پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال بیست و یکم، شماره ۳، پی‌درپی ۱۱۱، صفحات ۱۶۷ تا ۱۷۳
مرداد و شهریور ۱۳۹۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۵/۲۱
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۸/۲

تأثیر تمرین تناوبی پرشدت بر سروتونین سرم و مهارت‌های ادراکی- حرکتی پسران دانش‌آموز مبتلا به اختلال بیش فعالی/ نقص توجه

*دکتر فرناز ترابی[*1]، رامینا ابراهیم[2]، دکتر رسول حمایت طلب[3]، دکتر اعظم رمضان خانی[4]*

۱. دکترای تخصصی رفتار حرکتی، استادیار دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران
۲. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران
۳. دکترای تخصصی رفتار حرکتی، دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: اختلال بیش فعالی و نقص توجه (ADHD) یک اختلال رفتاری در کودکان و نوجوانان است که با یک یا ترکیبی از عوامل از جمله بیش فعالی، عدم توجه و تکانش‌گری شناخته می‌شود. این اختلال ممکن است به فرایند مهارت حرکتی آنان نیز آسیب وارد نماید. هدف تحقیق حاضر، تعیین اثر ۶ هفته تمرین تناوبی پرشدت بر سروتونین سرم و مهارت‌های ادراکی- حرکتی پسران مبتلا به ADHD بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش نیمه تجربی، ۲۰ پسر نوجوان مبتلا به اختلال بیش فعالی/ نقص توجه به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین تناوبی پرشدت و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرینی به مدت ۶ هفته به تمرین پرداختند. برنامه تمرینی شامل ۳ جلسه در هفته دویدن رفت و برگشت مسافت ۲۰ متر با تعداد تکرارهای ۴ نوبت در هفته‌های اول و دوم؛ تعداد تکرارهای ۵ نوبت در هفته‌های سوم و چهارم و تعداد تکرارهای ۶ نوبت در هفته‌های پنجم و ششم بود. در ابتدا و پایان هفته‌ی ششم، شاخص‌های تن‌سنجی، سطح سروتونین و نمرات مهارت ادراکی- حرکتی مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t زوجی و تحلیل کوواریانس در سطح معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) انجام شد.

یافته‌ها: پس از پایان ۶ هفته، میانگین سطح سروتونین سرم ($P=۰/۰۲۵$) و میانگین نمرات مهارت ادراکی- حرکتی ($P=۰/۰۴۶$) در گروه تجربی افزایش معناداری داشت. شاخص توده‌ی بدنی ($P=۰/۰۴۷$)، درصد چربی بدن ($P=۰/۰۴۸$) نیز در گروه تجربی به طور معناداری کاهش یافت.

نتیجه‌گیری: مطالعه‌ی حاضر نشان داد که فعالیت تناوبی پرشدت می‌تواند به عنوان یک روش غیردارویی، تأثیر مثبتی بر افزایش سطح سروتونین سرم و بهبود مهارت ادراکی- حرکتی نوجوانان مبتلا به ADHD داشته باشد.

واژگان کلیدی: سروتونین، اختلال بیش فعالی/نقص توجه، مهارت حرکتی، ورزش

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Torabi F, Ebrahim R, Hemayattalab R, Ramezankhani A. The effect of high intensity interval training on serum serotonin and perceptual-motor skills in boys' student with attention deficit hyperactivity disorder. Pejouhandeh 2016;21(3):167-173.

مقدمه

اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه (Attention Deficit Hyperactivity Disorder یا ADHD) یک نقص در سیستم عصبی مرکزی است که با علایم بیش‌فعالی، عدم توجه و تکانش‌گری شناخته می‌شود (۱). شیوع این اختلال در ایران، با توجه به بی‌تحرکی، رژیم‌های غذایی نامناسب و سایر عوامل، رو به افزایش است. ابتلا به این عارضه در پسران سه برابر دختران گزارش شده است (۲). در کودکان مبتلا به ADHD، مهارت‌های ادراکی- حرکتی به علت وجود ناهنجاری‌های ظریف در عملکرد سیستم اعصاب مرکزی، به‌طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از کودکان عادی می‌باشد. طبق نتایج مطالعات وبستر و همکارانش و هاروی و همکارانش، کودکان ADHD در مقایسه با کودکان عادی، دارای ضعف

*نویسنده مسؤول مکاتبات: دکتر فرناز ترابی؛ دکترای تخصصی رفتار حرکتی، استادیار گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور تهران؛ همراه: ۸۸۹۰۸۶۷۶ (۰۲۱)؛ پست الکترونیک: torabift@yahoo.com

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

عملکرد حرکتی هستند (۴،۳). پن سی وای و همکارانش نیز نشان دادند که کودکان مبتلا به ADHD نسبت به کودکان عادی در مهارت ضربه‌زدن به توپ با پا عملکرد ضعیف‌تری دارند (۵).

اگرچه دلایل بروز و ایجاد این اختلال به صورت کامل شناخته نشده است، اما مطالعات اخیر کاهش در میزان ناقل‌های عصبی از جمله سروتونین و دوپامین را در ایجاد این اختلال، نشان داده‌اند (۶). روش‌های درمانی متعددی در رابطه با این اختلال به‌کار گرفته شده است که از آن جمله می‌توان به دارو درمانی اشاره نمود (۷). این داروها موجب افزایش قابلیت دسترسی به سروتونین در سیستم عصبی مرکزی می‌گردند اما استفاده از داروها با معایبی همانند کاهش اشتها، کم و زیاد شدن اثرات دارو در طول روز، کاهش اثر دارو، افسردگی و نگرانی در مورد سوءمصرف آن در افراد مستعد، همراه است (۸). بنابراین، همواره محققان به دنبال راه‌هایی بوده‌اند تا به حداکثر اثرات مفید و حداقل عوارض در درمان این افراد دست یابند. فعالیت بدنی که اثرات سودمندی را به اثبات رسانده می‌تواند یکی از این درمان‌ها باشد (۹). این روش به عنوان یک محرک قوی برای سیستم‌های هیپوتالاموسی، هیپوفیزی و نورآدرنرژیک شناخته می‌شود. در این راستا، تمرینات ورزشی می‌تواند موجب افزایش دسترسی به ناقل‌های عصبی در سیستم عصبی مرکزی شود (۱۰). گپین و همکارانش، بروید و هالپرین و پلو و همکارانش نیز یکی از اثرات درمانی فعالیت ورزشی در کودکان مبتلا به ADHD را افزایش قابلیت دسترسی به سروتونین در سیستم عصبی مرکزی عنوان کرده‌اند (۱۳،۱۲،۱۱). این درحالی است که برخی مطالعات، از این نقش فعالیت ورزشی در این افراد حمایت نکرده‌اند. در مطالعه ویگال و همکارانش (۲۰۰۳)، افزایش معناداری در میزان سروتونین و دوپامین در پاسخ به فعالیت ورزشی حاد با شدت بالا در کودکان ADHD مشاهده نشد (۱۴).

نظرات موافق بسیاری در ارتباط با پیشرفت عملکرد اجرایی از طریق فعالیت بدنی وجود دارد که به‌خصوص برای کودکان مبتلا به ADHD حایز اهمیت است (۴). نتایج مطالعه‌ی جانسن و همکارانش حاکی از افزایش اجرای مهارت‌های حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال ADHD پس از ۱۲ هفته برنامه‌ی تمرینی بود (۱۵). آرون و همکارانش نیز از اثرات فعالیت جسمانی بر بهبود عملکرد ادراکی و اجرایی در این کودکان حمایت کرده‌اند (۱۶). به نظر می‌رسد فعالیت بدنی بر روی کنترل اجرایی حرکات یعنی برنامه‌ریزی، زمان‌بندی و هماهنگ نمودن کارها از طریق تأثیر بر سیستم اعصاب مرکزی، تأثیر داشته باشد (۱۷).

با در نظر گرفتن مطالب فوق و با بررسی سوابق مطالعات انجام شده در زمینه‌ی فعالیت ورزشی و اثربخشی آن، احتمال اینکه فعالیت بدنی به عنوان یک روش غیردرمانی، در درمان و کنترل اختلال ADHD مؤثر واقع گردد و بتواند عملکرد ادراکی- مهارتی نوجوانان مبتلا به این اختلال را بهبود بخشد، تقویت می‌گردد. با توجه به شیوع نسبتاً بالای اختلال بیش‌فعالی در پسران نوجوان و مشکلاتی که این اختلال با خود به همراه دارد، به‌طوری که فرد و آینده‌ی وی را درگیر می‌نماید، ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه‌ی درمان این نوجوانان و بازگشت آنان به روند عادی زندگیشان، احساس می‌گردد. از سوی دیگر، مطالعات در زمینه‌ی تأثیر فعالیت ورزشی بر سطوح سروتونین سرم، بعضاً نتایج متناقض داشته‌اند و نیز بیشتر مداخلات مورد استفاده برای بهبود مهارت‌های حرکتی مبتنی بر فعالیت‌های سرگرمی و نه فعالیت‌های هدفمند شرکت‌کنندگان بوده است. لذا، این مطالعه با هدف تعیین تأثیر تمرین تناوبی پرشدت بر سروتونین سرم و مهارت حرکتی در پسران نوجوان مبتلا به ADHD انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی کاربردی از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون بود. جامعه‌ی پژوهش را پسران نوجوان مدارس شرق تهران تشکیل می‌دادند. معیار ورود به مطالعه، سن ۱۰ تا ۱۵ سال، دارا بودن اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه و عدم فعالیت ورزشی منظم بود. شرایط عدم ورود به مطالعه عبارت بودند از بیماری‌های قلبی- عروقی، تیروئیدی و تنفسی، ناتوانی حرکتی، بهره‌ی هوشی مساوی یا کمتر از ۷۰ ، اختلالات نرولوژیکی، ژنتیکی، اوتیسم، عقب‌ماندگی ذهنی و تشنج.

در این مطالعه پس از انتخاب مدارس پسرانه‌ی شرق تهران، پرسشنامه‌ی کانرز به‌طور تصادفی بین مدارس مورد نظر توزیع گردید. از این پرسشنامه برای سنجش بیش‌فعالی استفاده می‌گردد. دو نسخه از این مقیاس در دسترس است؛ نسخه‌ی ۹۳ ماده‌ای و نسخه‌ی ۴۸ ماده‌ای که در تحقیق حاضر از نسخه‌ی ۴۸ ماده‌ای که پنج عامل مشکلات سلوک، مشکلات یادگیری، روان‌تنی، تکانش‌گری، بیش‌فعالی و اضطراب را شناسایی می‌کند. نشانه‌ها در یک مقیاس ۴ گزینه‌ای از صفر تا ۳ (صفر= هرگز، ۱= فقط کمی، ۲= کمی زیاد، ۳= خیلی

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

زیاد) درجه‌بندی می‌شوند. مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز مکمل مقیاس والدین کانرز است و دارای دو نسخه‌ی ۲۸ و ۳۹ ماده‌ای است که در پژوهش حاضر از نوع ۳۹ ماده‌ای آن استفاده شد که شش عامل زیر را می‌سنجد: بیش‌فعالی، مشکلات سلوک، افراط هیجانی، اضطراب-انفعال، غیراجتماعی بودن و دشواری‌های خیال‌بافی- بی‌توجهی. روایی و پایایی این پرسشنامه در ایران با روش آلفای کرونباخ ۸۱ درصد و با تأیید متخصصان روانپزشکی، مناسب ارزیابی شد (۱۸). یک نسخه از پرسشنامه‌ی والدین و معلم کانر به همراه فرم رضایت‌نامه‌ی والدین برای شرکت در مطالعه به والدین دانش‌آموز و یک نسخه‌ی دیگر از پرسشنامه به معلم وی برای تکمیل شدن ارایه گردید. دانش‌آموزانی که براساس این پرسشنامه، به عنوان افراد دارای اختلال تشخیص داده شدند، مورد مصاحبه‌ی بالینی و تشخیص نهایی زیر نظر روانپزشک، قرار گرفتند. در مقیاس والدین و معلم کانرز حداقل نمره صفر و حداکثر نمره، ۴۲ است. در این مطالعه، حداقل نمره برای ورود به مطالعه نمره‌ی ۲۰ بود. بنابراین افراد منتخب در سطح متوسط به بالای اختلال قرار دارند. پرسشنامه‌های والدین و معلم کاملاً مجزا از یکدیگر و بدون اطلاع از یکدیگر تکمیل گردید. سپس پرسشنامه‌ی والدینی که به شرکت در مطالعه رضایت داده بودند، به اضافه‌ی پرسشنامه‌ی معلم برای همان دانش‌آموزان، ظرف یک هفته پس از توزیع بین معلمان و والدین جمع‌آوری و پس از ورود به رایانه تصحیح و نمره‌گذاری شد. نمرات هر ماده به نمرات t با میانگین ۵۰ و انحراف استاندارد ۱۰ تبدیل شد. نمرات t بالاتر از ۶۵، به لحاظ بالینی معنادار هستند. نمرات t بالاتر از ۸۰ علاوه بر آن که شدت مشکلات و آسیب‌شناسی آن حوزه را نشان می‌دهند، احتمال بدنمایی یا اغراق در علایم را نیز مطرح می‌کنند. در ضمن، شاخص ناهماهنگی نیز در هر فرم محاسبه می‌گردد که اگر بزرگ‌تر یا مساوی ۸ باشد، نشان‌دهنده‌ی ناهماهنگی در پاسخ‌ها بوده و لذا نتایج باید با احتیاط تفسیر گردد. در این مطالعه کسانی که شاخص ناهماهنگی بزرگ‌تر یا مساوی ۸ داشتند و نیز کسانی که پرسشنامه را تکمیل نکرده بودند، از مطالعه خارج شدند (۱۸).

از بین ۴۰۰ پرسشنامه‌ی جمع‌آوری شده، تعداد ۷۴ نفر به عنوان افراد دارای اختلال بیش‌فعالی تشخیص داده شدند. سپس، بر اساس امکانات تیم تحقیق، ۲۰ نفر (میانگین سنی ۵/۳±۱۲/۷ سال، وزن ۷/۳±۶۲/۴۶ کیلوگرم و قد ۵/۵±۱۵۵ سانتی‌متر) که با نظر روانپزشک دارای بالاترین اختلال بودند انتخاب شده و براساس بلوک‌های تصادفی دوتایی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. وزن، قد و چربی زیرپوستی به منظور ارزیابی ترکیب بدن اندازه‌گیری شد. وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با ترازوی عقربه‌ای (مارک تجاری Beurer، ساخت آلمان) و با دقت ۰/۱ کیلوگرم و قد با استفاده از قدسنج دیواری (مارک تجاری Seca، ساخت چین)، در وضعیت ایستاده و بدون کفش در حالت مماس بودن شانه‌ها و پاشنه‌ها به دیوار با خطای ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. نمایه توده بدن (BMI) با تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر برای آزمودنی‌ها به‌دست آمد. چربی زیرپوستی با استفاده از کالیپر (مارک تجاری Harpenden، ساخت انگلیس) در سه نقطه‌ی سه سر بازو، شکم و فوق خاصره، در سمت راست بدن و پس از جای‌گذاری در معادله‌ی عمومی جکسون و پولاک برای تعیین درصد چربی، اندازه‌گیری گردید. به آزمودنی‌ها توصیه گردید که ۴۸ ساعت قبل از اجرای آزمون از انجام هرگونه فعالیت ورزشی اجتناب نمایند. پس از ۱۲ ساعت گرسنگی شبانه، از افراد هر دو گروه کنترل و تجربی، ۵ سی‌سی خون از ورید قدامی بازویی آنها جهت اندازه‌گیری سروتونین سرم، گرفته شد. برای نگهداری نمونه‌ها، لوله‌ی آزمایش تا لخته شدن، ثابت قرار گرفت. سپس سرم با استفاده از سانتریفیوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه در دمای اتاق جدا و پس از آن در دمای ۷۰- درجه برای اندازگیری‌های بیوشیمیایی نگهداری شد. اندازگیری سروتونین به روش ELISA و با استفاده از کیت LDN با شماره سری‌های ۱۳۷۰۰، ساخت کشور المان، صورت گرفت.

به منظور ارزیابی مهارت حرکتی آزمودنی‌ها از آزمون تبحر حرکتی برونینکس- اوزرتسکی (Bruininks-Oseretsky) استفاده گردید. این آزمون یک مجموعه آزمون هنجار مرجع است که عملکرد حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۵/۵ ساله را ارزیابی می‌کند. مجموعه‌ی کامل این آزمون از ۸ خرده آزمون (شامل ۴۶ بخش جداگانه) تشکیل شده است که تبحر حرکتی با اختلالات حرکتی درشت ظریف را ارزیابی می‌کند. فرم خالص‌شده‌ی آزمون مشتمل بر ۸ خرده آزمون و ۱۴ بخش جداگانه است. برونینکس در سال ۱۹۸۷ با اصلاح آزمون‌های تبحر ازرتکسی این آزمون را تهیه کرده است. اجزای مجموعه‌ی کامل آزمون به ۴۵ تا ۶۰ دقیقه زمان نیاز دارد. ۴ خرده آزمون مهارت‌های حرکتی درشت، ۳ خرده آزمون مهارت‌های حرکتی ظریف و یک خرده آزمون هر دو مهارت را می‌سنجد. ۸ خرده آزمون آن عبارتند از: سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دو طرفه، قدرت، هماهنگی اندام

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

فوقانی، سرعت پاسخ، کنترل بینایی حرکتی، سرعت و چالاکی انـدام فوقـانی (۱۹). اعتبـار و روایـی ایـن آزمـون پـس از هنجاریابی، قابل قبول و به ترتیب ۰/۹۹ و ۰/۸۸ گزارش شـده است (۲۰). همچنین در این پژوهش قبل از شـروع مداخلـه و پس از مداخله، این آزمون از افراد هر دو گروه گرفته شد.

پروتکـل تمـرین در گـروه تجربـی، شـامل تمـرین تنـاوبی پرشدت ۳ روز در هفته به مدت ۶ هفتـه بـود. تمـرین تنـاوبی پرشدت شامل تنـاوب‌هـای فعالیـت ورزشـی بـا شـدت بـالا و وهله‌های استراحتی فعال با شدت پایین بـود. پروتکـل تمـرین شامل دویدن در یک مسافت ۲۰ متر به صورت رفت و برگشت در یک دوره‌ی زمانی ۳۰ ثانیه‌ای با فواصـل اسـتراحتی ۲۰ تـا ۳۰ ثانیه بین دویدن‌ها انجام شـد. نحـوه‌ی پیشـرفت تمرینـی توسـط افـزایش تعـداد تکرارهـای ۳۰ ثانیـه‌ای از ۴ نوبـت در هفته‌های اول و دوم به ۵ نوبت در هفته‌های سوم و چهارم و ۶ نوبت در هفته‌های پنجم و ششم انجام شد. لازم به‌ذکـر اسـت که در هر جلسه، ۵ دقیقه برای گـرم کـردن و ۵ دقیقـه بـرای سرد کردن، درنظر گرفته شد. پروتکل تمرین برگرفته از آزمون رفت و برگشت ۴۰ متر با حداکثر سرعت بود کـه یـک آزمـون معتبـر بـرای ارزیابـی عملکـرد بـی‌هـوازی اسـت (۲۲،۲۱). شدت بـرنامـه‌ی تمرینـی در هفتـه‌ی اول تـا ششـم از بـالای ۸۵ درصـد ضربـان قلـب بیشـینه و بـا اسـتفـاده از فرمـول (سـن-۲۲۰=HRmax) محاسـبه و بـرای تمـام آزمـودنی‌هـا به‌صورت جداگانه بـا اسـتفاده از ضـربان‌سـنج پـولار (سـاخت آلمان) کنترل گردید. در فاصله‌ی زمانی ۶ هفتـه، افـراد گـروه کنترل از انجام فعالیت ورزشی منع شدند. پـس از گذشت ۴۸ ساعت از آخریـن جلسه‌ی تمرینی، افراد هر دو گروه در حالت نـاشتـا و مشـابـه شـرایط مرحلـه‌ی پـیش‌آزمـون، پـس از اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریکی و انجـام آزمـون تبحـر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی، نمونـه‌هـای خـونی از افـراد بـه منظور تعیین سطح سروتونین گرفته شد.

جهـت آنـالیز آمـاری از نـرم افـزار SPSS (ویراسـت ۲۰) استفاده گردید. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری شاپیرو- ویلک استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آمـاری تـی زوجـی و تحلیـل کوواریـانس استفاده گردید. در همـه‌ی آزمـون‌هـا، مقـدار خطـا در سـطح $P\leq ۰/۰۵$ محاسبه شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی‌هـا ۵/۳±۱۲/۷ سـال بود. در آغاز مداخله، میانگین سن، شـاخص‌هـای تـن سـنجی، امتیاز آزمون تبحر حرکتی و سـطح سـروتونین سـرم بـین دو گـروه تفـاوت معنـاداری نداشـت ($P>۰/۰۵$). نتـایج آزمـون شاپیرو-ویلک حاکی از نرمال بودن توزیع داده‌ها در هـر گـروه بود. یافته‌های آمـاری آزمـون تـی زوجـی از افـزایش معنـادار سـروتونین سـرم در گـروه تجربـی حکایـت دارد ($P<۰/۰۱۰$). همچنین برنامه‌ی تمرینی به کاهش معنادار نمایه تـوده بـدنی ($P<۰/۰۰۱$) و درصد چربی بـدن ($P<۰/۰۰۱$) منجـر گردیـد. افزایش امتیاز تبحر حرکتی در گـروه تجربـی از لحـاظ آمـاری معنادار بود ($P<۰/۰۰۲$). هیچ یک از متغیرهای مـورد مطالعـه در طی ۶ هفته در گروه کنترل تغییر نکردند ($P>۰/۰۵$). بـین دو گـروه کنتـرل و تجربـی نیز در تمام متغیرهای اندازه‌گیری شده، تفاوت معناداری مشاهده شد ($P\leq ۰/۰۵$؛ جدول ۱).

جدول ۱. میانگین وزن، BMI، درصد چربی، سروتونین و امتیاز آزمون تبحر حرکتی در دو مرحله‌ی پیش آزمون و پس آزمون در گروه تجربی و کنترل.

شاخص آماری	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	P-value (تی زوجی)*	P-value (کوواریانس)**	ضریب اتا
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار			
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۴/۶±۷/۱	۶۴/۷±۷/۸	۰/۷۰۴	**۰/۰۰۱	۰/۷۵
	تجربی	۶۰/۳±۷/۲	۵۵/۷±۷/۴	*۰/۰۰۱		
BMI (کیلوگرم/ مترمربع)	کنترل	۲۶/۹±۲/۶	۲۷/۰±۲/۶	۰/۷۰۴	**۰/۰۰۴	۰/۶۰
	تجربی	۲۴/۴±۳/۵	۲۳/۸±۳/۷	*۰/۰۰۱		
درصد چربی بدن	کنترل	۲۷/۵±۴/۱	۲۸/۳±۳/۳	۰/۴۱۹	**۰/۰۰۱	۰/۷۲
	تجربی	۲۵/۵±۵/۹	۲۲/۶±۵/۵	*۰/۰۰۱		
سروتونین (نانوگرم/لیتر)	کنترل	۳۵۲/۱±۶۶/۷	۳۴۵/۹±۵۹/۱	۰/۵۱۱	**۰/۰۰۲	۰/۶۵
	تجربی	۳۸۶/۳±۸۳/۵	۴۴۶/۱±۶۰/۵	*۰/۰۱۰		
امتیاز آزمون تبحر حرکتی	کنترل	۳۱/۵±۷/۳	۳۰/۹±۶/۷	۰/۱۳۲	**۰/۰۰۱	۰/۷۰
	تجربی	۳۵/۰±۱۰/۱	۴۱/۷±۱۱/۴	*۰/۰۰۲		

*مقدار $P\leq ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شده است. تفاوت معنی‌دار پیش آزمون با پس آزمون در هر گروه

**مقدار $P\leq ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شده است. تفاوت معنی دار بین دو گروه.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

بحث

هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین تناوبی شدید بر سطح سروتونین سرم و تبحر حرکتی کودکان مبتلا به اختلال ADHD بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین تناوبی شدید منجر به بهبود تبحر حرکتی و افزایش سطوح سروتونین سرم در پسران مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی می‌گردد.

نتایج مطالعه حاضر در زمینه‌ی افزایش سطوح سروتونین سرم متعاقب فعالیت ورزشی با نتایج مطالعه بورید و هالپرین و گپین و همکارانش که به بررسی نقش فعالیت بدنی بر سطح دوپامین سرم کودکان مبتلا به ADHD پرداختند، همخوانی دارد (۱۲،۱۱). نتایج حاصل از این مطالعات نشان داد که فعالیت ورزشی منجر به افزایش سطح سروتونین، دوپامین و نوراپی‌نفرین می‌گردد که این امر موجب بهبود وضعیت روانی افراد مبتلا به ADHD می‌گردد (۲۳،۹). نتایج مطالعه‌ی حاضر در این زمینه با نتیجه مطالعه‌ی ویگال و همکارانش همخوانی ندارد (۱۴). دلایل این مغایرت را می‌توان به مدت زمان فعالیت ورزشی ارتباط داد. چرا که آزمودنی‌های تحقیق ویگال، فقط دو جلسه فعالیت ورزشی شدید انجام دادند که به نظر می‌رسد این مدت زمان برای افزایش سطوح دوپامین سرم کافی نباشد.

پژوهش حاضر نشان داد که ۶ هفته برنامه‌ی تمرینی تناوبی شدید منجر به بهبود عملکرد حرکتی پسران مبتلا به اختلال ADHD می‌گردد. جانسن و همکارانش، آرون و همکارانش، ماهون و همکارانش و مادیگان و همکارانش نیز از اثرات مثبت فعالیت ورزشی بر روی کنترل اجرایی، هماهنگی و تعادل حرکتی کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال ADHD گزارش نموده‌اند (۲۵،۲۴،۱۶،۱۵). همچنین در مطالعه‌ی پن و همکارانش روی کودکان دارای اختلال ADHD نشان داده شد که ۱۲ هفته ورزش تنیس روی میز منجر به افزایش مهارت حرکتی و عملکرد اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال ADHD گردید (۵). کوثری و همکارانش نیز به نتایج مشابهی در مطالعه‌ی خود دست یافتند (۲۶). نتایج مطالعه‌ی حاضر در زمینه‌ی تأثیر تمرین ورزشی بر افزایش مهارت حرکتی با مطالعات ذکر شده همخوانی دارد. عملکرد ضعیف سیستم عصبی در این کودکان، تأخیر یا نارسایی رشدی ایجاد می‌کند که منجر به آسیب ادراک دیداری- حرکتی شده و این آسیب بیشتر مراکز عصب شناختی درگیر در پردازش اطلاعات این کودکان را درگیر می‌کند و منجر به حرکات ناشیانه در این افراد می‌گردد. ورزش به عنوان یک محرک قوی برای سیستم هیپوتالاموسی، مخاطی-آدرنالی و هیپوفیزی شناخته شده است. به نظر می‌رسد ورزش سامانه عصبی دهلیزی- عمقی را تقویت نموده و عملکردهای برتر مغز همانند مهارت‌های حرکتی، تعادل، هماهنگی و زمان‌بندی در عمل و حافظه‌ی کاری را سبب گردد (۱۵). به همین منظور، ارایه تمرین‌های حرکتی مناسب که باعث تقویت مهارت‌های بنیادی در این کودکان گردد، موجب می‌شود تا مهارت‌های حرکتی آنها بهبود یابد. در پژوهش فراگلا و پینکهام نیز گزارش شده است که می‌توان با استفاده از تمرین‌های حرکتی مناسب کودکان، تا حدودی ضعف حرکتی آنها را بهبود بخشید. اگر برای این‌گونه کودکان یک برنامه‌ی تمرینی مناسب و علمی طراحی شود، آنها می‌توانند در مهارت‌های حرکتی خود با موفقیت عمل کنند (۲۵،۲۴).

در مطالعه‌ی حاضر، پس از ۶ هفته تمرین ورزشی، شاهد کاهش معناداری در شاخص‌های آنتروپومتریک بودیم. طبق یافته‌های کورتس و همکارانش، همبستگی بالایی بین افزایش وزن بدن و ابتلا به افسردگی در نوجوانان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی به ویژه در دختران وجود دارد. از آنجایی که پرخاشگری و کمبود توجه در این کودکان موجب افزایش مصرف مواد غذایی می‌گردد و از سویی با توجه به سطوح پایین تولید نوروترنسمیترهای دوپامین، سروتونین و نوراپی‌نفرین در مغز این افراد که منجر به افسردگی و کاهش تمایل به شرکت در فعالیت‌های بدنی می‌گردد، این کودکان و نوجوانان در معرض اضافه وزن و چاقی قرار دارند (۲۷). شرکت در فعالیت‌های بدنی، ضمن افزایش آمادگی جسمانی، رشد رفتارهای حرکتی و رفتارهای اجتماعی که لازمه‌ی سازگاری آنها با جهان پیرامون خود است، با حفظ وزن مناسب، حس مقبولیت و اعتماد به نفس را در این افراد افزایش می‌دهد. از سوی دیگر خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن که در نتیجه‌ی چاقی و اضافه وزن ممکن است در این افراد رخ دهد را کاهش می‌دهد (۲۸). با انجام مطالعات بیشتر در خصوص کودکان مبتلا به ADHD به نظر می‌رسد که می‌توان با ایجاد فرصت‌های مناسب تمرینی، آنها را به روند زندگی عادی برگرداند. از آنجا که این کودکان با داشتن سطح آمادگی جسمانی پایین دچار مشکلات متعددی از جمله ضعف عملکرد حرکتی، چاقی و بیماری‌های مزمن هستند، با فراهم نمودن شرایط جهت شرکت در فعالیت‌های ورزشی، تا حدودی از این مشکلات کاست. از سوی دیگر، فعالیت بدنی به عنوان یک روش درمانی غیردارویی می‌تواند در کنار سایر روش‌های درمانی از جمله رفتار درمانی مورد استفاده قرار گیرد. تحقیق

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

حاضر دارای محدودیت‌هایی نیز بود که از آن جمله می‌توان به عدم کنترل دقیق تغذیه آزمودنی‌ها، عدم کنترل دقیق فعالیت آزمودنی‌ها در خارج از زمان مطالعه، عدم کنترل وضعیت روحی و روانی، مشکلات خانوادگی از قبیل سطح اقتصادی، اجتماعی و تحصیلات والدین و انتخاب حجم نمونه اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، مطالعه‌ی حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرین تناوبی شدید، موجب بهبود تبحر حرکتی و افزایش سطوح سروتونین سرم کودکان مبتلا به ADHD می‌گردد. این نتایج به اهمیت ورزش به عنوان یک روش غیر تهاجمی در درمان اختلال ADHD اشاره دارد. نتایج حاصل از این مطالعه به پژوهشگران پیشنهاد می‌نماید که در کنار روش‌های درمانی از قبیل دارو و رفتار درمانی، از فعالیت ورزشی به عنوان یک روش مکمل در بهبود کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی استفاده نمایند. با استناد به نتیجه این پژوهش می‌توان به سایر همکاران، روانپزشکان و روانشناسان بالینی توصیه کرد در امر کاربردهای بالینی این تمرین ورزشی در کنار درمان‌های روزمره‌ی بیش‌فعالی در سطح مراکز با هزینه‌ی کمتر در سطح عموم قرار گیرد. می‌توان گفت یک کارشناس متخصص روانشناسی با انتخاب درست فعالیت‌های حرکتی می‌تواند کمک شایانی به کودک مبتلا به ADHD نماید و از این طریق شخصیت این کودکان را رشد داده و آنها را برای ایفای نقش‌های مختلف در جامعه آماده کند. پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات آتی، از ورزش‌های گروهی و پروتکل‌های تمرینی متفاوت استفاده گردد. همچنین پژوهش‌های دیگری با پیگیری طولانی مدت برای مشخص نمودن میزان ماندگاری ورزش درمانی در درمان و پی بردن به دلایل بازگشت شدت علایم بیش‌فعالی اجرا شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل اطلاعات پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد با کد تصویب ۲۷۲۸۰ در دانشگاه پیام نور است. بدین وسیله از کلیه‌ی افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

REFERENCES

1. Biederman J, Faraone SV. Attention-deficit hyperactivity disorder. Lancet 2005;366(9481):237-48.

2. Alizadeh H. Theoretical explanation of the disorder, attention deficit /hyperactivity over pattern of behavioral inhibition and self-control nature. Res Domain Except Child 2005;17:323-43. (Full Text in Persian)

3. Webster-Stratton C, Reid MJ. The incredible years parents, teachers and children training series: a multifaceted treatment approach for young children with conduct problems. In: Kazdin AE, Weisz JR, editors. Evidence-based psychotherapies for children and adolescents. New York: Guilford Publications; 2010. p. 194-210.

4. Harvey WJ, Reid G, Bloom GA, Staples K, Grizenko N, Mbekou V, *et al*. Physical activity experiences of boys with and without ADHD. Adapt Phys Activ Q 2009;26(2):131-50.

5. Pan CY, Chang YK, Tsai CL, Chu CH, Cheng YW, Sung MC. Effects of physical activity intervention on motor proficiency and physical fitness in children with ADHD: an exploratory study. J Atten Disord 2014; doi: 10.1177/ 1087054714533192.

6. Gupta R, Kar BR. Development of attentional processes in ADHD and normal children. Prog Brain Res 2009;176: 259-76.

7. Mahon AD, Woodruff ME, Horn MP, Marjerrison AD, Cole AS. effect of stimulant medication use by children with adhd on heart rate and perceived exertion. Adapt Phys Activ Q 2012; 29:151-60.

8. Findling RL, Short EJ, Manos MJ. Short term cardiovascular effects of methylphenidate and adderall. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2001;40(5):525-9.

9. Bakhshipour A, Rahnama H, Sourtichi Z, Eskandari S. Influence of the aerobic exercise plan and group theraplay on the balance of children with attention deficit and hyperactivity. JRSR 2013;2:161-70.

10. Ko IG, Kim SE, Kim TW, Ji ES, Shin MS, Kim CJ, *et al*. Swimming exercise alleviates the symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder in spontaneous hypertensive rats. Spandidos Publications 2013;1531:393-400.

11. GapinJI, Labban JD, Etnier JL. The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: The evidence. Prev Med 2011;52:S70-S71.

12. 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.

13. Pellow J, Solomon EM, Barnard CN. Complementary and alternative medical therapies for children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Altern Med Rev 2011;16(4):323-37.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]

14. Wigal SB, Nemet D, Swanson JM, Regino R, Trampush J, Ziegler MG, *et al*. Catecholamine response to exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder. Pediatr Res 2003;53(5):756-61.

15. Johnson MH, Gliga T, Jones E Charman T. Annual Research Review: Infant development, autism, and ADHD – early pathways to emerging disorders. J Child Psychol Psychiatry 2015;3:228-47.

16. Aron AR, Robbins TW, Poldrack RA. Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. Trends Cogn Sci 2014;18:177-85.

17. Jarrett MA. Comorbidity of ADHD and anxiety: from basic to applied research. ADHD Report 2013;21(5):1-6.

18. Shahaelian A, Shahim S, Bashashi L. Standardization, factor analysis and reliability of Conner's parent rating scales for 6 to 11 years old children in Shiraz. J Educ Psychol Stud 2007;3(3):97-120. (Full Text in Persian)

19. Hyunjin C, Seokyeon J, Sungho C, Meesun K, Yoo-Sook J. Motor function in school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder in Korea. Psychiatry Invest 2014;11(3):223-7.

20. Ahmadi A, Shahi Y. Effect of perceptual-motor practices on motor and mathematical skills in autism, a single-subject design. J Fundam Ment Health 2010;46:534-41. (Full Text in Persian)

21. Hemmatinafar M, Kordi M, Choopani S, Choobineh S, Gharari Arefi R. The effect of high intensity interval training (HIIT) on plasma adiponectin levels, insulin sensitivity and resistance in sedentary young men. ZUMS J 2013;21 (84):1-12. (Full Text in Persian)

22. Glaister M, Hauck H, Abraham CS, Merry KL, Beaver D, Woods B. Familiarization, reliability, and comparability of a 40-m maximal shuttle run test. J Sports Sci Med 2009;8:77-82.

23. Verret C, Guay MC, Berthiaume C, Gardiner P, Béliveau L. A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: an exploratory study. J Atten Disord 2013;16(1):71-80.

24. Mahon AD, Dean RS, McIntosh DE, Marjerrison AD, Cole AS, Woodruff ME. Acute exercise effects on measures of attention and impulsivity in children with attention deficit/hyperactivity disorder. JEDP 2013;3(2):65-73.

25. Maddigan B, Hodgson P, Heath S, Dick B, St John K, McWilliam. The effects of massage therapy and exercise therapy on children/adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. Can Child Adolesc Psychiatr Rev 2003;12 (2):40-3.

26. Kosari S, Hemayat-Talab R, Arab-Ameri E, Keyhani F. The effect of physical exercise on the development of gross motor skills in children with attention deficit/hyperactivity disorder. ZJRMS 2013;15(2):74-8.

27. Cortese S, Renato C, Maia M, Rohde LA, Morcillo-Peñalver C, Faraone SV. Prevalence of obesity in attention-deficit/hyperactivity disorder: study protocol for a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2014;4(3):e00454.

28. Davis C. Attention-deficit/hyperactivity disorder: associations with overeating and obesity. Curr Psychiatry Rep 2010;12:389-95.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-09-12]