرا: در این مرحله، ۴۸ کلمه رنگی همخوان (Congruent) و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان (Incongruent) با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز به صورت تصادفی و متوالی به آزمودنی نمایش داده می‌شود. منظور از کلمات همخوان، یکسان بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است، به طور مثال کلمه سبز که با رنگ سبز نشان داده می‌شود. منظور از کلمات ناهمخوان، متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است، مثلاً کلمه سبز که با رنگ قرمز، آبی یا زرد نشان داده می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که صرف نظر از معنای کلمات، تنها رنگ ظاهری آن را مشخص کند. محققان بر این باورند که تکلیف رنگ-

تمرینات شامل ۲۴ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای سه جلسه) تمرینات ادراکی- حرکتی بود. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل ۵ دقیقه راه رفتن و دویدن و حرکات گرم کردن، ۳۵ دقیقه تمرینات ادراکی- حرکتی (۳۲) و در نهایت، ۵ دقیقه تمرینات برگشت به حالت اولیه بود (جدول ۱).

### ابزارهای پژوهش

در تحقیق حاضر، برای تشخیص ADHD، از فرم والدین پرسش‌نامه Conners و به منظور سنجش کارکردهای اجرایی، از آزمون واژگان Stroop استفاده گردید.

**پرسش‌نامه Conners.** این پرسش‌نامه در اغلب دنیا به عنوان رایج‌ترین ابزار غربالگری و تشخیص ADHD مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳۴، ۳۳). مقیاس مذکور در سال ۱۹۹۹ توسط Conners و همکاران طراحی شد و متشکل از ۲۶ سؤال است که توسط والدین تکمیل و به صورت چهار گزینه‌ای با مقیاس لیکرت نمره‌گذاری می‌شود. نمره صفر برای به هیچ وجه، ۱ برای کم، ۲ برای متوسط و ۳ برای زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، نمره کل آزمون دامنه‌ای از ۲۶ تا ۱۰۴ خواهد داشت. اگر نمره کودک بالاتر از ۳۴ باشد، بیان‌کننده ADHD است و هرچه امتیاز بالاتر رود، میزان اختلال در کودک بیشتر خواهد بود و بر عکس (۳۵). در مطالعه‌ای که در ایران توسط عبدخدایی و همکاران بر روی ۱۰۸۳ کودک انجام گرفت، اعتبار آزمون ۹۰/۳ گزارش شد (۳۶).

**آزمون واژگان Stroop** این آزمون اولین بار در سال ۱۹۲۵ توسط Stroop

نمره تداخل هر دو گروه شده است. دیگر نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در مقایسه بین گروهی وجود داشت و تمرینات ادراکی - حرکتی بر گروه تجربی ۱ (تمرینات والد و کودک با یکدیگر) نسبت به گروه تجربی ۲ (تمرینات والد و کودک جدا از یکدیگر) در متغیرهای تعداد خطای همخوان، تعداد خطای ناهمخوان، تعداد پاسخ صحیح همخوان، زمان واکنش همخوان، زمان واکنش ناهمخوان و نمره تداخل تأثیر بیشتری داشت.

### بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر تمرینات ادراکی - حرکتی مادر و کودک بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد که تمرینات ادراکی - حرکتی هم‌زمان والد و کودک، به میزان معنی داری بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD تأثیر مثبت دارد. این یافته با نتایج مطالعات پیشین (۴۷-۴۴، ۴۱) مبنی بر اثر فعالیت بدنی بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD و یافته‌های تحقیقات مبنی بر اثر رابطه والد - کودک بر کارکردهای اجرایی این کودکان (۳۰، ۲۸)، همخوانی داشت. مجموعه فعالیت‌های مورد استفاده در قالب پژوهش حاضر و مدت زمان کلی مطالعه (۲۴ جلسه) حداقل‌های لازم برای تأثیرگذاری این فعالیت‌های ورزشی را دارا بود (۴۷). با توجه به این که نارسایی توجه، مشخص‌ترین و جدی‌ترین مشکل کودکان دارای ADHD است و توجه انتخابی یک فرایند شناختی متمرکز بر یک بعد از محیط و نادیده گرفتن سایر موارد می‌باشد (۴۸)، شاید دلیل بروز این آثار مطلوب، تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی بر عملکرد مغز باشد که سطح انتقال دهنده‌های اپی‌نفرین و دوپامین را افزایش می‌دهد؛ این انتقال دهنده‌های عصبی می‌توانند فرایندهای مغز را برای پاسخ‌های شناختی تنظیم کنند (۲۳) و باعث افزایش توجه و تمرکز شوند و فرد را مستعد کنترل رفتارهای نامناسب نماید (۴۷). Tantillo و همکاران به این نتیجه رسیدند که ورزش می‌تواند از طریق افزایش دوپامین برای کودکان دارای ADHD مفید باشد (۴۹).

کلمه، انعطاف‌پذیری ذهنی و بازداری پاسخ را اندازه‌گیری می‌کند. در پژوهش‌های انجام شده اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی، در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (۴۳).

ابتدا به بررسی پیش‌فرض‌ها (پیروی کردن توزیع داده‌ها از توزیع نرمال، برابری واریانس داده‌های تحقیق و بررسی همگنی شیب خط رگرسیون) پرداخته شد و در انتها فرضیه‌های پژوهش با استفاده از آزمون کواریانس بررسی گردید. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از  $P < 0.05$  به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

با استناد به یافته‌های توصیفی، هر گروه شامل ۱۸ نفر بود. میانگین شاخص سن کودکان در گروه تجربی ۱ و تجربی ۲ به ترتیب  $1/44 \pm 1/44$  و  $1/37 \pm 1/66$  سال برآورد گردید. قبل از انجام تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کواریانس، پیش‌فرض‌های آن بررسی شد. نتایج آزمون Shapiro-Wilk برای هیچ یک از متغیرها در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). بنابراین، فرضیه پیروی کردن توزیع داده‌ها از توزیع طبیعی برقرار بود. همچنین، نتایج آزمون Levene و همگنی شیب رگرسیون نشان داد که فرض برابری ماتریس‌های کواریانس و فرض برابری واریانس‌ها برای تکلیف مربوط به کارکردهای اجرایی رعایت شده است. بنابراین، شرایط استفاده از تحلیل کواریانس وجود داشت. نتایج تحلیل کواریانس در بررسی اثربخشی تمرینات ادراکی - حرکتی والد و کودک بر کارکردهای اجرایی در جدول ۲ ارائه شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۲، تمرینات ادراکی - حرکتی والد و کودک تأثیر معنی‌داری بر کارکردهای اجرایی داشت ( $P = 0.001$ ). نتایج حاکی از این بود که تمرینات ادراکی - حرکتی والد و کودک، تعداد خطاهای هر دو گروه را کاهش و تعداد پاسخ‌های صحیح هر دو گروه را افزایش داده و باعث بهبود زمان واکنش و

جدول ۲. تغییرات درون گروهی و بین گروهی کارکردهای اجرایی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	تفاوت‌های درون گروهی	تفاوت‌های بین گروهی	
					F	t
تعداد خطا (همخوان)	تجربی ۱	$12/28 \pm 6/06$	$6/27 \pm 1/48$	$0/001 \Delta$	۸/۸۲۴	$-0/394$
	تجربی ۲	$13/22 \pm 6/60$	$8/72 \pm 3/06$	$0/011 \Delta$		
تعداد خطا (ناهمخوان)	تجربی ۱	$15/33 \pm 3/23$	$8/61 \pm 2/25$	$0/001 \Delta$	۱۴/۴۳۸	$-0/925$
	تجربی ۲	$15/44 \pm 3/77$	$11/27 \pm 1/77$	$0/001 \Delta$		
تعداد پاسخ صحیح (همخوان)	تجربی ۱	$27/05 \pm 3/78$	$35/50 \pm 2/95$	$0/001 \Delta$	۲۲/۵۹۷	$-0/180$
	تجربی ۲	$27/27 \pm 3/64$	$30/77 \pm 2/96$	$0/006 \Delta$		
تعداد پاسخ صحیح (ناهمخوان)	تجربی ۱	$22/00 \pm 3/78$	$32/11 \pm 2/63$	$0/001 \Delta$	۱۷/۵۴۱	$-0/953$
	تجربی ۲	$23/16 \pm 3/55$	$27/27 \pm 2/67$	$0/001 \Delta$		
زمان واکنش (میلی ثانیه) (همخوان)	تجربی ۱	$137/90 \pm 99/09$	$108/30 \pm 48/07$	$0/038 \Delta$	۵/۲۴۹	$-0/396$
	تجربی ۲	$116/90 \pm 116/02$	$1136/40 \pm 75/23$	$0/048 \Delta$		
زمان واکنش (میلی ثانیه) (ناهمخوان)	تجربی ۱	$1247/30 \pm 93/28$	$1143/70 \pm 71/53$	$0/001 \Delta$	۸/۳۲۴	$-0/180$
	تجربی ۲	$1253/10 \pm 99/51$	$1206/90 \pm 57/27$	$0/032 \Delta$		
نمره تداخل	تجربی ۱	$132/29 \pm 109/33$	$58/28 \pm 86/31$	$0/019 \Delta$	۲/۲۸۸	$-0/633$
	تجربی ۲	$84/16 \pm 177/28$	$70/50 \pm 82/58$	$0/048 \Delta$		

والدین و کودک می‌گذارد (۶۴-۶۰). احتمالاً والدگری بیش از حد حمایت‌گرایانه باعث می‌شود که فرایندهای سازماندهی و بازداری که از مؤلفه‌های اصلی کارکردهای اجرایی است، به نحو مناسبی رشد نکند (۶۵). بنابراین، راهنمایی والدین ممکن است بتواند به عملکردهای اجرایی این کودکان کمک کند (۶۶). در کلاس‌های هم‌زمان والد-کودک، تغییر سبک تنبیه، اصل دلگرمی دادن والدین به کودکان و چگونگی برقراری ارتباط مثبت بین والد و کودک، می‌تواند بر کارکردهای اجرایی کودکان تأثیر بگذارد (۶۷)؛ به گونه‌ای که والدین به جای این که به فرزندانشان دستور دهند یا بر عکس تسلیم آن‌ها شوند، به آن‌ها فرصت تصمیم‌گیری و انتخاب می‌دهند و این امر باعث می‌شود کودک به نقاط قوت و داشته‌هایش واقف شود و تصمیمات شناختی بهتری بگیرد (۶۸). همچنین، این امر باعث افزایش عزت نفس و اعتماد به نفس والدین و کودکان می‌شود و تعامل آن‌ها را بهبود می‌بخشد و در نهایت، کارکردهای اجرایی کودک بر اثر بهبود رابطه والد و کودک ارتقا پیدا می‌کند.

با توجه به آنچه بیان شد، تمرینات ادراکی- حرکتی والد و کودک با یکدیگر نسبت به تمرینات ادراکی- حرکتی والد و کودک به صورت جدا از یکدیگر، اثربخشی بالاتری داشت. در تبیین این یافته می‌توان گفت که آموختن شیوه‌های تعامل درست با فرزندان، موجب کاهش فشار و تنش موجود و بهبود روابط والد- کودک می‌شود و با ایجاد پل ارتباطی میان والدین و کودکان از طریق شرکت در برنامه‌های آموزشی، باعث شناخت نقاط ضعف و قوت والدین در برقراری ارتباط با فرزندانشان می‌شود. نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که والدین با شرکت در برنامه‌های آموزشی، دانش و مهارت‌های ضروری را برای بهبود کیفیت تعامل والد کودک به دست می‌آورند (۷۰، ۶۹) که با یافته‌های مطالعه حاضر همسو بود. در خانواده‌هایی که کودک با مشکلات و نیازهای ویژه وجود دارند، توجه به رابطه والدین با کودک و شرکت در برنامه‌های مداخله‌ای اهمیت فراوانی دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که ورزش درمانی مینی بر رابطه والد و کودک، تکنیکی است که به وسیله آن محیط خانواده و کیفیت والدگری تحت تأثیر قرار می‌گیرد و باعث رشد کارکردهای اجرایی این کودکان می‌شود.

### محدودیت‌ها

محدودیت‌های تحقیق حاضر شامل دشواری در تکمیل حجم نمونه به دلایل مختلف همچون عدم همکاری والدین برای حضور در جلسات برگزار شده و عدم توانایی یکسان والدین برای انجام فعالیت‌ها و تفاوت اهداف مادران برای شرکت در فعالیت بدنی هم‌زمان با فرزندانشان بود؛ چرا که برخی از مادران تمرکزشان بر روی فعالیت بدنی خود برای دستیابی به تناسب اندام بود و برخی دیگر از مادران هدفشان ارتقای سلامت فرزندانشان بود.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، اثر تمرینات ادراکی- حرکتی با دیگر اعضای خانواده و در گروه‌های جنسیتی دیگر مانند پدر- پسر، مادر- پسر و دختر و در رده‌های سنی متفاوت بررسی گردد. همچنین، مداخله مورد نظر در فواصل زمانی طولانی‌تر مورد ارزیابی قرار گیرد.

بر اساس فرضیه فیزیولوژی عصبی، تمرین بدنی باعث افزایش سطح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، دوپامین و سروتونین در قسمت پیش‌پیشانی و هیپوکامپ و جسم مخطط می‌شود. این افزایش شبیه به محرک‌های دارویی عمل می‌کند و بر عملکرد عصبی و توجه تأثیر مثبتی می‌گذارد (۲۳). همچنین، بر اساس نظریه ساز و کار برانگیختگی (Arousal mechanism) (۵۰)، ADHD ناشی از ناهنجاری‌هایی است که در ساز و کارهای برانگیختگی مغز افراد مبتلا به این اختلال وجود دارد. پژوهش‌ها از دو جنبه «بیش‌برانگیختگی و کم‌برانگیختگی» به بررسی ساز و کارهای برانگیختگی پرداخته‌اند. «رویکرد بیش‌برانگیختگی» بیان می‌کند که اشتیاق و فزونی داده‌ها، امکان تصفیه و انتخاب محرک‌ها را به کودک نمی‌دهد. در مقابل، «دیدگاه کم‌برانگیختگی» بر این باور است که برانگیختگی کم و ناکافی بودن میزان فعالیت ساز و کارهای کنترل بازداری، باعث حواس‌پرتی و در نتیجه، مشکلات شناختی در کودکان دارای ADHD می‌شود (۵۱). از این‌رو، گفته می‌شود ورزش با متعادل ساختن میزان ترشح اپی‌نفرین در منطقه برانگیختگی ساقه مغز، منجر به تعادل برانگیختگی در کودکان می‌شود و بنابراین، میزان تحریک‌پذیری در کودک کاهش می‌یابد (۴۹). بنابراین، می‌توان انتظار داشت که شرکت در تمرینات ورزشی منظم، باعث افزایش تمرکز و توانایی نگهداری توجه می‌گردد. یکی از برنامه‌های کاربردی در زمینه حرکت درمانی، برنامه‌های ادراکی- حرکتی است. برنامه‌های تمرینی ادراکی- حرکتی، برنامه‌های تربیت بدنی معتبری هستند که بر پایه سطح تکامل تنظیم شده‌اند و دارای بسیاری از عناصر یکسان هستند (۵۲). تمامی حرکات ارادی مستلزم عنصری از ادراک هستند و پیوند مهمی بین فرایند ادراکی و حرکتی وجود دارد (۵۲). در برنامه‌های ادراکی- حرکتی بر عواملی همچون آگاهی بدنی، آگاهی فضایی، آگاهی زمانی و آگاهی جهت‌ی تأکید می‌شود و از این برنامه برای درمان اختلالات گوناگون دوره کودکی استفاده شده است (۵۳). مکانیسم عمل فعالیت‌های ادراکی- حرکتی بدین صورت است که این فعالیت‌ها از طریق شناسایی محرک، پردازش اطلاعات، یکپارچگی حواس، تصمیم‌گیری، انتخاب پاسخ، برنامه‌ریزی، ارسال فرمان، اجرای حرکت و گرفتن بازخورد انجام می‌شوند (۵۴). همچنین، بررسی تصویربرداری‌های عصبی نشان داده‌اند، کودکان مبتلا به ADHD، در عملکرد مخچه و قطعه پیشانی که نقش اساسی در کارکردهای اجرایی (برنامه‌ریزی، سازماندهی، تصمیم‌گیری، ادراک زمان، بازداری و تفکر) مشکل دارند (۱۰). کاهش فعالیت مغز در نواحی مذکور در این کودکان، می‌تواند در نتیجه کوچک‌تر بودن این نواحی در مغز و کمتر بودن فعالیت شیمیایی در این نواحی باشد (۱). بر همین اساس، مطالعات اخیر به بهبود ساختار و عملکرد قطعه پیشانی در اثر فعالیت بدنی و در نتیجه، بهبود عملکردهای شناختی اشاره دارند (۵۶، ۵۵). Kim و همکاران در تحقیق خود، تأثیر فعالیت بدنی بر تکثیر سلول‌های مغزی را به اثبات رساندند (۵۷). به نظر می‌رسد که تمرینات ادراکی- حرکتی از طریق تسهیل شکل‌پذیری عصبی، ایجاد ساختارهای جدید سیناپسی، افزایش عملکرد پردازش اطلاعات (۵۸)، افزایش بهره‌وری انتقال دهنده‌های عصبی، سازگاری عصبی، بازیابی عملکرد رفتاری و تنظیم هیجان (۵۹)، رشد و نمو مغز را بهبود می‌بخشد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی می‌گردد.

از سوی دیگر، نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینه رابطه والد و کودک نشان داده‌اند که مشکلات کودکان ADHD، تأثیر مستقیمی بر تعامل بین

## نتیجه گیری

در مجموع، تمرینات ادراکی - حرکتی هم‌زمان والد و کودک می‌تواند بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای ADHD تأثیر مثبتی داشته باشد. روش آموزشی والد - کودک از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشد و عوارض جانبی دارودرمانی را هم نخواهد داشت. آموزش مهارت کنترل کودک به والدین بسیار مهم است؛ چرا که آن‌ها بیشتر وقت را با کودک سپری می‌کنند و از قدرت و اختیار لازم برای اعمال روش‌های تشویقی و تنبیهی برخوردار هستند و می‌توانند ضمن کاهش هزینه‌های درمانی، به افزایش اثربخشی شیوه‌های رفتاردرمانی در درمان کودکان ایفای نقش کنند.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از والدین و دانش‌آموزان عزیزی که در اجرای این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

## نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: رخساره بادامی، مرضیه جعفری  
جذب منابع مالی برای انجام مطالعه: مرضیه جعفری  
خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه: رخساره بادامی، مرضیه جعفری، زهره مشکاتی  
فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: رخساره بادامی، مرضیه جعفری  
جمع‌آوری داده‌ها: مرضیه جعفری

تحلیل و تفسیر نتایج: رخساره بادامی، مرضیه جعفری  
خدمات تخصصی آمار: رخساره بادامی، مرضیه جعفری  
تنظیم دست‌نوشته: رخساره بادامی، رسول ابراهیم نجف آبادی، زهره مشکاتی  
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: رخساره بادامی، مرضیه جعفری، زهره مشکاتی  
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: رخساره بادامی، مرضیه جعفری، زهره مشکاتی  
مسئولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: رخساره بادامی، مرضیه جعفری، زهره مشکاتی

## منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی با کد اخلاق IR.IAU.KHUISF.REC.1398.093 و کد ثبت IRCT20200804048299N1 در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) می‌باشد. مطالعه بدون حمایت مالی انجام گردید. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

## تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافع ندارند.

## References

- Skounti M, Philalithis A, Galanakis E. Variations in prevalence of attention deficit hyperactivity disorder worldwide. *Eur J Pediatr* 2007; 166(2): 117-23.
- Coghill D, Asherson P, Faraone SV, Rohde LA. The age of onset of attention-deficit hyperactivity disorder. In: de Girolamo G, McGorry PD, Sartorius N, editors. *Age of onset of mental disorders: Etiopathogenetic and treatment implications*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2019. p. 217-36.
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 5<sup>th</sup> ed*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, Inc.; 2013.
- Barkley RA. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain Dev* 2003; 25(2): 77-83.
- Chinawa J, Obu H. Epidemiology of attention deficit/hyperactivity disorder. In: Norvilitis JM, editor. *ADHD - new directions in diagnosis and treatment*. InTechOpen; 2015. p. 3-14.
- S J, Arumugam N, Parasher RK. Effect of physical exercises on attention, motor skill and physical fitness in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review. *Atten Defic Hyperact Disord* 2019; 11(2): 125-37.
- Yadegari N, Sayehmiri K, Zamanian Azodi M, Sayehmiri F, Modara F. The prevalence of attention deficient hyperactivity disorder among Iranian children: A meta-analysis, *Iran J Psychiatry Behav Sci* 2018; 12(4): e8990.
- Kooij JJS, Bijlenga D, Salerno L, Jaeschke R, Bitter I, Balazs J, et al. Updated European Consensus Statement on diagnosis and treatment of adult ADHD. *Eur Psychiatry* 2019; 56: 14-34.
- Cheng B, Du Y, Wen Y, Zhao Y, He A, Ding M, et al. Integrative analysis of genome-wide association study and chromosomal enhancer maps identified brain region related pathways associated with ADHD. *Compr Psychiatry* 2019; 88: 65-9.
- Kaiser ML, Schoemaker MM, Albaret JM, Geuze RH. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Res Dev Disabil* 2015; 36C: 338-57.
- Rubia K. Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and Its clinical translation.

- Front Hum Neurosci 2018; 12: 100.
12. Locascio G, Mahone EM, Eason SH, Cutting LE. Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *J Learn Disabil* 2010; 43(5): 441-54.
  13. Brocki KC, Bohlin G. Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Dev Neuropsychol* 2004; 26(2): 571-93.
  14. Rapport MD, Orban SA, Kofler MJ, Friedman LM. Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. *Clin Psychol Rev* 2013; 33(8): 1237-52.
  15. Tye C, Bedford R, Asherson P, Ashwood KL, Azadi B, Bolton P, et al. Callous-unemotional traits moderate executive function in children with ASD and ADHD: A pilot event-related potential study. *Dev Cogn Neurosci* 2017; 26: 84-90.
  16. Soriano-Ferrer M, Felix-Mateo V, Begeny JC. Executive function domains among children with adhd: do they differ between parents and teachers ratings? *Procedia Soc Behav Sci* 2014; 132: 80-6.
  17. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biol Psychiatry* 2005; 57(11): 1336-46.
  18. Brown TE. Executive functions and attention deficit hyperactivity disorder: Implications of two conflicting views. *Intl J Disabil Dev Educ* 2006; 53(1): 35-46.
  19. Best JR, Miller PH, Jones LL. Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Dev Rev* 2009; 29(3): 180-200.
  20. Hoza B, Smith AL, Shoulberg EK, Linnea KS, Dorsch TE, Blazo JA, et al. A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children. *J Abnorm Child Psychol* 2015; 43(4): 655-67.
  21. MTA Cooperative Group. National Institute of Mental Health Multimodal Treatment Study of ADHD follow-up: 24-month outcomes of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics* 2004; 113(4): 754-61.
  22. Suarez-Manzano S, Ruiz-Ariza A, Torre-Cruz M, Martinez-Lopez EJ. Acute and chronic effect of physical activity on cognition and behaviour in young people with ADHD: A systematic review of intervention studies. *Res Dev Disabil* 2018; 77: 12-23.
  23. Wigal SB, Emmerson N, Gehricke JG, Galassetti P. Exercise: Applications to childhood ADHD. *J Atten Disord* 2013; 17(4): 279-90.
  24. Shaw M, Hodgkins P, Caci H, Young S, Kahle J, Woods AG, et al. A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: Effects of treatment and non-treatment. *BMC Med* 2012; 10: 99.
  25. Bell AS. A critical review of ADHD diagnostic criteria: What to address in the DSM-V. *J Atten Disord* 2011; 15(1): 3-10.
  26. Piepmeier AT, Shih CH, Whedon M, Williams LM, Davis ME, Henning DA, et al. The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *J Sport Health Sci J* 2015; 4(1): 97-104.
  27. Chaddock-Heyman L, Erickson KI, Holtrop JL, Voss MW, Pontifex MB, Raine LB, et al. Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children. *Front Hum Neurosci* 2014; 8: 584.
  28. Matte-Gagne C, Bernier A. Prospective relations between maternal autonomy support and child executive functioning: Investigating the mediating role of child language ability. *J Exp Child Psychol* 2011; 110(4): 611-25.
  29. Fernyhough, C. Getting Vygotskian about theory of mind: Mediation, dialogue, and the development of social understanding. *Developmental review* 2008; 28 (2): 225-62.
  30. Blair C, Raver CC, Berry DJ. Two approaches to estimating the effect of parenting on the development of executive function in early childhood. *Dev Psychol* 2014; 50(2): 554-65.
  31. Meschi E, Vignoles A, de coulou A. Parents basic skills and childrens cognitive outcomes. London, UK: Centre for the Economics of Education; 2008.
  32. Johnstone JA, Ramon M. Perceptual-motor activities for children: An evidence-based guide to building physical and cognitive skills. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.
  33. Hartanto TA, Krafft CE, Iosif AM, Schweitzer JB. A trial-by-trial analysis reveals more intense physical activity is associated with better cognitive control performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychol* 2016; 22(5): 618-26.
  34. Papadopoulos N, Stavropoulos V, McGinley J, Bellgrove M, Tonge B, Murphy A, et al. Moderating effect of

- motor proficiency on the relationship between ADHD symptoms and sleep problems in children with attention deficit hyperactivity disorder-combined type. *Behav Sleep Med* 2019; 17(5): 646-56.
35. Conners CK, Erhardt D, Epstein JN, Parker JDA, Sitarenios G, Sparrow E. Self-ratings of ADHD symptoms in adults I: Factor structure and normative data. *J Atten Disord* 1999; 3(3): 141-51.
  36. Abdekhodaie Z, Tabatabaei SM, Gholizadeh M. The investigation of ADHD prevalence in kindergarten children in northeast Iran and a determination of the criterion validity of Conners' questionnaire via clinical interview. *Res Dev Disabil* 2012; 33(2): 357-61.
  37. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol* 1935; 18(6): 643-62.
  38. Chang YK, Liu S, Yu HH, Lee YH. Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Arch Clin Neuropsychol* 2012; 27(2): 225-37.
  39. Faro HKC, Machado DGDS, Bortolotti H, do Nascimento PHD, Moiola RC, Elsangedy HM, et al. Influence of judo experience on neuroelectric activity during a selective attention task. *Front Psychol* 2019; 10: 2838.
  40. Kadri A, Slimani M, Bragazzi NL, Tod D, Azaiez F. Effect of taekwondo practice on cognitive function in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *Int J Environ Res Public Health* 2019; 16(2).
  41. Kang KD, Choi JW, Kang SG, Han DH. Sports therapy for attention, cognitions and sociality. *Int J Sports Med* 2011; 32(12): 953-9.
  42. Sanudo B, Abdi E, Bernardo-Filho M, Taiar R. Aerobic exercise with superimposed virtual reality improves cognitive flexibility and selective attention in young males. *Appl Sci* 2020; 10: 8029.
  43. Golden CJ. *Stroop Color and Word Test: A manual for clinical and experimental uses*. Wood Dale, IL: Stoelting Company; 1978.
  44. Sibley BA, Etnier JL, Le Masurier GC. Effects of an acute bout of exercise on cognitive aspects of stroop performance. *J Sport Exerc Psychol* 2006; 28(3): 285-99.
  45. Ellemberg D, St-Louis-Deschenes M. The effect of acute physical exercise on cognitive function during development. *Psychol Sport Exerc* 2010; 11(2): 122-6.
  46. Ahmed M, Mohamed S. Effect of regular aerobic exercises on behavioral, cognitive and psychological response in patients with attention deficit-hyperactivity disorder. *Life Sci* 2011; 8(2): 366-71.
  47. Memarmoghaddam M, Torbati HT, Sohrabi M, Mashhadi A, Kashi A. Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Med Life* 2016; 9(4): 373-9.
  48. Anderson J, Bolden J. The role of executive functions in depression and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptomatology [Honors Thesis Projects]. Knoxville, TN: University of Tennessee; 2018
  49. Tantillo M, Kesick CM, Hynd GW, Dishman RK. The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(2): 203-12.
  50. Noshpitz JD, King RA. *Pathways of growth: Essentials of child psychiatry*. New York, NY: Wiley; 1991.
  51. Abikoff H, Courtney ME, Szeibel PJ, Koplewicz HS. The effects of auditory stimulation on the arithmetic performance of children with ADHD and nondisabled children. *J Learn Disabil* 1996; 29(3): 238-46.
  52. Sadeghi F, Safavi S, Nezakatoalhosani M. Effect of perceptual- motor exercise on social growth in children with educable intellectual disability. *Motor Behavior* 2017; 9(28): 37-52. [In Persian].
  53. Dehghan F, Behnia F, Amiri N, Pishyareh E, Safarkhani M. The effectiveness of using perceptual-motor practices on behavioral disorder among five to eight-year-old children with attention deficit hyper activity disorder. *Adv Cogn Sci* 2010; 12(3): 82-96. [In Persian].
  54. Chang YS, Wu YH, Hsu CY, Tang SH, Yang LL, Su SF. Impairment of perceptual and motor abilities at the end of a night shift is greater in nurses working fast rotating shifts. *Sleep Med* 2011; 12(9): 866-9.
  55. Halperin JM, Healey DM. The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neurosci Biobehav Rev* 2011; 35(3): 621-34.
  56. Berwid OG, Halperin JM. Emerging support for a role of exercise in attention-deficit/hyperactivity disorder intervention planning. *Curr Psychiatry Rep* 2012; 14(5): 543-51.
  57. Kim YP, Kim H, Shin MS, Chang HK, Jang MH, Shin MC, et al. Age-dependence of the effect of treadmill exercise on cell proliferation in the dentate gyrus of rats. *Neurosci Lett* 2004; 355(1-2): 152-4.
  58. Audiffren M, Tomporowski PD, Zagrodnik J. Acute aerobic exercise and information processing: Energizing motor processes during a choice reaction time task. *Acta Psychol (Amst)* 2008; 129(3): 410-9.
  59. Afshari J. The effect of perceptual-motor training on attention in the children with autism spectrum disorders. *Res Autism Spectr Disord* 2012; 6(4): 1331-6.



60. Breaux RP, Harvey EA. A longitudinal study of the relation between family functioning and preschool ADHD symptoms. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2019; 48(5): 749-64.
61. Cussen A, Sciberras E, Ukoumunne OC, Efron D. Relationship between symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and family functioning: A community-based study. *Eur J Pediatr* 2012; 171(2): 271-80.
62. Haydicky J, Shecter C, Wiener J, Ducharme JM. Evaluation of MBCT for adolescents with ADHD and their parents: Impact on individual and family functioning. *J Child Fam Stud* 2015; 24(1): 76-94.
63. Rioux C, Murray J, Castellanos-Ryan N, Seguin JR, Tremblay RE, Parent S. Moderation of parenting by inhibitory control in the prediction of the common and unique variance of hyperactivity-impulsivity and inattention. *Dev Psychopathol* 2020; 14(3): 909-21.
64. Theule J, Wiener J, Tannock R, Jenkins JM. Parenting stress in families of children with ADHD: A meta-analysis. *J Emot Behav Disord* 2010; 21(1): 3-17.
65. Walton F. Understanding and helping children who manifest symptoms that meet the criteria for the attention-deficit hyperactivity disorder diagnosis. *J Individ Psychol* 2007; 63(2): 235.
66. Landry SH, Smith KE, Swank PR, Miller-Loncar CL. Early maternal and child influences on children's later independent cognitive and social functioning. *Child Dev* 2000; 71(2): 358-75.
67. Chang M, Park B, Kim S. Parenting classes, parenting behavior, and child cognitive development in early head start: A longitudinal model. *Sch Community J* 2009; 19(1): 155-74.
68. Watts RE, Pietrzak D. Adlerian "encouragement" and the therapeutic process of solution-focused brief therapy. *J Couns Dev* 2000; 78(4): 442-7.
69. Kaminski JW, Valle LA, Filene JH, Boyle CL. A meta-analytic review of components associated with parent training program effectiveness. *J Abnorm Child Psychol* 2008; 36(4): 567-89.
70. Matos M, Bauermeister JJ, Bernal G. Parent-child interaction therapy for Puerto Rican preschool children with ADHD and behavior problems: A pilot efficacy study. *Fam Process* 2009; 48(2): 232-52.

## The Effect of Perceptual-Motor Parent-Child Exercises on Executive Functions in Girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Clinical Trial

Marziyeh Jafari<sup>1</sup>, Rokhsareh Badami<sup>2</sup>, Zohreh Meshkati<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is an important research topic and a common disorder among children in schools, accompanied by the symptoms of aggression, hyperactivity, anxiety, and attention deficit. Considering the side-effects of medications used to treat this disorder, this study endeavored to investigate the effect of perceptual-motor parent-child exercises on executive functions in children with ADHD.

**Materials and Methods:** Participants were 36 children with ADHD with age range of 7-10 years with their mothers, randomly divided into two 18-person groups of mother-and-child-together exercises and mother-child-separately exercises. Regarding the above-mentioned groups, the participants practiced perceptual-motor exercises for 8 weeks, three 45-minute sessions per week. Before and after the intervention, data were collected by the Stroop Word Test (computerized version). Data analysis was done through the covariance test at significance level of 0.05.

**Results:** Higher mean post-test scores in both groups showed that perceptual-motor exercises were effective on executive functions. However, the number of congruent errors ( $P = 0.006$ ), incongruent errors, congruent correct responses, incongruent correct responses ( $P = 0.001$ ), congruent reaction time ( $P = 0.028$ ), incongruent reaction time ( $P = 0.007$ ), and interference scores were significantly different between the two groups. The mother-and-child-together exercise group performed better than the mother-child-separately exercise group.

**Conclusion:** Findings reveal that perceptual-motor exercises can improve executive functions of children with ADHD, and mother-and-child-together exercises can be an appropriate method for improving executive functions of children with ADHD.

**Keywords:** Attention-deficit/hyperactivity disorder; Child-parent exercise; Executive functions; Simultaneous exercise

**Citation:** Jafari M, Badami R, Meshkati Z. The Effect of Perceptual-Motor Parent-Child Exercises on Executive Functions in Girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Clinical Trial. J Res Rehabil Sci 2021; 17: 116-25.

Received date: 06.08.2021

Accept date: 14.10.2021

Published: 06.11.2021

1- PhD Candidate in Motor Behavior, School of Physical Education and Sports Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Rokhsareh Badami; Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran; Email: rokhsareh.badami@khuif.ac.ir