

تأثیر مداخله تمرین بدنی بر توجه پایدار و بازداری رفتار در دختران مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی

مژگان معمارمقدم^۱، علی کاشی^۲، و اکرم میرآقاپور^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۳

چکیده

هدف این مطالعه، بررسی اثر یک دوره تمرین بدنی بر توجه پایدار و بازداری رفتار دختران مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بود. ۳۰ دانش‌آموز دختر هفت تا ۱۲ سال مدارس ابتدایی شهرستان بابلسر با استفاده از فرم اسنپ چهار و مصاحبه بالینی انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به دو گروه (تجربی و کنترل) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرین از طریق آزمون عملکرد پیوسته کانرز و آزمون برو نه برو ارزیابی شدند. گروه تجربی برنامه تمرین را به مدت ۱۸ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای دریافت کردند. تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری انجام شد. نتایج نشان داد که عملکرد کودکان در گروه تجربی در آزمون‌های عملکرد پیوسته و برو نه برو تفاوت معناداری داشت. این یافته‌ها نشان داد که یک برنامه ورزشی سازمان‌یافته به بهبود توجه و بازداری رفتار دختران مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی کمک می‌کند.

کلیدواژه‌ها: اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی، مداخله تمرین بدنی، توجه پایدار، بازداری رفتار.

۱. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه مازندران (نویسنده مسئول) Email: mmemarmoghaddam@yahoo.com

۲. استادیار رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی تهران

۳. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

یکی از بیماری‌های رفتاری و شناختی دوران کودکی، اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی^۱ است که اغلب تا دوران بزرگسالی ادامه دارد و جنبه‌های مختلف زندگی تحصیلی، خانوادگی و اجتماعی فرد مبتلا را دچار مشکل می‌کند و در صورت درمان نشدن با خطر شکست تحصیلی، شغلی، زندگی زناشویی، بزهکاری و سوء مصرف مواد و سایر اختلالات روان‌پزشکی همراه خواهد بود. میزان شیوع این اختلال را بین پنج تا هفت درصد از کودکان سنین مدرسه گزارش کردند (دیاموند^۲، ۲۰۱۷). مطالعات عصب‌زیست‌شناختی درگیری نواحی عصبی خاصی مانند قشر پیشانی^۳ و پیش‌پیشانی^۴ را در این اختلال نشان داده‌اند. این نواحی عصبی ارتباط نزدیکی با کنش‌های اجرایی^۵ دارند؛ به طوری که نقایص موجود در کنش‌های اجرایی را به عنوان هسته اصلی این اختلال معرفی کرده‌اند (نِیگ^۶، ۲۰۰۶).

کنش‌های اجرایی مجموعه‌ای از فرایندها و فعالیت‌های عالی مغز هستند که به طور مستقل اما هماهنگ، مسئولیت کنترل، نظم‌دهی و هدایتگری رفتار فرد را برعهده دارند و نقش مهمی در انجام اعمال روزمره و شناختی دارند (آلوارز^۷، ۲۰۰۶). شواهد موجود، نارسایی‌های مربوط به کنش‌های اجرایی را به دنبال وارد شدن آسیب به بخش پیش‌پیشانی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی نشان داده‌اند (بارکلی^۸، ۲۰۱۵). یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی، بازداری رفتار^۹ است که نارسایی در هسته اول مشکلات مبتلایان به این اختلال در تکالیف مربوط به کنش‌های اجرایی است. در بازداری رفتار،

توانایی فرد برای جلوگیری از فعالیت، توقف یا به تأخیر انداختن یک عمل مطرح می‌شود. به عبارت دیگر، بازداری رفتار فرایندی است که هدف آن کنترل رفتارهای حرکتی به ویژه جلوگیری از رفتارهای ناخواسته و واکنشی است (بارکلی، ۱۹۹۷). از طرفی، نارسایی توجه به عنوان یکی دیگر از مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی، مشخص‌ترین و جدی‌ترین مشکل این کودکان است. بارکلی (۱۹۹۷) توضیح می‌دهد که مهم‌ترین مشکل توجه در این کودکان، توجه پایدار^{۱۰} است. توجه پایدار به فرد کمک می‌کند تا داخل‌ها را کنترل کند و فقط به یک محرک پاسخ دهد. بارکلی معتقد است که مشکل توجه در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی ناشی از تعامل بازداری رفتاری با کنش‌های اجرایی است که رفتار را به وسیله اطلاعات بازنمایی شده^{۱۱} درونی کنترل می‌کند. کنترل تداخل که به عقیده بارکلی نوعی توجه پایدار است، یکی از کارکردهای بازداری است و در تداوم و استحکام رفتار هدف مدار نقشی تعیین کننده دارد؛ بر این اساس، نارسایی توجه در این اختلال نشانه‌ای ثانویه است و نه اولیه و پیامد آسیبی است که عامل آن بازداری رفتار و کنترل تداخل ضعیف در خودگردانی یا کنترل اجرایی رفتار است. همچنین، وی معتقد است که نقص در بازداری رفتار باعث می‌شود که افراد مبتلا به این اختلال در کنترل تکانه ضعیف عمل کنند و رفتارهای تکانشگری داشته باشند (بارکلی، ۱۹۹۷).

مداخله‌های دارویی از رایج‌ترین روش درمان در بیماری اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی است؛ هرچند برخی از کودکان به داروها پاسخ مفید نشان نمی‌دهند یا قادر به تحمل عوارض جانبی آن نیستند. از طرفی، برخی از

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder
2. Diamond
3. Frontal
4. Prefrontal
5. Executive Function (EF)

6. Nigg
7. Alvarez
8. Barkly
9. Behavioral Inhibition
10. Sustained Attention

گروه کنترل تعمیم‌دهی این نتایج را با مشکل مواجه می‌کند. درمقابل، رابرتز^۷ (۲۰۱۱) بعد از شش ماه فعالیت بدنی تغییر معناداری را در بازداری رفتار این کودکان گزارش نکرد. وریث، گای، برسیام، گاردینر و بلیویای^۸ (۲۰۱۲) نیز بعد از انجام یک برنامه ۳۰ جلسه‌ای فعالیت بدنی متوسط تا شدید بر عملکرد توجه و بازداری رفتار کودکان مبتلابه این اختلال، تفاوت معناداری را در بازداری رفتار گزارش نکردند؛ اما نتایج روی سرعت پردازش اطلاعات در توجه بینایی و شنوایی معنادار بود. طاهری (۲۰۱۷) تأثیر جلسات بازی درمانی و سارلی، شهبازی و باقرزاده (۲۰۱۵) تأثیر یک دوره تمرین‌های ادراکی- حرکتی بر بهبود توجه این کودکان را نشان دادند. مدینا^۹ و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی تأثیرات فعالیت بدنی بر توجه و تأثیرات متیل فنیدیت^{۱۰} در کودکان مبتلابه این اختلال، اظهار کردند که همه شرکت‌کنندگان در زمان پاسخ، توجه و تکانشگری پیشرفت معناداری داشتند و نقص توجه این کودکان می‌تواند از طریق فعالیت بدنی صرف‌نظر از درمان دارویی بهبود یابد. مارجوریک، تاجمانا و هیوسر^{۱۱} (۲۰۰۴)، کانگ، چوی، کانگ و هان^{۱۲} (۲۰۱۱) نیز تأثیر یک دوره فعالیت بدنی بر تغییرات توجه این کودکان را نشان دادند؛ با این حال، برخی از پژوهش‌ها نیز تأثیر فعالیت بدنی بر توجه را در مبتلایان به اختلال گزارش نکردند (ماهون^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۳؛ پایپ‌مییر^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۵).
در مجموع، فعالیت بدنی یک روش درمانی قابل قبول برای کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/

والدین نیز برای فرزندانشان روش دارودرمانی را انتخاب نمی‌کنند و در پی یافتن یک جایگزین درمانی مناسب هستند (بروید و هالپرین^۱، ۲۰۱۲). شواهد هرچند محدود نشان می‌دهند که فعالیت بدنی تأثیراتی مثبت بر کودکان مبتلابه این اختلال دارد و باعث رشد و توسعه مغزی آن‌ها می‌شود و می‌تواند در نشانه‌های این اختلال و عملکرد شناختی این کودکان مفید باشد و به این ترتیب، می‌تواند به تغییرات رفتاری ماندگاری در کودکان مبتلابه این اختلال منجر شود. از سویی دیگر، گزارش شده است که اثرهای فیزیولوژیک تمرین‌های بدنی شبیه به داروهای محرک هستند که می‌توانند به عنوان یک درمان جایگزین یا مکمل برای این کودکان استفاده شوند؛ با این حال، ادبیات پژوهشی محدودی در این زمینه وجود دارد که برخی از این نتایج نیز متناقض است (کورنلیوس، فدوا و آهن^۲، ۲۰۱۷؛ دیاموند و لینگ^۳، ۲۰۱۸).

معمارمقدم، طاهری، سهرابی، مشهدی و کاشی (۲۰۱۶) تأثیر ۲۴ جلسه مداخله فعالیت بدنی و چنگ، هانگ، هیونگ، هات فیلد و هانگ^۴ (۲۰۱۴) تأثیر یک برنامه ۱۶ جلسه‌ای فعالیت بدنی آبی را بر بازداری رفتار کودکان مبتلابه نارسایی توجه/ فزون‌کنشی، به طور مثبت گزارش کردند. چوانگ، تسای، چانگ، هیونگ و هانگ^۵ (۲۰۱۵) نیز تأثیر معنادار تمرین هوازی حاد را بر بازداری رفتار این کودکان نشان دادند. اسمیث^۶ و همکاران (۲۰۱۳) بیان کردند که فعالیت بدنی هشت هفته‌ای بر بازداری این کودکان اثر معناداری داشته است؛ اما استفاده‌نشدن از نمونه‌های کلینیکی و

8. Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner & Beliveau
9. Medina
10. Methylphenidate
11. Matjorek, Tuchemann & Heusser
12. Kang, Choi, Kang & Han
13. Mahon
14. Piepmeier

1. Berwid & Halperin
2. Cornelius, Fedewa & Ahn
3. Diamond & Ling
4. Chang, Hung, Huang, Hatfield & Hung
5. Chuang, Tsai, Chang, Huang & Hung
6. Smith
7. Roberts

شناسایی پارامترهای ورزشی خاص کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی طراحی و اجرا شوند (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲؛ ماهون و همکاران، ۲۰۱۳). رویکردهای نظری نشان می‌دهند که دستکاری رفتار در طی مراحل حساس و مهمی از زندگی می‌تواند اثرهای طولانی‌مدت و قوی‌ای داشته باشد. این احتمال وجود دارد که ماندگاری ورزش در دوران کودکی و بلوغ که اوج انعطاف‌پذیری عصبی است، ممکن است تغییرات طولانی‌مدتی را نسبت به تأثیرات کوتاه و گذرای آن در بزرگسالی نشان دهند. شاید این اثرها مربوط به تنظیم و سازمان‌دهی مجدد عملکردی و ریخت‌شناسی قابل‌توجهی هستند که در دوران کودکی و نوجوانی در مغز اتفاق می‌افتد. فعالیت ورزشی باعث تحریک فرایندهای انعطاف‌پذیری عصبی و مسیرهای قشری و پایین‌آمدن سطح آستانه یادگیری در مناطقی از مغز می‌شود که درگیر تجربه‌ای هستند. با توجه به این مفاهیم، به نظر می‌رسد که اثربخشی تمرین‌های فعالیت بدنی بر کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی بیشتر از بزرگسالان مبتلابه این اختلال است (هالپرین، بروید و نیل، ۲۰۱۴).

از طرفی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که جنسیت در تشخیص‌گذاری و در نتیجه، آمارهای مربوط به شیوع این اختلال اهمیت بسزایی دارد. دختران و پسران مبتلا، الگوهای مشابهی از شدت مشکلات را نشان می‌دهند؛ با این حال، ادبیات مربوط به این اختلال عمدتاً بر پایه پژوهش روی پسران است و بدین دلیل است که اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی اغلب در پسران بیشتر از دختران مشاهده می‌شود. با وجود این، پژوهش‌ها روی دختران مبتلابه این اختلال نشان می‌دهند که آن‌ها همانند پسران مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی تحت‌تأثیر عملکرد روانی (عصبی) و رفتاری این اختلال هستند (فلاپرز و

فزون‌کنشی است؛ اما با وضعیت فعلی مطالعات در این حوزه و محدودیت‌های ارائه‌شده در مطالعات قبلی روی این کودکان (تنوع و گوناگونی متغیرهای موردبررسی و مسائل روش‌شناسی)، امکان اتفاق نظر و توافق قطعی وجود ندارد؛ با این حال، برخی از این یافته‌ها نیز غیرقاطع یا متناقض هستند یا از اطلاعات گذشته‌نگر و مقطعی و نمونه‌های غیرکلینیکی استفاده کرده‌اند که استفاده از این نتایج را با احتیاط همراه می‌کند؛ بنابراین، شواهد بهتر و باکیفیت‌تری نیاز هستند تا به صورت پایدار و محکم وسعت و گستردگی تأثیرات مثبت تمرین‌های بدنی بر کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی را نشان دهند (کورنلیوس و همکاران، ۲۰۱۷؛ دياموند و لینگ، ۲۰۱۸). همچنین، برخی پروتکل‌های تمرینی جنبه سرگرمی و تفریحی داشته‌اند و منسجم، هدفمند و متناسب با نیازهای شناختی این کودکان نبوده‌اند و ممکن است هنگامی که فعالیت بدنی به صورت هدفمند طراحی شود، به طور ویژه‌ای کمک‌کننده باشد (نیودکر، مویز، ریمرز و ول، ۲۰۱۵؛ معمارمقدم و همکاران، ۲۰۱۶). پژوهشگران در یک بررسی مروری نشان دادند که ارتباط بین ورزش و شناخت در کودکان براساس چندین تعدیل‌کننده مانند سن، نوع فعالیت و تمرین، شدت تمرین و انواع شناخت است (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲). مداخله‌های طولانی‌مدت نسبت به تمرین‌های یک جلسه‌ای، به بهبود کنش‌های اجرایی بیشتری منجر می‌شوند (نیودکر و همکاران، ۲۰۱۵). از طرفی، نتایج مطالعات نشان می‌دهد که شدت تمرین عامل مهمی در بروز پاسخ‌های فیزیولوژیک و متعاقب آن، عملکرد شناختی است که در اکثر پژوهش‌ها مورد توجه قرار نمی‌گیرد و شاید یکی از دلایل سوددهی نداشتن تمرین در عملکرد شناختی در این پژوهش‌ها باشد؛ بنابراین، پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند باید مطالعات هدفمند و دقیقی برای

شدند. شرایط خروج افراد از نمونه مورد مطالعه، نمره هوش زیر ۷۵، کودکان مبتلابه اختلال اتیسم^۵ و سایر اختلال‌های روانی و مشکلات جسمی کودکان غربال شده بود. هیچ‌یک از آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش از دارو استفاده نمی‌کردند و سابقه استفاده از داروهای مخصوص این اختلال را نیز نداشتند.

ابزار

برای تشخیص این اختلال از مقیاس درجه‌بندی اسپن^۶ نسخه چهار استفاده شد. این مقیاس یک آزمون استاندارد است که براساس نشانه‌های اختلال در انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۷ ساخته شد و دارای یک فرم واحد برای پاسخ‌گویی والدین و معلمان است که دارای ۱۸ سؤال است؛ نه سؤال برای شناسایی زیرنوع نقص توجه و نه سؤال برای تشخیص‌گذاری زیرنوع فزون‌کنشی و تکانشگری. هر سؤال از صفر تا سه نمره‌دهی می‌شود. ضریب اعتبار آزمون برابر با ۰/۹۷ درصد گزارش شده است (باسینگ^۸ و همکاران، ۲۰۰۸). افرادی که این اختلال در آن‌ها تشخیص داده می‌شد، با تأیید نهایی روان‌پزشک کودک و نوجوان به‌عنوان کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی شناسایی شدند. برای ارزیابی هوش آزمودنی از آزمون ماتریس‌های رنگی ریون^۹ استفاده شد. قابلیت اعتبار آن ۰/۹۰ تا ۰/۷۰ گزارش شده است (پاشاشریفی، ۲۰۱۱). برای اندازه‌گیری بازداری رفتار از آزمون برو نه برو^{۱۰} استفاده شد. این آزمون شامل دو دسته محرک هم‌خوان و ناهم‌خوان است که آزمودنی باید به دسته‌ای از این محرک‌ها پاسخ دهد (هم‌خوان) و از پاسخ‌دهی به دسته

همکاران، ۲۰۰۸). حتی اگر دختران اقلیتی از کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی را تشکیل می‌دهند، آن‌ها نباید نادیده گرفته شوند؛ بنابراین، با توجه به تناقض‌ها در نتایج و محدودیت‌های بیان‌شده در پژوهش‌های قبلی (نوع غربالگری، آزمودنی‌ها، مدت، شدت و نوع برنامه)، به‌دنبال پاسخ به این سؤال هستیم که آیا برنامه تمرینی منتخب می‌تواند بازداری رفتار و توجه پایدار دختران مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی را بهبود بخشد؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، نیمه‌تجربی و به‌لحاظ هدف، کاربردی است.

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی (هفت تا ۱۲ سال) شهرستان بابلسر بودند که این مدارس به‌صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند و با توجه به ماهیت مطالعه که از نوع مداخله بود، از روش نمونه‌گیری داوطلبانه استفاده شد. پس از دریافت رضایت‌نامه از والدین، تعداد ۳۰ دانش‌آموز دختر مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی با استفاده از پرسش‌نامه غربالگری اسپن چهار^۱ و مصاحبه بالینی توسط روان‌پزشک، به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس، آزمودنی‌ها براساس نمره هوش در سه زیرنوع غلبه با نارسایی توجه^۲، غلبه با فزون‌کنش/ تکانشگری^۳ و زیرنوع ترکیبی^۴ به‌صورت تصادفی به دو گروه (هر گروه ۱۵ نفر) برنامه تمرینی منتخب و کنترل تقسیم

5. Autism
6. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder
7. Bussing
8. Raven
9. Go no Go

1. SNAP-IV
2. Predominantly Inattentive Subtype (ADHD-I)
3. Predominantly Hyperactive/Impulsive Subtype (ADHD-H)
4. Combined Subtype (ADHD-C)

شیوه گردآوری داده‌ها

پس از انتخاب و تقسیم نمونه‌ها براساس معیارهای گفته‌شده، از تمامی شرکت‌کنندگان، آزمون‌های برو نه برو و عملکرد پیوسته با هدف اندازه‌گیری بازداری رفتار و توجه پایدار گرفته شد. سپس، گروه‌های تجربی ۱۸ جلسه در برنامه تمرین‌های منتخب شرکت کردند که به‌صورت سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته انجام شد. در این مدت، گروه کنترل فعالیت بدنی هدف‌داری را دنبال نکردند. در پایان دوره، مجدداً از تمامی شرکت‌کنندگان آزمون‌های برو نه برو و عملکرد پیوسته گرفته شد. قبل از شروع مداخله تمرینی برای گروه تجربی، ضربان قلب پیشینه آزمون‌ها^۱ با استفاده از رابطه ضربان قلب پیشینه برآوردی برپایه سن و رابطه کارونن محاسبه شد (کارونن و ماستالا^۲؛ ۱۹۵۷). هدف اصلی، حفظ شدت تمرین بین متوسط تا شدید (۶۵ تا ۸۰ درصد ضربان قلب پیشینه)، در بخش تمرین‌های گروهی، رقابتی و امدادی بود (وریت و همکاران، ۲۰۱۲؛ معمارمقدم و همکاران، ۲۰۱۶). برای کنترل شدت فعالیت از دستگاه ضربان‌سنج پلار (مدل اس - ۸۱۰) استفاده شد. برنامه تمرینی براساس برنامه تمرینی معمارمقدم و همکاران (۲۰۱۶) انجام گرفت که با هدف ارتقای عملکرد شناختی پسران مبتلابه اختلال نارسیایی توجه/فزون‌کنشی طراحی شده بود. مداخله تمرینی شامل این موارد بود: ۱۵ دقیقه گرم‌کردن، ۱۸ دقیقه تمرین‌های مبتنی بر هدف که هر جلسه چند مورد از این تمرین‌ها به‌صورت ساده به مشکل و با تنوع در نوع تمرین، انجام می‌شد (شامل هدف‌گیری با انواع توپ‌ها به سبد در اندازه‌ها و فواصل مختلف، بولینگ، دارت، انواع تمرین‌ها با توپ و راکت و تمرین‌های هماهنگی روی چوب موازنه، جمع‌آوری توپ‌های رنگی مشخص شده، جست‌وجو و پریدن داخل مربع‌هایی با اعداد مشخص

دیگری از محرک‌ها (ناهم‌خوان) اجتناب ورزد. ناتوانی در بازداری مناسب یا خطای ارتکاب در این آزمون، با پاسخ حرکتی در هنگام ارائه محرک غیرهدف روی می‌دهد. در فرایند ارائه محرک‌ها، تعداد محرک‌های «برو» بیشتر از «نه برو» است. ابتدا، چند کوشش به‌صورت تمرینی ارائه می‌شوند تا آزمودنی نسبت به آزمون آشنایی لازم را به‌دست آورد. سپس، ۱۰۰ کوشش اصلی آغاز می‌شوند که ۷۰ مورد از آن‌ها محرک «برو» بود. اعتبار این آزمون ۰/۸۷ گزارش شده است (غدیری، عشایری و طباطبایی، ۲۰۰۶). از آزمون عملکرد پیوسته کانرز^۱ برای سنجش توجه پایدار استفاده شد. از این آزمون برای ارزیابی توجه و تکانشگری استفاده می‌شود. در طول اجرای این آزمون، فرد باید یک هدف مشخص را از بین اهدافی که روی صفحه رایانه با فاصله زمانی مشخص ارائه می‌شوند، بازشناسی کند. به‌همین دلیل، انجام آن نیازمند حفظ توجه درحین یک تکلیف مداوم و بازداری رفتارهای تکانشی است. در این ویرایش، متغیر هدف عدد چهار بود. آزمودنی با حفظ توجه خود باید به‌محض دیدن عدد چهار، کلید اسپیس‌بَر روی صفحه کلید را فشار دهد. در نمره‌گذاری این آزمون، خطای ارائه پاسخ، پاسخ‌های حذف‌شده، پاسخ صحیح و زمان واکنش ثبت و لحاظ می‌شوند. پاسخ حذف زمانی رخ می‌دهد که آزمودنی محرک هدف را پاسخ ندهد و شاخص بی‌توجهی است. خطای ارائه پاسخ هنگامی رخ می‌دهد که آزمودنی به محرک غیرهدف پاسخ دهد و به‌عنوان شاخص تکانشگری تفسیر می‌شود. ضرایب اعتبار آن بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد و روایی آزمون از طریق شیوه روایی ملاکی، مناسب گزارش شده است (خدادادی، امانی و مشهدی، ۲۰۰۹).

3. Maximum Heart Rate (MHR)
4. Karvonen & Mustala

1. Connor's Continuous Performance Test (CPT)
2. Space

و بازی بشین و پاشو و برعکس)، انجام ۱۰ دقیقه تمرین‌های امدادی به صورت گروهی و رقابتی با رعایت شدت متوسط تا شدید، ۱۰ دقیقه بازی‌های توپی مانند دست‌رشته، فوتسال، پاس کاری و پرتاب توپ به سبد بسکتبال برای بالا بردن شدت تمرین و با هدف ایجاد شور، نشاط و انگیزه و در نهایت، انجام هفت دقیقه تمرین‌های سرد. برای اطمینان از کیفیت اجرا و کنترل شدت تمرین‌ها، از سه دستیار آموزش دیده کمک گرفته شد. در پایان دوره پژوهش، دو نفر از گروه تجربی و دو نفر از گروه کنترل به دلیل شرکت نکردن در پس‌آزمون، حذف شدند.

روش پردازش داده‌ها

از آمار توصیفی برای بررسی شاخص‌های گرانش مرکزی و طبیعی بودن داده‌ها استفاده شد. همسانی وارینانس‌ها با آزمون لون^۱ ارزیابی شد. از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه شرکت‌کننده در سطح معناداری ۰/۰۵، توسط نرم‌افزار اس.پی.اس.آس نسخه ۱۶ استفاده شد.

یافته‌ها

جدول یک میانگین و انحراف استاندارد پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل را در متغیرهای اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد آزمودنی‌ها در متغیرهای پژوهش

گروه کنترل		گروه تجربی		متغیرها
پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	۱- عملکرد پیوسته
۵/۱۵±۴/۴۶	۵/۰۷±۲/۳۹	۲/۹۲±۲/۴۳	۵/۸۴±۴/۰۵	خطای ارائه پاسخ
۲/۰۷±۳/۳۷	۴/۰۷±۲/۵۳	۰/۷۶±۰/۹۲	۴/۶۱±۴/۳۵	پاسخ حذف
۱۴۱/۷۶±۷/۴۵	۱۴۱±۳/۰۸	۱۴۶/۳۰±۲/۸۳	۱۳۹/۵۳±۵/۴۲	پاسخ صحیح
۶/۲۱±۶/۶۰	۶/۱۶±۹/۵۲	۵/۷۲±۶/۸۰	۶/۳۰±۷/۵۸	زمان واکنش
۲- برو نه برو				
۵۷/۶۱±۵/۷۰	۵۵/۹۲±۶/۰۴	۵۹/۲۳±۵/۰۶	۵۴/۸۴±۵/۴۷	پاسخ صحیح- برو
۱۲/۳۸±۵/۷۰	۱۴/۰۷±۶/۰۴	۱۰±۵/۱۳	۱۵/۱۵±۵/۴۷	پاسخ غلط- برو
۲۲±۲/۹۴	۲۰/۹۲±۲/۷۲	۲۴/۳۸±۲/۴۳	۲۱/۰۷±۲/۷۵	پاسخ صحیح- نرو
۸±۲/۹۴	۹/۰۷±۲/۷۲	۵/۶۱±۲/۴۳	۸/۹۲±۲/۷۵	پاسخ غلط- نرو
۴۱۸±۲۷/۳۹	۴۳۲±۳۱/۱۹	۴۰۶±۲۶/۸۵	۴۲۳±۳۵/۵۱	زمان واکنش صحیح
۳۵۷±۲۸/۶۳	۳۵۶±۳۹/۷۰	۳۷۵±۲۱/۸۴	۳۷۶±۲۵/۳۶	زمان واکنش خطا

آزمون عملکرد پیوسته نشان داد که برنامه تمرینی ارائه شده تأثیر معناداری بر نمرات آزمون توجه پایدار داشته است.

$F=(18,3)$ ، $P=0/004$ ، $\lambda=0/486$ ، و $P<0/922$ (ضریب اتا، $0/514$)

قبل از استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری، طبیعی بودن داده‌های توجه پایدار و بازداری رفتار از طریق آزمون شاپیرو-ویلک^۲ ($P>0/05$) و همگنی وارینانس‌ها از طریق آزمون لون^۱ ($P>0/05$) تأیید شد. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری در

3. Shapiro Wilk
4. Leven

1. Levene
2. SPSS

مشخص شدن میزان تأثیرات تمرین بر مؤلفه‌های آزمون عملکرد پیوسته، از آزمون تعقیبی تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد.

ضریب اتا برابر با ۰/۵۱ است که بیانگر این است که تمرین‌های ارائه شده می‌توانند ۵۱ درصد از واریانس نمرات آزمون عملکرد پیوسته را توضیح دهند. برای

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در خرده‌مقیاس‌های آزمون عملکرد پیوسته

آزمون عملکرد پیوسته	درجه آزادی	اف	معناداری	ضریب تأثیر	توان آزمون
خطای ارائه پاسخ	۱	۵/۲۲	۰/۰۳۳	۰/۲۰۷	۰/۵۸۵
پاسخ حذف	۱	۷/۶۲	۰/۰۱۲	۰/۲۷۶	۰/۷۴۸
پاسخ صحیح	۱	۷/۴۳	۰/۰۱۳	۰/۲۷۱	۰/۷۳۷
زمان واکنش	۱	۱۳/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۴۱۰	۰/۹۴۳

ضریب اتا در این آزمون برابر با ۰/۶۵ است و نشان می‌دهد که تمرین‌های ارائه شده می‌توانند ۶۵ درصد از واریانس نمرات آزمون بازداری رفتار را توضیح دهند. از آزمون تعقیبی تحلیل واریانس یک‌راهه برای مشخص شدن میزان اثر برنامه فعالیت بدنی بر خرده‌مقیاس‌های آزمون برو نه برو استفاده شد.

نتایج جدول شماره دو نشان می‌دهد که تمرین‌های منتخب به ترتیب بیشترین تأثیر را بر زمان واکنش، پاسخ حذف، پاسخ صحیح و درنهایت، بر خطای ارائه پاسخ داشته‌اند ($P < ۰/۰۵$).

نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری در آزمون برو نه برو نشان داد که برنامه تمرینی تأثیر معناداری بر نمرات این آزمون داشته است.

$(P < ۰/۰۰۲)$ ، $F = (۵,۱۶)$ ، $\lambda = ۰/۳۴۳$ و $\lambda = ۰/۹۶۷$ ، ضریب اتا = ۰/۶۵۷

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در خرده‌مقیاس‌های آزمون برو نه برو

آزمون برو نه برو	درجه آزادی	اف	معناداری	ضریب تأثیر	توان آزمون
پاسخ صحیح برو	۱	۴/۹۷	۰/۰۳۷	۰/۱۹۹	۰/۵۶۵
پاسخ غلط برو	۱	۴/۴۱	۰/۰۴۹	۰/۱۸۱	۰/۵۱۶
پاسخ صحیح نرو	۱	۱۸/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۴۷۴	۰/۹۸۱
پاسخ غلط نرو	۱	۱۸/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۴۷۴	۰/۹۸۱
زمان واکنش صحیح	۱	۶/۵۸	۰/۰۱۸	۰/۲۴۸	۰/۶۸۵
زمان واکنش خطا	۱	۹/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۳۱۱	۰/۸۱۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه، بررسی تأثیر مداخله تمرین بدنی بر توجه پایدار و بازداری رفتار دختران مبتلابه اختلال نارسیایی توجه/ فزون‌کنشی بود. نتایج نشان داد که مداخله تمرینی بر نمرات آزمون‌های بازداری رفتار و

نتایج جدول شماره سه نشان می‌دهد که تمرین‌های ارائه شده در این پژوهش، بیشترین تأثیر را بر پاسخ صحیح نرو و پاسخ غلط نرو و بعد از آن، به ترتیب بر زمان واکنش خطا، زمان واکنش صحیح، پاسخ صحیح برو و پاسخ غلط برو داشته‌اند ($P < ۰/۰۵$).

توجه پایدار تأثیر معناداری داشته است. نتایج حاصل از این مطالعه در رابطه با تأثیر فعالیت بدنی بر بازداری رفتار با نتایج مطالعات اسمیت و همکاران (۲۰۱۳)، چنگ و همکاران (۲۰۱۴)، چوانگ و همکاران (۲۰۱۵) و معمارمقدم و همکاران (۲۰۱۶) که تأثیر مثبت فعالیت بدنی را بر بازداری رفتار نشان داده‌اند، مطابقت دارد.

از میان نظریه‌های مطرح‌شده، یکی از مهم‌ترین نظریه‌هایی که به ارتباط میان نارسایی توجه/فزون‌کنشی و کنش‌های اجرایی پرداخته است، رویکرد راسل بارکلی است. او معتقد است که نارسایی در بازداری رفتار، هسته اول مشکلات مبتلایان به این اختلال در تکلیف مربوط به کنش‌های اجرایی است. مدل بارکلی الگویی سلسله‌مراتبی است که در آن نارسایی «بازداری رفتار» در رأس سلسله‌مرتبیه قرارداد (بارکلی، ۱۹۹۷). بارکلی بر این باور است که بازداری رفتار شامل سه فرایند به‌هم‌پیوسته است: ۱- بازداری رفتار به یک رویداد؛ ۲- توقف پاسخ یا الگوی پاسخ جاری و ایجاد فرصت درنگ (تأخیر) در تصمیم‌گیری برای پاسخ‌دادن یا ادامه پاسخ؛ ۳- حفظ این دوره درنگ (تأخیر) و پاسخ‌های خودفرمان که از قطع رویدادها و پاسخ‌های رقیب در این دوره اتفاق می‌افتند (کنترل تداخل). درحقیقت، این مدل شرح طرحواره‌ای است که روابط بین نظام‌های سه‌گانه بازداری، کنش‌های اجرایی و حرکتی را ترسیم می‌کند و نشان می‌دهد که اختلال در این سه نظام به بروز رفتارهای فزون‌کنشی، تکانشگری و به‌طور دیرآیند، نارسایی توجه منجر می‌شود (بارکلی، ۲۰۱۵).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ممکن است یکی از دلایل تأثیرات فعالیت بدنی بر عملکردهای شناختی و از جمله بازداری رفتار، به دلیل تأثیرات آن بر دامنه تغییرات منفی محتمل^۱ (سی.ان.وی.) باشد.

سی.ان.وی. نشان‌دهنده یک فرکانس تقویت‌کننده سیگنال‌های ای.ای.جی.^۲ در مرحله آماده‌سازی بین یک هشدار (اس.یک) و یک محرک ضروری (اس.دو) است که نشان‌دهنده فرایندهای درگیر در آماده‌سازی حرکات سیگنال است. فاصله بین محرک‌ها به دو مؤلفه سی.ان.وی. یک و سی.ان.وی. دو تقسیم می‌شود. سی.ان.وی. یک شاخصی برای پردازش محرک‌ها یا ارزیابی اطلاعات شناختی موجود در اس.یک است. سی.ان.وی. دو نیز به‌عنوان شاخص پیش‌بینی توجه برای محرک‌های آینده و آماده‌سازی حرکتی موردنیاز برای پاسخ به آن در نظر گرفته می‌شود (جوهانستن و کلارک^۳، ۲۰۰۹). در یک پژوهش، کودکان مبتلابه نارسایی توجه/فزون‌کنشی در تکلیف برو نه برو دامنه سی.ان.وی. پایین‌تری را نشان دادند. همچنین، مشاهده شد که سی.ان.وی. دوی مرکز پیشانی این کودکان کاهش یافته است. (گرانی‌والد، گرانی‌والد، راسچی و نتز^۴، ۱۹۷۸). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فعالیت بدنی با شدت متوسط دامنه، سی.ان.وی. یک و سی.ان.وی. دو بزرگ‌تری را ایجاد می‌کند. با توجه به اینکه سی.ان.وی. یک با جهت‌یابی توجه و سی.ان.وی. دو با آماده‌سازی حرکتی ارتباط دارد، این مشاهدات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی با شدت متوسط به بالا باعث افزایش این جنبه‌های شناختی می‌شود و برای عملکرد شناختی مفید است (چوانگ و همکاران، ۲۰۱۵).

یکی دیگر از مکانیسم‌های احتمالی در بهبود عملکرد شناختی و از جمله بازداری رفتار، تغییرات انگیزتی است که از عوامل زیربنایی و بالقوه در فعالیت بدنی و عملکرد شناختی است. نظریه‌های اخیر نشان می‌دهند که انگیزتی با پردازش اطلاعات ارتباط دارد و ممکن است مبتلایان به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی

3. Johnstone & Clarke
4. Grunewald, Grunewald, Rasche & Netz

1. Contingent Negative Variation (CNV)
2. Electroencephalogram (EEG)

در تنظیم وضعیت انگیزندگی ناتوان باشند. این باور وجود دارد که بعضی از داروها مانند متیل فنیدیت علائم این اختلال را با افزایش انگیزندگی و هوشیاری سیستم عصبی مرکزی از طریق تحریک سیستم دوپامین^۱ بهبود می‌بخشند (بارکلی، ۲۰۱۵)؛ بنابراین، فعالیت بدنی به صورت ذاتی و عملی سیستم فعالیت مغز را تعدیل می‌کند تا انرژی اولیه برای پردازش اطلاعات در دسترس قرار گیرد (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲). چوانگ و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی هوازی بر تکلیف برو نه برو در کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی پرداختند. نتایج تأثیر تسهیل‌کنندگی فعالیت بدنی هوازی بر توجه و فرایندهای مقدماتی را در تکلیفی که به بازداری در این کودکان نیاز دارد، نشان داد. این پژوهشگران بیان کردند که ممکن است انگیزندگی یکی از مکانیسم‌های واسطه‌ای این اثر باشد و ممکن است فعالیت بدنی برخی از انتقال‌دهنده‌های عصبی خاص مانند دوپامین را در این کودکان تنظیم کند.

نتایج این مطالعه با نتایج پژوهش‌های جاسمین (۲۰۱۱) و وریث و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد. شاید یکی از دلایل تجانس‌نداشتن این یافته‌ها با نتایج مطالعه وریث و همکاران (۲۰۱۲)، تفاوت در نوع تکلیف مورد استفاده باشد. وریث و همکاران از تکلیف راه برو/ راه نرو برای ارزیابی بازداری رفتار استفاده کردند؛ در حالی که در مطالعه ما از تکلیف برو نه برو استفاده شد. همچنین، از دلایل تناقض یافته‌های ما با نتایج مطالعه جاسمین (۲۰۱۲) می‌تواند سن آزمودنی‌ها باشد. شرکت‌کنندگان در پژوهش جاسمین کودکان پیش‌دستانی با دامنه سنی سه تا پنج سال بودند. این پژوهشگران اظهار کردند که ممکن است تکلیف برو نه برو برای این سن مناسب نباشد و انجام پژوهش‌های بیشتری برای

بررسی تأثیر این تکلیف برای اندازه‌گیری بازداری رفتار در این جمعیت سنی مورد نیاز است.

از دیگر نتایج این پژوهش، تغییرات معنادار در توجه پایدار شرکت‌کنندگان گروه تجربی بود. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، نارسایی توجه مشخص‌ترین و جدی‌ترین مشکل کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی است و بیان می‌شود یکی از کارکردهای بازداری است؛ بنابراین، نارسایی توجه در این اختلال نشانه‌ای ثانویه است و پیامد آسیبی است که عامل آن بازداری رفتار است (بارکلی، ۱۹۹۷)؛ براین اساس، شاید یکی از دلایل بهبود در نمرات مؤلفه آزمون عملکرد پیوسته در این پژوهش، به خصوص مؤلفه‌های خطای حذف (شاخص بی‌توجهی) و خطای ارائه پاسخ (شاخص تکانشگری)، به دلیل بهبود نمرات بازداری رفتار شرکت‌کنندگان در این پژوهش باشد. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات مارچورگ (۲۰۰۴)، مدینا و همکاران (۲۰۱۰)، کانگ و همکاران (۲۰۱۱)، وریث و همکاران (۲۰۱۲)، سارلی و همکاران (۲۰۱۵) و طاهری (۲۰۱۷) هم‌خوانی دارد. این مطالعات بیان کردند که فعالیت بدنی باعث بهبود توجه می‌شود. پژوهشگران بیان می‌کنند که برنامه‌های فعالیت بدنی هدفمند و سازمان‌یافته که باعث فعالیت مناطقی از پیش‌پیشانی و قشر آهیانه می‌شوند، باعث سودمندی بیشتری برای توجه و کنش‌های اجرایی می‌شوند و به‌طور مثبتی بر ساختارهای مغز با افزایش تراکم بافت مغزی و حجم مغز تأثیر گذارند (هالپرین و همکاران، ۲۰۱۴)؛ علاوه بر این، در انسان شواهدی وجود دارند که فعالیت بدنی باعث تسهیل‌سازی انتقال نروتروسمیت‌های کاتکولامین‌ها^۲ (دوپامین، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) می‌شود. این هورمون‌ها نقشی محوری در تنظیم فعالیت‌های روانی- حرکتی، انگیزش و شناخت ایفا می‌کنند. دوپامین با توجه، تمرکز و تسهیل

در تنظیم وضعیت انگیزندگی ناتوان باشند. این باور وجود دارد که بعضی از داروها مانند متیل فنیدیت علائم این اختلال را با افزایش انگیزندگی و هوشیاری سیستم عصبی مرکزی از طریق تحریک سیستم دوپامین^۱ بهبود می‌بخشند (بارکلی، ۲۰۱۵)؛ بنابراین، فعالیت بدنی به صورت ذاتی و عملی سیستم فعالیت مغز را تعدیل می‌کند تا انرژی اولیه برای پردازش اطلاعات در دسترس قرار گیرد (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲). چوانگ و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی هوازی بر تکلیف برو نه برو در کودکان مبتلابه اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی پرداختند. نتایج تأثیر تسهیل‌کنندگی فعالیت بدنی هوازی بر توجه و فرایندهای مقدماتی را در تکلیفی که به بازداری در این کودکان نیاز دارد، نشان داد. این پژوهشگران بیان کردند که ممکن است انگیزندگی یکی از مکانیسم‌های واسطه‌ای این اثر باشد و ممکن است فعالیت بدنی برخی از انتقال‌دهنده‌های عصبی خاص مانند دوپامین را در این کودکان تنظیم کند.

نتایج این مطالعه با نتایج پژوهش‌های جاسمین (۲۰۱۱) و وریث و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد. شاید یکی از دلایل تجانس‌نداشتن این یافته‌ها با نتایج مطالعه وریث و همکاران (۲۰۱۲)، تفاوت در نوع تکلیف مورد استفاده باشد. وریث و همکاران از تکلیف راه برو/ راه نرو برای ارزیابی بازداری رفتار استفاده کردند؛ در حالی که در مطالعه ما از تکلیف برو نه برو استفاده شد. همچنین، از دلایل تناقض یافته‌های ما با نتایج مطالعه جاسمین (۲۰۱۲) می‌تواند سن آزمودنی‌ها باشد. شرکت‌کنندگان در پژوهش جاسمین کودکان پیش‌دستانی با دامنه سنی سه تا پنج سال بودند. این پژوهشگران اظهار کردند که ممکن است تکلیف برو نه برو برای این سن مناسب نباشد و انجام پژوهش‌های بیشتری برای

3. Catecholamines
4. Epinephrine & Norepinephrine

1. Dopamin
2. Walk/ No Walk

یادگیری ارتباط دارد و همچنین، نقش مهمی در آسیب‌شناسی اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی ایفا می‌کند (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲)؛ بنابراین، اثرهای فیزیولوژیک فعالیت بدنی شبیه به داروهای محرک هستند که باعث افزایش سطح دوپامین و نوراپی‌نفرین در این اختلال می‌شوند. همچنین، فعالیت بدنی باعث افزایش سروتین و اندورفین می‌شود که ممکن است باعث تسهیل و تأثیرگذاری بر توجه شود (هیلمن، اریکسون و کارمر، ۲۰۰۸).

نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات ماهون و همکاران (۲۰۱۳) و پایپ‌میر و همکاران (۲۰۱۵) همسو نیست. انواع طراحی‌های مختلف در پژوهش‌ها ممکن است توضیح‌دهنده این یافته‌های متفاوت باشند. پایپ‌میر و همکاران تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی هوازی بر دوچرخه‌ارگومتر به مدت ۳۰ دقیقه و با شدت متوسط را با استفاده از تکلیف دیگری بر توجه بررسی کردند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که طول مدت زمان مداخله‌های فعالیت بدنی (کوتاه در برابر طولانی) ممکن است به‌طور متفاوتی بر کنش‌های اجرایی تأثیرگذار باشد. پژوهشگران اظهار کردند که مداخله‌های کوتاه‌مدت فعالیت بدنی (یک جلسه‌ای)، بیشتر بر بهبود کنترل بازداری تأثیرگذار هستند و تأثیرات آن‌ها بر توجه، ادراک و بینایی - حرکتی و تکالیف پیچیده بسیار محدودند. در طول زمان و با جلسات فعالیت بدنی بیشتر، ممکن است تغییرات باثبات‌تری در سیستم عصبی مرکزی و فرایندهای شناختی ایجاد شوند (نیودکر و همکاران، ۲۰۱۵؛ دیاموند، ۲۰۱۷). از دیگر دلایل ناهم‌خوانی نتایج، ممکن است به شدت فعالیت بدنی مربوط باشد. شدت تمرین عامل مهمی در بروز پاسخ‌های فیزیولوژیک و متعاقب آن، عملکرد شناختی است؛ به‌عنوان مثال، مقدار اپی‌نفرین در طی فعالیت بدنی وابسته به شدت فعالیت بدنی و مقدار مشارکت در فعال‌سازی قلبی - عروقی برای افزایش کار بدنی است.

همچنین، اپی‌نفرین به‌شدت باعث تحریک تولید گلوکز توسط کبد و آزادسازی اسیدهای چرب از بافت چربی برای تطابق با افزایش نیازهای سوخت‌وساز می‌شود (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲). پژوهش‌ها شدت مناسب تمرین برای تحریک کاتکولامین‌ها را متوسط تا شدید بیان کرده‌اند. شدت‌های زیر بیشینه تمرین، باعث تحریک هورمون نمی‌شوند و در شدت کار بسیار بالا، فعال‌شدن کاتکولامین‌ها با سطح فعالیت بدنی نامتناسب می‌شود و گلوکز اضافی به جریان می‌افتد که احتمالاً نتیجه آن، تحریک واکنش انسولین و افت قندخون در پایان فعالیت بدنی است (بروید و هالپرین، ۲۰۱۲؛ ماهون و همکاران، ۲۰۱۳). در مطالعه پایپ‌میر و همکاران (۲۰۱۵)، شدت فعالیت بدنی متوسط بود؛ در حالی که در مطالعه ما شدت تمرین متوسط تا شدید و در طول جلسات، پیش‌رونده بوده است. در مطالعه ماهون و همکاران (۲۰۱۳)، تأثیر ۲۰ دقیقه فعالیت بدنی متناوب هوازی (۳۰ ثانیه فعالیت بدنی و ۳۰ ثانیه استراحت) بر توجه ارزیابی شد که نتایج بهبودی را به‌ویژه در مؤلفه پاسخ حذف و زمان واکنش نشان نداد. این شکست و ناکارایی ممکن است ناشی از استفاده از یک پروتکل متناوب با شدت بسیار بالا (۹۰ درصد بیشینه) باشد که به یک جلسه فعالیت بدنی کلی و تنها ۱۰ دقیقه‌ای منجر شد.

نتایج این پژوهش نشان داد که یک برنامه ورزشی هدفمند و متناسب با نیازهای شناختی این کودکان می‌تواند باعث تسهیل عملکرد توجه و بازداری رفتار در این اختلال شود؛ بنابراین، با توجه به اثرهای مفید فعالیت بدنی سازمان‌یافته و هدفمند بر این کودکان و تأثیرگذاری مفید آن بر عملکرد شناختی دختران مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی به‌اندازه پسران که در پژوهش‌های قبلی گزارش شده‌اند، والدین و متولیان آموزش باید برای به‌حداکثر رساندن فرصت‌ها برای فعالیت بدنی در دوران کودکی و بلوغ دختران

پسران، از بررسی‌های پیگیری در فواصل زمانی مختلف بعد از دوره تمرینی برای مشخص شدن میزان پایداری این اثربخشی استفاده کنند. افزون‌براین، پیشنهاد می‌شود سایر مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی مانند حافظه، برنامه‌ریزی، حل مسئله و غیره، در این دختران نیز بررسی شوند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کودکان عزیز و خانواده‌های دلسوزشان که با ما مشتاقانه و صبورانه همراه شدند، تشکر و قدردانی می‌شود.

مبتلا به این اختلال که اوج انعطاف‌پذیری عصبی است و ممکن است تغییرات طولانی‌مدتی را نسبت به تأثیرات کوتاه و گذرای آن در بزرگسالی نشان دهند، تلاش کنند. محدودیت‌هایی نیز در این پژوهش وجود داشتند؛ از جمله اینکه همه شرکت‌کنندگان در این مطالعه دختر بودند و امکان مشاهده‌های پیگیری بعد از ورزش در فواصل زمانی مختلف برای بررسی پایداری و ماندگاری تأثیر فعالیت بدنی بر کنش‌های اجرایی مورد مطالعه در این پژوهش، وجود نداشت؛ بنابراین، به پژوهشگران آینده پیشنهاد می‌شود علاوه بر مقایسه میزان تأثیرگذاری سودمندی فعالیت بدنی بر دختران و

منابع

- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16(1), 17-42.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-72.
- Barkley, R. A. (2015). Attention-deficit disorder: A handbook for diagnosis and treatment (4th ed.). New York: Guilford Press.
- Berwid, O. G., & Halperin, J. M. (2012). Emerging support for a role of exercise in attention-deficit/hyperactivity disorder intervention planning. *Current Psychiatry Reports*, 14(5), 543-551.
- Bussing, R., Fernandez, M., Harwood, M., Hou, W., Garvan, C. W., Eyberg, S. M., & Swanson, J. M. (2008). Parent and teacher SNAP-IV ratings of attention deficit hyperactivity disorder symptoms: psychometric properties and normative ratings from a school district sample. *Assessment*, 15(3), 317-328.
- Chang, Y. K., Hung, C. L., Huang, C. J., Hatfield, B. D., & Hung, T. M. (2014). Effects of an aquatic exercise program on inhibitory control in children with ADHD: A preliminary study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(3), 217-223.
- Chuang, L. Y., Tsai, Y. J., Chang, Y. K., Huang, C. J., & Hung, T. M. (2015). Effects of acute aerobic exercise on response preparation in a Go/No Go Task in children with ADHD: an ERP study. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 82-88.
- Cornelius, C., Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2017). The effect of physical activity on children with ADHD: A quantitative review of the literature. *Journal of Applied School Psychology*, 33(2), 136-170.
- Diamond, J. (2017). The Effects of Physical Exercise on the Executive Functions of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: An Integrative Review of Literature.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2018). Aerobic-exercise and resistance-training interventions have been among the least effective ways to improve executive functions of any method tried thus far. *Dev. Cogn. Neurosci*, 10.

11. Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S. H. H. M., Altink, M., Buschgens, C. J. M., Faraone, S. V., ..., & Buitelaar, J. K. (2008). Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: Effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 211-220.
12. Grünewald-Zuberbier, E., Grünewald, G., Rasche, A., & Netz, J. (1978). Contingent negative variation and alpha attenuation responses in children with different abilities to concentrate. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 44(1), 37-47.
13. Halperin, J. M., Berwid, O. G., & O'Neill, S. (2014). Healthy body, healthy mind? The effectiveness of physical activity to treat ADHD in children. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(4), 899-936.
14. Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews Neuroscience*, 9(1),
15. Roberts, J. L. (2011). The behavioral effects of increased physical activity on preschoolers at risk for attention deficit hyperactivity disorder.
16. Johnstone, S. J., & Clarke, A. R. (2009). Dysfunctional response preparation and inhibition during a visual Go/ Nogo task in children with two subtypes of attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 166(2-3), 223-237.
17. Kang, K. D., Choi, J. W., Kang, S. G., & Han, D. H. (2011). Sports therapy for attention, cognitions and sociality. *International Journal of Sports Medicine*, 32(12), 953-959.
18. Karvonen, M. J. (1957). The effects of training on heart rate: A longitudinal study. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine., 35, 307-315.
19. Khodadadi, M., Mashhadi A., & Ammani H. (2009). Continuous performance test software. Tehran: Sina Research Institute of Behavioral Sciences. (In Persian).
20. Mahon, A. D., Dean, R. S., McIntosh, D. E., Marjerrison, A. D., Cole, A. S., Woodruff, M. E., & Lee, M. P. (2013). Acute exercise effects on measures of attention and impulsivity in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 3(2), 65.
21. Majorek, M., Tüchelmann, T., & Heusser, P. (2004). Therapeutic Eurythmy—movement therapy for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A pilot study. *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, 10(1), 46-53.
22. Medina, J. A., Netto, T. L., Muszkat, M., Medina, A. C., Botter, D., Orbetelli, R., ..., & Miranda, M. C. (2010). Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 2(1), 49-58.
23. Memarmoghaddam, M., Torbati, H. T., Sohrabi, M., Mashhadi, A., & Kashi, A. (2016). Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Medicine and Life*, 9(4), 373.
24. Neudecker, C., Mewes, N., Reimers, A. K., & Woll, A. (2015). Exercise interventions in children and adolescents with ADHD: A systematic review. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 307-324.
25. Nigg, J. T. (2006). What causes ADHD?: Understanding what goes wrong and why. Guilford Press. Pasha Sharifi, H. (2011). Theory and application of intelligence and personality tests. Tehran: Sokhan. (In Persian).

26. Piepmeier, A. T., Shih, C. H., Whedon, M., Williams, L. M., Davis, M. E., Henning, D. A., ..., & Etnier, J. L. (2015). The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 97-104.
27. Qadiri, F. JA., Ashayeri, H., Gazi Tabatabai, M. (2006). The Role of cognitive rehabilitation in reducing defects of executive functions and symptoms of compulsive obsessive in schizo-obsessive. *Rehabilitation*, 4, 15-24. (In Persian). Sarli, A., Shahbazi, M., Bagherzadeh F. (2014). Investigate effectiveness of perceptual- motor tasks on visual and auditory attention of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Motor Behavior*, 15, 47-60. (In Persian).
28. Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., ..., & Hook, H. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 70-82.
29. Taheri, M. (2014). The effect of a therapeutic game based on executive functions in the ability to plan and selective attention Children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Advanced Progress in Behavioral Sciences*, 17, 37-49. (In Persian).
30. Verret, C., Guay, M. C., Berthiaume, C., Gardiner, P., & Béliveau, L. (2012). A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71-80.

استناد به مقاله

معمارمقدم، م.، کاشی، ع.، و میرآقاپور، ا. (۱۳۹۸). تأثیر مداخله تمرین بدنی بر توجه پایدار و بازداری رفتار در دختران مبتلا به اختلال نارسیایی توجه/ فزون‌کنشی. *مجله مطالعات روان‌شناسی ورزشی*، شماره ۲۷، ص. ۴۲-۱۲۹. شناسه دیجیتال: 10.22089/SPSYJ.2018.6345.1668

Memarmoghaddam, M., Kashi, A., & Miraghapur, A. (2019). The Effect of Exercise Intervention on Sustained Attention and Behavioral Inhibition in girls with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Sport Psychology Studies*, 27; Pp: 129-42. In Persian. Doi: 10.22089/SPSYJ.2018.6345.1668

The Effect of Exercise Intervention on Sustained Attention and Behavioral Inhibition in girls with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Mozhgan MemarMoghaddam¹, Ali Kashi²,
and Akram Miraghapur³

Received: 2018/09/02

Accepted: 2018/12/04

Abstract

The aim of this study was to examine the effect of a course of physical exercise on sustained attention and behavioral inhibition in girls with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. 30 girls' students aged 7-12 years were selected from primary schools in the city of Babolsar using the SNAP-IV and clinical interviews. The participants were randomly assigned to the two groups (experimental and control group). Before and after the training, all participants were assessed with Continuous Performance and Go no go tests. Experimental group received selected exercise program for 18 sessions of 60 minutes. The data were analyzed using MANCOVA. The results demonstrated that the performance of the children in experimental group was significantly different in Continuous Performance and Go no go tests. These results suggest that the organized exercise program helps to improve sustained attention and behavioral inhibition in girls with Attention Deficit Hyperactivity Disorder.

Keywords: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Motor Intervention, Sustained Attention, Behavioral Inhibition.

-
1. Assistant Professor of Motor Behavior, University of Mazandaran (Corresponding Author) Email: mmemarmoghaddam@yahoo.com
 2. Assistant Professor, Sport Sciences Research Institute of Iran.
 3. M.Sc. of Motor Behavior, Allameh Tabatabaie University.