تأثیر ۶ هفته تمرین تناوبی پرشدت بر سطوح دوپامین و بهبود مهارت‌های ادراکی-حرکتی دختران نوجوان مبتلا به اختلال بیش فعالی/ نقص توجه

* **فرناز ترابی**: استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (*نویسنده مسئول). torabift@yahoo.com
رامینا ابراهیم: کارشناس ارشد، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. rominaebrahim6969@yahoo.com
رسول حمایت طلب: دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. rhemayattalab@ut.ac.ir
اعظم رمضان خانی: دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. ramezankhaniazam@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: اختلال بیش فعالی و نقص توجه (ADHD) یک اختلال رفتاری در کودکان و نوجوانان است که ممکن است به فرایند مهارت حرکتی و تعادل آنان آسیب وارد نماید. هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین تناوبی پرشدت بر سطوح دوپامین و بهبود مهارتهای ادراکی-حرکتی دختران نوجوان مبتلا به ADHD بود.

روش کار: در این مطالعه کارآزمایی بالینی که با طرح پیش آزمون، پس آزمون اجرا شد. ۳۰ دختر نوجوان مبتلا به اختلال بیش فعالی/ نقص توجه بصورت 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 دوی 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 هفته ششم، شاخص‌های تن سنجی، سطح دوپامین و نمرات مهارت ادراکی-حرکتی مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t زوجی و t مستقل در سطح معنی داری ($p<۰/۰۵$) انجام شد.

یافته‌ها: پس از پایان ۶ هفته، میانگین سطح دوپامین سرم ($p=۰/۰۰۵$)، وزن ($p=۰/۰۰۱$)، شاخص توده بدنی ($p=۰/۰۰۱$)، درصد چربی بدن ($p=۰/۰۰۲$) و میانگین نمرات مهارت ادراکی-حرکتی ($p=۰/۰۰۱$) در گروه تجربی به طور معناداری با گروه کنترل متفاوت بود.

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

کلیدواژه‌ها: تمرین تناوبی پرشدت، دوپامین، بیش فعالی، نقص توجه، دختران نوجوان

مقدمه

اختلال بیش فعالی/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 تکانش گری شناخته می‌شود. شیوع این اختلال در ایران ۳ تا ۱۶ درصد گزارش شده است که با توجه به جامعه مدرن امروز، زندگیهای پراسترس، بی تحرکی، رژیم‌های غذایی نامناسب و سایر عوامل، رو به افزایش است (۱). اختلال ADHD مجموعه‌ای از رفتارها می‌باشد که با بی‌توجهی، حواس پرتی و فعالیت بدنی بیش از معمول، خود را نشان می‌دهد و معمولاً در طول زمان مزمن و یا پایدار می‌گردد که احتمال خطر همراه شدن با سایر اختلالات رفتاری نظیر پرخاشگری در دوران نوجوانی و یا لج بازی و نافرمانی را در بردارد (۲). در کودکان مبتلا به ADHD، مهارت‌های حرکتی و تعادل به علت وجود ناهنجاریهای ظریف در عملکرد سیستم اعصاب مرکزی، بطور قابل ملاحظه‌ای نیز پایین‌تر از کودکان عادی می باشد. اگرچه دلائل بروز و ایجاد اختلال بیش فعالی/نقص توجه به صورت کامل شناخته نشده است، اما مطالعات اخیر وجود نقص در مسیرهای دوپامینرژیک مغز را که در کنترل توجه و تکانش گری درگیر هستند را نشان می‌دهد. دوپامین و نوراپی نفرین به عنوان دو عامل نوروشیمیایی و بخش‌های پیشانی و عقده‌های قاعده ای را به عنوان عوامل بافت عصبی، مسئول اختلالات مربوط به ADHD

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

معرفی کرده اند (۲،۳).

روش‌های درمانی متعددی در رابطه با این اختلال بکار گرفته شده است که از آن جمله می‌توان به دارودرمانی اشاره نمود. محرک‌های کوتاه اثر مانند متیل فنیدیت و دکسترو امفتامین‌ها سال‌ها در درمان اختلال بیش فعالی/نقص توجه بطور وسیع استفاده شده اند (۴). به نظر می رسد این داروها موجب افزایش قابلیت دسترسی به دوپامین در سیستم عصبی مرکزی می گردند. استفاده از این داروها با معایبی نیز همراه بوده است که از آن جمله می توان به کاهش اشتها، کم و زیاد شدن اثرات دارو در طول روز، پدیده بازگشت متعاقب قطع یا کاهش اثر دارو، افسردگی، نگرانی در مورد سوء مصرف آن در افراد مستعد و نیاز به مصرف دارو در مدرسه که منجر به انگ خوردن کودک به عنوان بیمار و یا مصرف کننده داروی اعصاب و روان می شود، اشاره نمود (۵)؛ بنابراین، همواره محققان به دنبال راه‌های بوده‌اند تا به حداکثر اثرات مفید و حداقل عوارض و پیامدهای منفی در درمان این افراد دست یابند. فعالیت بدنی یکی از این درمان ها می باشد که منافع آن در درمان طیف وسیعی از بیماریهای جسمی و روانی بر هیچ کس پوشیده نیست. در بسیاری از مطالعات، تأثیر فعالیت ورزشی بر بهبود اختلالات بیش فعالی/ نقص توجه مثبت ارزیابی شده است (۶). فعالیت ورزشی به عنوان یک محرک قوی برای سیستم‌های هیپوتالاموسی، هیپوفیزی و نورآدرنرژیک شناخته شده است. در این راستا، تمرین ورزشی موجب افزایش میزان انتقال دهنده های عصبی می گردد. چنانچه گیوکو و همکارانش در مطالعه ای نشان دادند که شنا، رسپتورهای دوپامین را در موش‌های مبتلا به ADHD افزایش داد (۷). گپین و همکارانش، بروید و هالپرین نیز، یکی از اثرات درمانی فعالیت ورزشی در کودکان مبتلا به ADHD را افزایش قابلیت دسترسی به دوپامین در سیستم عصبی مرکزی عنوان کرده اند (۸،۹). این درحالی است که برخی مطالعات، از این نقش درمانی فعالیت ورزشی در کودکان مبتلا به ADHD حمایت نکرده اند. در مطالعه ویگال و همکارانش، افزایش معناداری در میزان دوپامین و انتقال دهنده های عصبی در پاسخ به فعالیت ورزشی حاد با شدت بالا در کودکان مبتلا به ADHD مشاهده نشد (۱۰).

طبق نتایج مطالعات پن سی وای و وبستر، کودکان ADHD در مقایسه با کودکان عادی به علت ناهنجاری در عملکرد سیستم اعصاب مرکزی، نقایصی در کارکردهای مربوط به اجرایی دارند. نظریه های موافق بسیاری نیز در ارتباط با پیشرفت عملکرد حرکتی از طریق فعالیت فیزیکی به خصوص در کودکان مبتلا به ADHD وجود دارد (۱۱،۱۲). هاروی و همکارانش، نیز در مطالعه خود نشان دادند که کودکان مبتلا به ADHD نسبت به کودکان عادی در مهارت حرکتی عملکرد ضعیف تری دارند. فعالیت ورزشی به همراه بازی درمانی موجب بهبود تعادل و مهارتهای حرکتی آنان می‌گردد (۱۳). نتایج مطالعه جانسن و همکارانش نیز حاکی از افزایش اجرای مهارت‌های حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال ADHD پس از برنامه تمرینی تعادل و مهارتهای دستی بود (۱۱). کوثری و همکارانش، تأثیر فعالیت بدنی منتخب (SPARK) را بر رشد مهارتهای حرکتی کودکان مبتلا به اختلال ADHD بررسی کردند. آنان بعد از یک دوره مداخله که شامل فعالیتهای تقویتی، بازی و ورزش تا شدت متوسط بود، بهبود معناداری در مهارتهای حرکتی درشت در این کودکان مشاهده کردند (۱۴). عموزاده و همکارانش نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند و نشان دادند که انجام بازیهای دبستانی موجب بهبود مهارت جابه جایی در کودکان ADHD می‌گردد (۱۵).

با در نظر گرفتن مطالب فوق و با بررسی سوابق مطالعات انجام شده در زمینه فعالیت ورزشی و اثربخشی آن، احتمال اینکه فعالیت بدنی به عنوان یک روش غیر درمانی، در درمان و کنترل اختلال ADHD مؤثر واقع گردد و بتواند عملکرد ادراکی-مهارتی نوجوانان مبتلا به این اختلال را بهبود بخشد، تقویت می گردد. با توجه به شیوع نسبتاً بالای اختلال بیش فعالی در دختران نوجوان و مشکلاتی که این اختلال با خود به همراه دارد،

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

بطوری که فرد و آینده وی را درگیر می نماید، ضرورت انجام پژوهش های بیشتر در زمینه درمان این نوجوانان و بازگشت آنان به روند عادی زندگیشان، احساس می گردد. از سوی دیگر، مطالعات در زمینه تأثیر فعالیت ورزشی بر سطوح دوپامین سرم، بعضاً نتایج متناقض داشته اند و نیز بیشتر مداخلات مورد استفاده برای بهبود مهارتهای حرکتی متنی بر فعالیتهای سرگرمی شرکت کنندگان بوده است نه فعالیتهای رسمی، لذا، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین تناوبی پرشدت بر سطوح دوپامین سرم و مهارت حرکتی در دختران نوجوان مبتلا به ADHD بود.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه کاربردی از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود. جامعه پژوهش را دختران نوجوان مدارس شرق تهران تشکیل می دادند. معیار ورود به پژوهش، سن ۱۵-۱۰ سال، دارا بودن اختلال بیش فعالی/نقص توجه و عدم فعالیت ورزشی منظم بود. شرایط عدم ورود به مطالعه عبارت بودند از بیماریهای شناخته شده جسمی همانند بیماریهای قلبی-عروقی، تیروئیدی و تنفسی، ناتوانی حرکتی، عقب ماندگی ذهنی، دارا بودن علائم روان پریشی و تشنج بود. در این مطالعه پس از انتخاب مدارس دخترانه شرق تهران، پرسشنامه کانرز بطور تصادفی بین مدارس موردنظر توزیع گردید. از این پرسش نامه برای سنجش بیش فعالی استفاده می گردد. دو نسخه از این مقیاس در دسترس است؛ نسخه ۹۳ ماده ای و نسخه ۴۸ ماده ای که در تحقیق حاضر از نسخه ۴۸ ماده ای که پنج عامل؛ مشکلات سلوک، مشکلات یادگیری، روان تنی، تکانش گری، بیش فعالی و اضطراب را شناسایی می کند. نشانه ها در یک مقیاس ۴ گزینه ای ۳-۰ (صفر=هرگز، ۱=فقط کمی، ۲=کمی زیاد، ۳=خیلی زیاد) درجه بندی می شوند. مقیاس درجه بندی معلم کانرز مکمل مقیاس والدین کانرز است و دارای دو نسخه ۲۸ و ۳۹ ماده‌ای است که در پژوهش حاضر از نوع ۳۹ ماده‌ای آن استفاده شد؛ که شش عامل زیر را می سنجد: بیش فعالی، مشکلات سلوک، افراط هیجانی، اضطراب-انفعال، غیراجتماعی بودن و دشواری های خیالبافی-بی توجهی. روایی و پایایی این پرسش نامه در ایران با روش آلفای کرونباخ ۸۱ درصد و با تائید متخصصان روان پزشکی مناسب ارزیابی شد (۱۴). یک نسخه از پرسشنامه والدین و معلم کانر به همراه فرم رضایت نامه والدین برای شرکت در مطالعه به والدین دانش آموز و یک نسخه دیگر از پرسشنامه به معلم وی برای تکمیل شدن ارائه گردید. دانش آموزانی که براساس این پرسشنامه، به عنوان افراد دارای اختلال تشخیص داده شدند، مورد مصاحبه بالینی و تشخیص نهایی زیر نظر روانپزشک، قرار گرفتند. در مقیاس والدین و معلم کانرز حداقل نمره صفر و حداکثر نمره، ۴۲ می باشد. در این مطالعه حداقل نمره برای ورود به مطالعه نمره ۲۰ بود؛ بنابراین افراد منتخب در سطح متوسط به بالای اختلال قرار دارند. در پرسشنامه والدین علاوه بر سؤالات پرسش نامه معلمان شاخص های دموگرافیک و زمینه ای (سن، جنس، سال تحصیلی، ماه تولد، رتبه تولد، روش زایمان، سواد پدر و مادر، وضعیت اشتغال مادر و شغل پدر و سابقه ضربه به سر دانش آموز) نیز لحاظ شده بود. پرسشنامه های والدین و معلم کاملاً مجزا از یکدیگر و بدون اطلاع از یکدیگر تکمیل گردید. سپس پرسشنامه والدینی که به شرکت در مطالعه رضایت داده بودند، به اضافه پرسشنامه معلم برای همان دانش آموزان، ظرف یک هفته پس از توزیع بین معلمان و والدین جمع آوری و پس از ورود به رایانه تصحیح و نمره گذاری 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 آسیب شناسی آن حوزه را نشان می دهند، احتمال بدنمایی یا اغراق در علایم را نیز مطرح می کنند. در ضمن شاخص ناهماهنگی نیز در هر فرم محاسبه می گردد که اگر بزرگ تر یا مساوی هشت باشد، نشان دهنده ناهماهنگی در پاسخ هاست و لذا نتایج باید با احتیاط تفسیر گردد. در این مطالعه کسانی که شاخص ناهماهنگی بزرگ تر یا مساوی هشت داشتند و نیز کسانی که پرسشنامه را تکمیل

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

نکرده بودند، از مطالعه خارج شدند (۱۴). براین اساس، تعداد ۳۰ نفر (میانگین سن ۵/۳±۱۲/۶؛ وزن ۷/۶±۶۱/۱ کیلوگرم؛ قد /۵±۱۵۳ سانتی متر) که دارای اختلال ADHD بودند انتخاب شدند و بطور تصادفی ساده در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. دو گروه از نظر محدوده هوشی و نمره بیش فعالی تا حدود زیادی همسان سازی شدند.

متغیرها شامل وزن، قد و چربی زیرپوستی به منظور ارزیابی ترکیب بدن اندازه گیری شد. وزن با حداقل پوشش و بدون کفش با ترازوی عقربه ای (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 پاشنه ها به دیوار با خطای ۰/۱ سانتی‌متر اندازه گیری گردید. نمایه توده بدن (BMI) با تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر برای آزمودنیها بدست آمد. چربی زیر پوستی با استفاده از کالیپر (مارک تجاری Harpenden، ساخت انگلیس) در سه نقطهٔ سه سر بازو، شکم و فوق خاصره، در سمت راست بدن و پس از جایگذاری در معادله عمومی جکسون و پولاک برای تعیین درصد چربی، اندازه گیری گردید. به آزمودنی ها 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 سی سی خون از ورید قدامی بازویی آنها جهت اندازه گیری دوپامین سرم، گرفته شد. برای نگهداری نمونه ها، لوله 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 دوپامین به روش ELISA و با استفاده از کیت LDN با شماره سری های ۱۴۰۰۰۷، 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. مجموعه کامل این آزمون از هشت خرده آزمون (شامل ۴۶ بخش جداگانه) تشکیل شده است که تبحر حرکتی با اختلالات حرکتی درشت ظریف را ارزیابی می کند. فرم خالص شده آزمون مشتمل بر ۸ خورده آزمون و ۱۴ بخش جداگانه است. برونینکس در سال ۱۹۸۷ با اصلاح آزمون‌های تبحر ازرتکسی این آزمون رو تهیه کرده است. اجزای مجموعه کامل آزمون به ۴۵ تا ۶۰ دقیقه زمان نیاز دارد. ۴ خرده آزمون مهارت های حرکتی درشت، ۳ خرده آزمون مهارت های حرکتی ظریف و یک خورده آزمون هر دو مهارت را می سنجد. هشت خرده آزمون آن عبارتند از: سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دو طرفه، قدرت، هماهنگی اندام فوقانی، سرعت پاسخ، کنترل بینایی‌حرکتی، سرعت و چالاکی اندام فوقانی (۱۶). در این پژوهش قبل از شروع مداخله و پس از مداخله، این آزمون از افراد هر دو گروه گرفته شد.

در گروه تجربی، فعالیت شامل تمرین تناوبی پرشدت ۳ روز در هفته به مدت ۶ هفته بود. تمرین تناوبی پرشدت شامل تناوبهای فعالیت ورزشی با شدت بالا و وهله های استراحتی فعال با شدت پایین بود. پروتکل تمرین شامل دوی ۲۰ متر با تکرارهای متفاوت در هفته اول تا ششم با فواصل استراحتی ۳۰-۲۰ ثانیه بین دویدن ها انجام شد. با رعایت اصل اضافه بار و اثربخشی تمرینات، تعداد تکرارهای دوی کوتاه مدت در هفته اول و دوم ۴ نوبت، در هفته سوم و چهارم ۵ نوبت و در هفته پنجم و ششم ۶ نوبت در نظرگرفته شد. لازم بذکر است که در هر جلسه، ۵ دقیقه برای گرم کردن و ۵ دقیقه برای سرد کردن، درنظر گرفته شد. در فاصله زمانی ۶ هفته، افراد گروه کنترل از انجام فعالیت ورزشی منع شدند.

پس از گذشت ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرینی، افراد هر دو گروه در حالت ناشتا و مشابه شرایط مرحله پیش آزمون، پس از اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریکی و انجام آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی، نمونه های خونی از

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

جدول ۱- میانگین سن، وزن و قد در گروه‌های تحقیق

گروه	میانگین سن (سال)	میانگین وزن (کیلوگرم)	میانگین قد (سانتی متر)
گروه تجربی	۱۲/۹±۵/۱	۶۶/۴۸±۷/۹۵	۱۵۴±۵/۱
گروه کنترل	۱۲/۴±۵/۵	۵۵/۶۱±۷/۴۱	۱۵۲±۵/۳

افراد به منظور تعیین سطح دوپامین گرفته شد.

جهت آنالیز آماری از نرم افزار SPSS (ویراست ۱۶) استفاده گردید. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری شاپیرو-ویلک و جهت بررسی همسانی واریانس ها از آزمون لوین استفاده شد. جهت بررسی اختلافات درون گروهی، از آزمون تی زوجی (وابسته) و جهت بررسی اختلافات برون گروهی، از آزمون تی مستقل استفاده گردید. به منظور تعیین همبستگی میان متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. در همه آزمون‌ها، مقدار خطا در سطح $p <۰/۰۵$ محاسبه شد.

یافته‌ها

برخی از ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک و آزمون لوین به ترتیب دلالت بر توزیع نرمال و تجانس واریانس داده های مربوط به مشخصات آنتروپومتریک، سطوح متغیرهای تحقیق در مراحل پیش از مداخله داشت. میانگین و انحراف استاندارد داده‌های آنتروپومتریکی، دوپامین و امتیاز آزمون تبحر حرکتی در دو گروه تجربی و کنترل در شرایط قبل و بعد از برنامه تمرینی در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. یافته های آماری آزمون تی زوجی از افزایش معنادار دوپامین سرم در گروه تجربی حکایت دارد ($p=۰/۰۰۵$). همچنین برنامه تمرینی به کاهش معنادار نمایه توده بدنی ($p=۰/۰۰۱$) و درصد چربی بدن ($p=۰/۰۰۱$) منجر گردید. افزایش امتیاز تبحر حرکتی در گروه تجربی از لحاظ آماری معنادار بود ($p=۰/۰۰۵$). هیچ یک از متغیرهای مورد مطالعه در طی ۶ هفته تغییر نکردند ($p=۰/۰۰۱$). در جدول ۳ نشان داده شد که مقادیر تغییرات سرمی دوپامین با تغییرات امتیاز مهارت حرکتی همبستگی معناداری دارد ($p=۰/۰۰۵$، $r=۰/۶۵۳$).

جدول ۲- تغییرات متغیرهای تحقیق (BMI، درصد چربی، دوپامین و امتیاز آزمون تبحر حرکتی) از پیش آزمون تا پس آزمون در گروههای تجربی و کنترل

شاخص آماری	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	مقدار احتمال	مقدار احتمال
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	(تی زوجی)*	(تی مستقل)**
BMI	کنترل	۲۵/۸۱±۳/۲۴	۲۶/۱۰±۳/۲۴	۰/۰۸۶	
(کیلوگرم/ مترمربع)	تجربی	۲۶/۶۹±۲/۶۱	۲۵/۴۱±۲/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۴۳
درصدچربی بدن	کنترل	۲۷/۰۱±۷/۶۲	۲۷/۳۵±۷/۷۶	۰/۰۹۸	
	تجربی	۲۹/۱۰±۵/۷۶	۲۷/۸۵±۵/۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۸
دوپامین (نانوگرم/لیتر)	کنترل	۱/۰۳±۰/۳۲	۰/۹۱±۰/۴۸	۰/۲۰۰	
	تجربی	۰/۹۹±۰./۵۴	۱/۳۲±۰/۶۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹
امتیاز آزمون تبحر	کنترل	۳۴/۱۷±۳/۶۵	۳۷/۱۷±۴/۶۷	۰/۱۹۶	
حرکتی	تجربی	۳۵/۶۵±۶/۳۹	۴۲/۰۶±۹/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳

*مقدار احتمال حاصل از تی زوجی (مقایسه تغییرات درون گروهی)

** مقدار احتمال حاصل از تی مستقل (مقایسه تغییرات برون گروهی)

جدول ۳- همبستگی بین تغییرات دوپامین سرم با تغییرات امتیاز مهارت حرکتی

شاخص	ضریب همبستگی پیرسون	مقدار احتمال
مهارت ادراکی حرکتی	۰/۶۵۳	۰/۰۰۵

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

بحث و نتیجه گیری

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

نتایج مطالعه حاضر در زمینه افزایش سطوح دوپامین 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 (۹،۸). نتایج حاصل از این مطالعات نشان داد که فعالیت ورزشی منجر به افزایش سطح دوپامین مغز می گردد که در مورد کودکان مبتلا به ADHD، این افزایش در جسم مخطط و مغز میانی صورت می گیرد که در کودکان عادی چنین افزایشی دیده نمی‌شود. مطالعات دیگری نیز، تأثیر فعالیت ورزشی را در افزایش سطوح دوپامین سرم مثبت ارزیابی کرده اند. آنها چنین عنوان نموده اند که فعالیت ورزشی با افزایش دوپامین، باعث برانگیختگی مغز می‌گردد. افزایش حساسیت گیرنده های دوپامینرژیک در پاسخ به ترشح دوپامین، در اثر تمرین ورزشی می تواند بر کاهش علائم اختلال نقص توجه/بیش فعالی مؤثر باشد (۱۷). نتایج مطالعه حاضر در این زمینه با نتیجه مطالعه ویگال و همکارانش همخوانی ندارد. دلایل این مغایرت را می توان به مدت زمان فعالیت ورزشی ارتباط داد. چرا که آزمودنیهای تحقیق ویگال، فقط دو جلسه فعالیت ورزشی شدید انجام دادند که به نظر می رسد این مدت زمان برای افزایش سطوح دوپامین سرم کافی نباشد.

پژوهش حاضر نشان داد که ۶ هفته برنامه تمرینی تناوبی شدید منجر به بهبود عملکرد حرکتی دختران مبتلا به اختلال ADHD می‌گردد. کوثری و همکارانش، عموزاده 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 (۱۴،۱۵،۱۸،۱۹). همچنین در مطالعه پن و همکارانش بر 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 (۱۱). نتایج مطالعه حاضر در زمینه 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 می کند که منجر به آسیب ادراک دیداری-حرکتی شده و این آسیب بیشتر مراکز عصب شناختی درگیر در پردازش اطلاعات این کودکان را درگیر می کند و منجر به حرکات ناشیانه در این افراد می گردد. ورزش به عنوان یک محرک قوی برای سیستم هیپوتالاموسی، مخاطی-آدرنالی و هیپوفیزی شناخته شده است. به نظر می رسد ورزش سامانه عصبی دهلیزی- عمقی را تقویت نموده و عملکردهای برتر مغز همانند مهارتهای حرکتی، تعادل، هماهنگی و زمانبندی در عمل و حافظه کاری را سبب گردد (۱۴). از سوی دیگر، طبق نتایج مطالعه حاضر، فعالیت ورزشی موجب افزایش دوپامین سرم گردید و بین تغییرات سطوح دوپامین سرم و امتیاز مهارت حرکتی همبستگی معناداری مشاهده گردید. لذا می توان یکی از عواملی را که منجر به بهبود مهارت حرکتی در این افراد گردید، به افزایش سطوح دوپامین نسبت داد. به طور کلی، ارائه تمرینهای حرکتی مناسب که باعث تقویت مهارتهای بنیادی در این کودکان گردد، موجب می شود تا مهارتهای حرکتی آنها بهبود یابد. در پژوهش فراگلا و پینکهام نیز گزارش شده است که می توان با استفاده از تمرینهای حرکتی مناسب کودکان تا حدودی ضعف حرکتی آنها را بهبود بخشید. اگر برای اینگونه کودکان یک برنامه تمرینی مناسب و علمی طراحی شود، آنها می توانند در مهارتهای حرکتی خود با موفقیت عمل کنند (۲۰).

در مطالعه حاضر، پس از ۶ هفته تمرین ورزشی،

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

شـــاهد کـــاهش معنـــاداری در شاخصـــهای آنتروپومتریکی بودیم. طبق یافته هـای کـورتس و همکارانش، همبستگی بالایی بین افزایش وزن بدن و ابتلا به افسردگی در نوجوانان مبتلا بـه اخـتلال نقص توجه/بیش فعالی به ویژه در دختـران وجـود دارد. از آنجایی که پرخاشگری و کمبـود توجـه در این کودکان موجب افـزایش مصـرف مـواد غـذایی می‌گردد و از سوی با توجه به سطوح پایین تولیـد نوروترنسـمیترهای دوپـامین، سـروتونین و نـوراپی نفرین در مغز این افراد که منجـر بـه افسـردگی و کاهش تمایل به شرکت در فعالیت های بدنی مـی گردد، این کودکـان و نوجوانـان در معـرض اضـافه وزن و چاقی قرار دارند (۲۱). شرکت در فعالیتهای بـدنی، ضـمن افـزایش آمـادگی جسـمانی، رشـد رفتارهای حرکتی و رفتارهای اجتماعی کـه لازمـه سازگاری آنها با جهان پیرامون خود می باشـد، بـا حفظ وزن مناسـب، حـس مقبولیـت و اعتمـاد بـه نفسرا در این افراد افزایش می دهد. از سوی دیگـر خطر ابتلا به بیماریهای مزمن که در نتیجه چـاقی و اضافه وزن ممکن است در این افـراد رخ دهـد را کاهش می دهد (۲۲). با انجام مطالعات بیشـتر در خصوص کودکان مبتلا به ADHD به نظر می رسد که می توان با ایجاد فرصـتهای مناسـب تمرینـی، آنها را به روند زندگی عادی برگردانـد. از انجـا کـه این کودکان بـا داشـتن سـطح آمـادگی جسـمانی پـایین دچـار مشـکلات متعـددی از جملـه ضـعف عملکرد حرکتـی، چـاقی و بیماریهـای مـزمن مـی باشند، با فراهم نمـودن شـرایط جهـت شـرکت در فعالیتهـای ورزشـی تـا حـدودی از ایـن مشـکلات کاست. از سوی دیگر، فعالیت بدنی به عنـوان یـک روش درمانی غیردارویی می توانـد در کنـار سـایر روشـهای درمـانی از جملـه رفتـار درمـانی مـورد اســتفاده قــرار گیــرد. تحقیــق حاضــر دارای محدودیتهایی نیز بود که از آن جمله می توان بـه عدم کنترل دقیق تغذیه آزمودنیهـا، عـدم کنتـرل دقیق فعالیت آزمودنیها در خارج از زمـان مطالعـه، عدم کنترل وضعیت روحی و روانی آنهـا و انتخـاب حجم نمونه اشاره نمود.

بطـور کلـی، مطالـه حاضـر در تأییـد برخـی پژوهشهای قبلـی آشـکار مـی نمایـد کـه ۶ هفتـه تمرین تناوبی شدید، موجب بهبود تبحر حرکتی و افزایش سطوح دوپامین سـرم کودکـان مبـتلا بـه ADHD می گردد. این نتایج به اهمیت ورزش بـه عنوان یک روش غیر تهـاجمی در درمـان اخـتلال نقص توجه/بیش فعالی اشاره دارد. نتایج حاصـل از این مطالعه به پژوهشگران پیشنهاد می نمایـد کـه در کنـار روشـهای درمـانی از قبیـل دارو و رفتـار درمانی، از فعالیـت ورزشـی بـه عنـوان یـک روش مکمل در بهبود کودکان مبـتلا بـه اخـتلال نقـص توجه/بیش فعالی اسـتفاده نماینـد. پیشـنهاد مـی گردد که در مطالعات آتی، از ورزشـهای رسـمی و هدفمند نیز مورد استفاده قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

از مسـئولان محتـرم مـدارس، معلمـان، دانـش آموزان و والدین آنها که در این پژوهش ما را یاری رساندند، کمال تشکر را داریم.

منابع

1. 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. (Persian)

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

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

4. 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. 29:151-160.

5. 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.

6. 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.JRRS; 2013. 2:161-170.

7. Ko IG, Kim SE, Kim TW, Ji ES, Shin MS, Kim CJ, Hong MH, et al. Swimming exercise alleviates the symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder in spontaneous hypertensive rats. Mol Med Rep; 2013. 1531: 393-400.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

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

9. 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.

10. 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.

11. 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. [Online published].

12. 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. 2. New York: Guilford Publications; 2010:194-210.

13. 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.

14. 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): 74-78.

15. Amouzadeh F, ShetabBoushehri N, Mehdi pur A. The effect of the school games on the locomotor skills of male students suffering from attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Yafteh; 2013. 15 (1):83-91

16. 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 Investig; 2014. 11(3): 223-227.

17. Kim H, Heo HI, Kim DH, Ko IG, Lee SS, Kim SE, et al. Treadmill exercise and methylphenidate ameliorate symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder through enhancing dopamine synthesis and brain-derived neurotrophic factor expression in spontaneous hypertensive rats. Neurosci Lett; 2011 Oct 17. 504(1):35-9.

18. 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.

19. Maddigan B, Hodgson P, Heath S, Dick B, St John K, McWilliam-Burton T, et al. The effects of massage therapy & exercise therapy on children/adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. Can Child Adolesc Psychiatr Rev; 2003. 12 (2):40-43.

20. Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. Dev Med Child Neurol; 2008. 50(11):822-7.

21. 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.

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

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]

Effect of 6 weeks high intensity interval training on dopamine levels and improvement of perceptual motor skills in adolescent girls with attention deficit hyperactivity disorder

***Farnaz Torabi**, PhD, Assistant Professor, Department of Physical Education, Payame Noor University, Tehran, Iran (*Corresponding author). torabift@yahoo.com
Romina Ebrahim, MSc, Department of Physical Education, Payame Noor University, Tehran, Iran. rominaebrahim6969@yahoo.com
Rasool Hemayttab, PhD, Associate Professor, Department of Motor Behavior, Tehran University, Tehran, Iran. rhemayattalab@ut.ac.ir
Azam Ramezankhani, PhD, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Tehran, Iran. ramezankhaniazam@gmail.com

Abstract

Background: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a behavioral disorder in children and adolescents that may damage the motor skills and balance of them. The aim of this study was to investigate the effect of 6 weeks high intensity interval training on dopamine levels and improvement of perceptual motor skills in adolescent girls with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

Methods: In this clinical trial, 30 adolescent girls with ADHD were randomly allocated to high intensity interval training and control groups. The training group, trained for 6 weeks. The training protocol included 20 meters running 3times a week, with the repetitions of 4 times at the first and second week, the repetitions of5times at the third and fourth week and the repetitions of6times in the fifth and sixth week. At the beginning and end of the sixth week, anthropometric indices, dopamine levels and scores of perceptual motor skills were assessed. Data were analyzed by paired and independent t tests. The level of statistical significance was set at $p<0.05$.

Results: After 6 weeks, the average of serum dopamine levels ($p=0.005$), weight ($p=0.001$), body mass index ($p=0.001$), body fat percent ($p=0.002$) and the mean scores of perceptual motor skills ($p=0.001$) in experimental group were significantly different with control group.

Conclusion: The present study revealed that high intensity interval training as a non-pharmacological and non-invasive method has a positive impact on serum dopamine levels and perceptual-motor skills in adolescents with ADHD.

Keywords: High intensity interval training, Dopamine, Hyperactivity disorder, Attention deficit, Adolescent girls

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-14]