اثر تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت بر تعادل رت‌های نر مبتلا به اختلال کم‌توجهی- بیش‌فعالی (ADHD)

حسن عبدی[1]، عبداله قاسمی[2]، الهه عرب عامری[3]، فرشاد غزالیان[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

زمینه و هدف: به طور قابل توجهی در بیشتر مطالعات قبلی پی برده‌اند که کارکردهای تعادل در اختلال کم‌توجهی- بیش‌فعالی (ADHD یا Attention deficit hyperactivity disorder) با اشکال مواجه بوده است. همچنین، ارتباط تنگاتنگی بین فعالیت‌های بدنی و بهبود اختلالات رفتاری وجود دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت بر تعادل رت‌های مبتلا به ADHD بود.

مواد و روش‌ها: تحقیق به روش آزمایشگاهی صورت گرفت. آزمودنی‌های مطالعه شامل ۳۵ سر رت نژاد ویستار با وزن ۸/۶۹ ع ۱۸۱/۶۶ گرم بود که به طور تصادفی به ۵ گروه ۷ تایی تقسیم شدند. جهت ADHD رت‌ها به مدت ۸ هفته ۱۰ میلی‌گرم L-NAME و ۶ روز در هفته به ازای وزن هر رت به صورت زیرصفاقی تزریق شد. ۵ گروه شامل گروه شاهد و ۴ گروه ADHD (مصرف متیل فنیدیت، تمرین استقامتی، مصرف متیل فنیدیت، تمرین استقامتی و بدون مصرف متیل فنیدیت و بدون تمرین استقامتی) بود. ابزارهای تحقیق شامل آزمون Open field، آزمون تعادل Balance beam و تردمیل ۵ بانده بود. آزمون تعادل بعد از ۴ هفته تمرین گرفته شد. به گروه دارویی ۲ میلی‌گرم متیل فنیدیت روزانه به ازای کیلوگرم وزن بدن به صورت خوراکی داده شد. رت‌های گروه تمرین ۵ روز در هفته برای مدت ۲۸ روز با سرعت ۲ تا ۲۰ متر بر دقیقه به تمرین پرداختند. مدت زمان تمرین در هر جلسه در هفته اول و زمان آشناسازی ۲ متر بر دقیقه و با اضافه بار در هر هفته به ۲۰ متر بر دقیقه رسید. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس ANOVA تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل گروه شاهد (P = ۰/۱۷۰) و گروه ADHD (P = ۰/۱۷۰) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل گروه ADHD + تمرین، گروه ADHD + متیل فنیدیت و گروه ADHD + متیل فنیدیت + تمرین (P = ۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری به دست آمد. همچنین، نتایج آزمون تعقیبی Tukey نشان داد که تعادل گروه شاهد نسبت به تمامی گروه‌ها بهتر بود (P ع ۰/۰۰۱). تعادل تمامی گروه‌ها به غیر از گروه شاهد از گروه ADHD بهتر بود (P ع ۰/۰۰۱). بین تعادل گروه ADHD + تمرینات استقامتی با گروه ADHD + مصرف متیل فنیدیت و همچنین، تعادل گروه ADHD + مصرف متیل فنیدیت با تعادل گروه ADHD + تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P ع ۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: تمرینات هوازی ۳۰ دقیقه در روز می‌تواند جایگزین مصرف داروی متیل فنیدیت برای الگوی حیوانی مبتلا به ADHD باشد.

واژه‌های کلیدی: اختلال کم‌توجهی- بیش‌فعالی، تعادل، تمرین استقامتی، متیل فنیدیت

ارجاع: عبدی حسن، قاسمی عبداله، عرب عامری الهه، غزالیان فرشاد. **اثر تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت بر تعادل رت‌های نر مبتلا به اختلال کم‌توجهی- بیش‌فعالی (ADHD).** مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۳۹۶؛ ۱۵ (۲): ۲۶۰-۲۵۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۴/۳

مقدمه

اختلال کم‌توجهی- بیش‌فعالی (ADHD یا Attention deficit hyperactivity disorder) یکی از شایع‌ترین اختلالات تشخیص داده شده در دوران کودکی می‌باشد که علایم آن تا دوران نوجوانی و بزرگسالی باقی می‌ماند (۱). ADHD نوعی اختلال روانی است که به وسیله کم‌توجهی، تکانشوری و بیش‌فعالی نشان داده شده است و تأثیر شخصی، اجتماعی و اقتصادی عمیقی بر جای می‌گذارد (۲). در یک مطالعه مروری که با استفاده از ۱۹ مطالعه صورت گرفته است، اشاره شده که ۵ تا ۱۰ درصد کودکان دبستانی مبتلا به ADHD هستند و شیوع آن در مردان ۳ برابر بیشتر از زنان است (۳). میزان شیوع این اختلال در کودکستان‌های شمال ایران ۱۲/۳ درصد (۱۸/۱ درصد در پسران و ۶/۷ درصد در دختران) برآورد شده است (۴). ADHD به وسیله سه نشانه رفتاری اصلی عدم توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری مشخص می‌شود. علت اصلی اختلال ناشناخته است، اگرچه عوامل ژنتیکی، اجتماعی، جسمانی و محیطی در علت‌شناسی بیماری سهیم است. ADHD با احتمال بالایی وراثتی است و ۷۵ درصد موارد با

۱- دانشجوی دکتری، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۲- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: عبداله قاسمی
Email: a_gh_m2003@yahoo.com

ژنتیک در ارتباط است (۵). در سال‌های اخیر، پژوهش در زمینه اختلالات رشد، به ویژه اختلالات رشد حرکتی مرتبط با مشکلاتی از قبیل اختلال کم‌توجهی و اختلال بیش‌فعالی و اختلال هماهنگی رشد در حال افزایش است (۸-۶). محققان به ارتباطات بین محدودیت‌های عملکرد حرکتی و بیش‌فعالی و کمبود توجه پی برده‌اند (۷). دانش ما درباره اختلالات (یادگیری، حرکتی یا توجه) از مطالعات مربوط به کودکان بیمار و تعدادی از بررسی‌هایی که در ارتباط با نوجوانان و بزرگسالان که از لحاظ معنی‌داری پایین است، نشأت می‌گیرد (۹). هر دوی بیش‌فعالی و کم‌توجهی و اختلال هماهنگی رشد (DCD یا Developmental Coordination Disorder)، اختلالات دوران کودکی است که با راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ویرایش پنجم (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5th Edition یا DSM-5) شناسایی شده است (۱). در دهه گذشته بسیاری از مطالعات نشان داده است که کودکان مبتلا به ADHD مشکلاتی را در حرکات درشت و ظریف تجربه کرده‌اند. یکی از درمان‌های رایج برای کودکان مبتلا به ADHD دارو درمانی می‌باشد؛ به طوری که حدود ۷۵ درصد این کودکان تحت درمان با داروهای محرک قرار می‌گیرند (۱۰). استفاده از داروی محرک متیل فنیدیت (MPH یا Meytl phenidate) برای درمان ADHD شایع‌ترین روش درمانی است (۱۱).

در کودکان مبتلا به ADHD، فعالیت بدنی، سرعت و مشکلات رفتاری اجتماعی را بهبود بخشیده و بیش‌فعالی را کاهش داده است (۱۲). همچنین، اثر تمرینات تردمیل در بهبود علایم بیش‌فعالی و کم‌توجهی در رت‌های بیش‌فعال خودانگیخته (SHRs) گزارش شده بود (۱۳). فواید درمانی تمرینات شنا برای درمان ADHD برای مثال در مورد Michael Phelps ورزشکار المپیکی نیز در مطالعات نشان داده شده بود (۱۴). مطالعات بسیاری به اثربخشی تمرینات انجام شده بر روی تردمیل اشاره کرده است (۱۷-۱۵). مطالعات نشان می‌دهد که ورزش، کارکرد حرکتی، شناختی و یادگیری را در حیوانات بهبود می‌بخشد (۲۱-۱۸). همچنین، فعالیت بدنی باعث بهبود برخی از مشکلات در زمینه رفتارهای اجتماعی و بهبود سرعت انجام کار و باعث کاهش بیش‌فعالی شده است (۱۲). تمرین استقامتی در رت‌های مبتلا به ADHD، بیش‌فعالی را کاهش و توانایی‌های یادگیری فضایی را بهتر کرده است (۱۳).

روش‌های کنترل این بیماری شامل رفتار درمانی و دارو درمانی بوده و در مواردی ترکیبی از دارو درمانی، تغییرات رفتاری، تغییر الگوی زندگی و مشاوره مؤثر می‌باشد (۲۲). از میان محرک‌های دارویی متیل فنیدیت به علت اثرات آن بر ADHD مشهورترین می‌باشد (۲۳). به هر حال، این محرک‌ها بعضی اوقات هیچ اثربخشی ندارد یا اثرات جانبی ایجاد می‌کند و اغلب از ادامه مصرف منع می‌شود (۲۴). مطالعات بسیاری به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر ADHD هم در انسان (۲۷-۲۵) و هم در حیوانات آزمایشگاهی (۲۸، ۱۶) پرداخته است، اما تحقیق در زمینه رشد حرکتی و بررسی تعادل و هماهنگی حرکتی در ارتباط با ADHD و آن هم به صورت آزمایشگاهی صرف و بر روی حیوانات آزمایشگاهی اندک می‌باشد. در تحقیقات رشدی دسترسی به نمونه‌ها و کنترل متغیرهای مداخله‌گر و مزاحم در شرکت کنندگان انسانی سخت و در برخی موارد غیر ممکن است. به دلیل میزان شیوع بالای ADHD و تأثیرات منفی که بر زندگی فردی، اجتماعی و تحصیلی افراد می‌گذارد، انتخاب روش درمانی مؤثری که بتواند جایگزین مناسبی برای درمان دارویی این اختلال باشد، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت و ترکیبی از آن‌ها بر تعادل رت‌های نر مبتلا به ADHD انجام شد.

مواد و روش‌ها

روش این پژوهش از نوع تجربی بود. طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه شاهد در نظر گرفته شد. این تحقیق بر روی رت‌های نر نژاد ویستار با وزن ۸/۶۹ ع ۱۸۱/۶۶ گرم انجام گرفت. دلیل انتخاب جنس نر، مربوط به میزان شیوع آن می‌باشد که در مردان ۳ برابر بیشتر از زنان است (۳). این رت‌ها در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود تکثیر و مطابق با کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود و با مجوز کد اخلاق به شماره IR.IAU.SHAHROOD.REC.1396.6 مورد آزمایش قرار گرفتند. رت‌ها در باکس‌هایی مخصوص که در قبل با محلول ساولن شستشو داده شده بود، قرار داده شدند. قبل از گروه‌بندی در هر باکس ۴ رت نگهداری می‌شد و از غذای پلیت مخصوص رت برای تغذیه آن‌ها استفاده گردید. در ضمن، در جریان پژوهش رت‌ها از ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی بهره گرفتند و در درجه حرارت محیطی بین ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد قرار داشتند.

آزمودنی‌های تحقیق شامل ۳۵ سر رت نژاد ویستار با وزن ۸/۶۹ ع ۱۸۱/۶۶ گرم بود که به طور تصادفی به ۵ گروه ۷تایی تقسیم شد. ۵ گروه شامل گروه شاهد و ۴ گروه ADHD (مصرف متیل فنیدیت، تمرین استقامتی، مصرف متیل فنیدیت و تمرین استقامتی و بدون مصرف متیل فنیدیت و بدون تمرین استقامتی) بود.

رت‌های گروه تجربی به ۴ گروه ۷تایی تقسیم شدند. ۸ هفته و ۵ بار در هفته جهت پرفشاری خونی با L-NANE با دوز ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به صورت زیرصفاقی مورد تزریق قرار گرفتند و ACE و NO جهت تشخیص پرفشاری خونی رت‌ها بعد از تزریق L-NAME مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (۳۰، ۲۹). بعد از پایان این دوره آزمون، Open field جهت تشخیص علایم رفتاری ADHD رت‌ها گرفته شد (۳۲، ۳۱). رت‌هایی که به علایم اصلی ADHD مانند بیش‌فعالی، تکانشگری و کم‌توجهی با استفاده از آزمون Open field پاسخ دادند، به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. به گروه دارویی ۲ میلی‌گرم متیل فنیدیت روزانه به ازای کیلوگرم وزن بدن به صورت خوراکی داده شد (۳۳).

رت‌های گروه تمرین ۳۰ دقیقه در روز و ۷ روز در هفته برای مدت ۴ هفته به تمرین پرداختند. تردمیل مورد استفاده ۵ بانده بود که برای بار اول ۵ سر رت و برای بار دوم ۲ سر رت در آن جهت تمرین قرار داده شد. رت‌ها ۳۰ دقیقه در هر روز، برای مدت ۲۸ روز به تمرین دویدن پرداختند. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌گردد، بار تمرینی برای گروه‌های تمرین شامل دویدن با سرعت ۲ متر بر دقیقه در ۵ دقیقه اول و سرعت ۵ متر بر دقیقه برای ۵ دقیقه بعدی بود. سپس، با سرعت ۸ متر بر دقیقه برای ۲۰ دقیقه پایانی به تمرین ادامه دادند (۱۳). رت‌های گروه شاهد مانند گروه‌های تجربی ۳۰ دقیقه در حالی که دستگاه خاموش بود، قرار گرفتند (۳۴).

جدول ۱. پروتکل تمرینی

زمان	آشناسازی ۵ روزه	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	هفته ٤
سرعت (متر بر دقیقه)	۲	۲ تا ۸	۲ تا ۸	۲ تا ۸	۲ تا ۸
مدت (دقیقه)	۱۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰

آزمون تعادل به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون، قبل و بعد از ۴ هفته تمرین با استفاده از Balance beam گرفته شد. بعد از آموزش و آشنایی رت‌ها با آزمون، ۳ کوشش ثبت شد. زمان از نقطه شروع تا پایان، تعداد سرخوردن، تعداد مدفوع و ادرار برای هر رت ثبت گردید.

در پژوهش از آمار توصیفی جهت تعیین میانگین، میانه، انحراف معیار، رسم جداول و نمودارها استفاده شد. قبل از آزمون و تحلیل آماری با استفاده از آزمون Kolmogorov° Smirnov، نرمال بودن توزیع متغیرهای وابسته بررسی شد و فرض برابری واریانس‌ها با استفاده از تست Levene بررسی و از Paired t جهت بررسی تغییرات وزنی درون‌گروهی و از واریانس یک‌طرفه جهت تغییرات بین گروهی استفاده شد.

یافته‌ها

همان طوری که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، با توجه به نتیجه آزمون Kolmogorov-Smirnov، وزن (پیش‌آزمون) رت‌ها قبل از دوره پروتکل تمرینی از توزیع طبیعی برخوردار بودند. بنابراین، در تحلیل آماری داده‌ها، از آزمون‌های پارامتریک واریانس یک‌طرفه جهت تغییرات بین گروهی و Paired t جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی استفاده گردید ($P < ۰/۰۵۰$).

جدول ۲. توصیف توزیع طبیعی وزن رت‌ها

متغیر	آماره	درجه آزادی	مقدار P
وزن (پیش‌آزمون)	۰/۰۹۲	۳۴/۰۰۰	۰/۲۰۰

اطلاعات مربوط به وزن رت‌ها قبل و بعد از دوره در جدول ۳ نشان داده شده است.

در جدول ۳ میانگین وزنی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و میزان افزایش وزن ۵ گروه به تفکیک نشان داده شده است. کمترین افزایش میزان وزن در گروه ADHD و بیشترین افزایش میزان وزن مربوط به گروه ADHD + متیل فنیدیت بود. همچنین، همه گروه‌ها نسبت به وزن خود در شروع پروتکل تا انتهای دوره، افزایش وزن (با میانگین ۳۲/۲۳ گرم) معنی‌داری داشتند.

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که تفاوت بین گروه‌ها در شروع پروتکل معنی‌دار نبود؛ به این معنی که تمامی گروه‌ها از نظر وزنی با هم همگن بود.

جدول ۵ نشان می‌دهد که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل گروه شاهد ($P = ۰/۱۷۰$) و گروه ADHD ($P = ۰/۱۷۰$) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه ADHD + تمرین، گروه ADHD + متیل فنیدیت و گروه ADHD + متیل فنیدیت + تمرین ($P = ۰/۰۰۱$) تفاوت معنی‌داری به دست آمد. شکل ۱ نتایج زمان طی شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون آزمون تعادل را نشان می‌دهد. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که بین میانگین‌های زمان طی شده در پس‌آزمون تعادل، تفاوت معنی‌داری وجود داشت.

جدول ۷ نشان می‌دهد که تعادل گروه شاهد نسبت به تمامی گروه‌ها (P ـه ۰/۰۰۱) و تعادل تمامی گروه‌ها به غیر از گروه شاهد از گروه ADHD بهتر بود (P ـه ۰/۰۰۱). بین تعادل گروه ADHD + تمرینات استقامتی با گروه ADHD + مصرف متیل فنیدیت و همچنین، تعادل گروه ADHD + مصرف متیل فنیدیت با تعادل گروه ADHD + تمرینات استقامتی و مصرف متیل فنیدیت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P ـه ۰/۰۰۱).

جدول ۳. تغییرات وزن بدن در شروع پروتکل تا انتهای دوره در رت‌های نر مبتلا به (Attention deficit hyperactivity disorder) ADHD

گروه‌های آزمایشی	آماره	میانگین ± انحراف معیار (گرم)	تغییرات وزنی (گرم)
شاهد	پیش‌آزمون	۶/۷۸ ع ۱۸۰/۰۰	۳۰/۰۰
	پس‌آزمون	۸/۲۳ ع ۲۱۰/۰۰	
ADHD	پیش‌آزمون	۱۱/۳۰ ع ۱۸۳/۲۹	۲۲/۵۷
	پس‌آزمون	۹/۲۶ ع ۲۰۵/۸۶	
ADHD + تمرین	پیش‌آزمون	۱۰/۶۲ ع ۱۸۲/۲۹	۳۱/۸۵
	پس‌آزمون	۱۲/۹۵ ع ۲۱۴/۱۴	
ADHD + متیل فنیدیت	پیش‌آزمون	۸/۱۰ ع ۱۸۰/۰۰	۴۳/۰۰
	پس‌آزمون	۱۱/۵۱ ع ۲۲۳/۰۰	
ADHD + متیل فنیدیت + تمرین	پیش‌آزمون	۸/۰۱ ع ۱۸۲/۷۱	۳۳/۵۸
	پس‌آزمون	۶/۴۴ ع ۲۱۶/۲۹	
جمع کل	پیش‌آزمون	۸/۶۹ ع ۱۸۱/۶۶	۲۳/۳۲
	پس‌آزمون	۱۱/۰۴ ع ۲۱۳/۸۹	

ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder

www.mui.ac.ir

جدول ٤. تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه میانگین وزنی پیش‌آزمون گروه‌ها

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	مقدار P
بین گروهی	۶۷/۶۰۰	۴	۱۶/۹۰۰	۰/۲۰۳	۰/۹۳۵
درون‌گروهی	۲۵۰۰/۲۸۶	۳۰	۸۳/۳۴۳		
مجموع	۲۵۶۷/۸۸۶	۳۴			

جدول ۵. مقایسه زمان طی شده در آزمون تعادل گروه‌های مورد آزمایش

گروه‌ها	تعداد		میانگین ± انحراف معیار	t	مقدار P
شاهد	۷	پیش‌آزمون	۲/۰۸ ع ۸/۱۹	۱/۵۵۶	۰/۱۷۰
		پس‌آزمون	۱/۸۶ ع ۷/۵۴		
ADHD	۷	پیش‌آزمون	۱/۰۳ ع ۱۵/۸۱	−۱/۶۳۵	۰/۱۵۰
		پس‌آزمون	۱/۲۵ ع ۱۶/۴۲		
ADHD + تمرین	۷	پیش‌آزمون	۱/۰۸ ع ۱۶/۲۸	۱۲/۸۴۷	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱/۴۱ ع ۱۰/۵۶		
ADHD + متیل فنیدیت	۷	پیش‌آزمون	۱/۴۸ ع ۱۶/۰۷	۷/۸۸۸	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۲/۱۸ ع ۱۰/۵۵		
ADHD + متیل فنیدیت + تمرین	۷	پیش‌آزمون	۱/۲۲ ع ۱۶/۳۱	۸/۴۱۳	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۲/۰۲ ع ۱۰/۴۳		

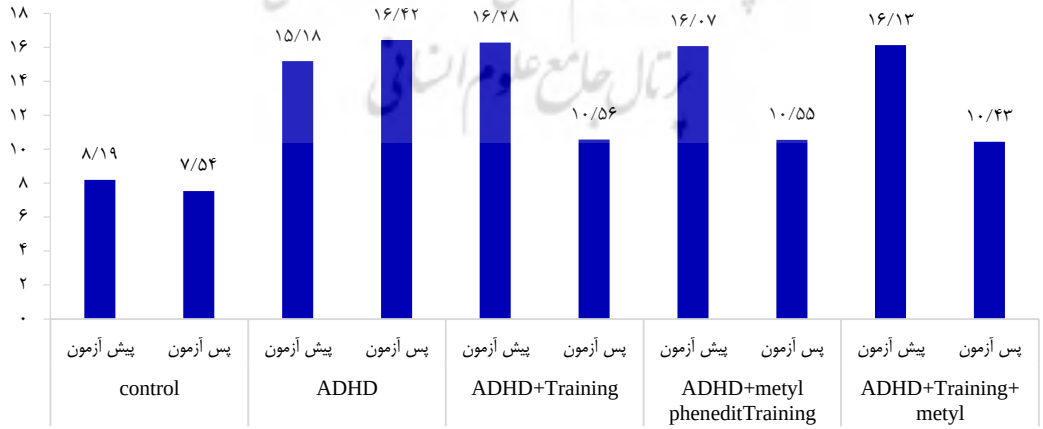
ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر تمرینات استقامتی، مصرف متیل فنیدیت و ترکیبی از آن‌ها بر تعادل رت‌های مبتلا به ADHD بود. نتایج تحقیق با نتایج یافته‌های Robinson و همکاران (۳۵) هم‌راستا می‌باشد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که محرک‌های روانی می‌تواند اثر مثبتی بر علایم رفتاری ADHD داشته باشد (۳۶).

شاید با افزایش انتقال دهنده‌های کاتکولامینرژیک از طریق بازداری دوپامین و انتقال دهنده‌های نوراپی‌نفرین اتفاق می‌افتد. علاوه بر این، داروهایی همچون متیل فنیدیت (ریتالین) برای درمان حدود ۸۵ درصد کودکان تشخیص داده شده به این اختلال استفاده می‌شود (۳۶)، مگر این که چندین محدودیت اساسی در راستای محرک‌های روانی برای مداخله اول وجود داشته باشد. به عنوان مثال، بیش از ۳۰ درصد از کودکان هیچ گونه بهبود رفتاری را با استفاده از این محرک‌ها نشان نخواهند داد یا قادر به تحمل عوارض جانبی آن نیستند (۳۷). علاوه بر این، فواید محرک‌های روانی زمانی که درمان متوقف می‌شود، کاهش می‌یابد (۳۹، ۳۸، ۳۶). به‌تازگی، تمرینات بدنی به عنوان یک درمان بالقوه در زمینه افراد مبتلا به ADHD به کار برده می‌شود؛ چرا که اثرات سودمند آن بر کارکردهای شناختی و سلامت روانی در کودکان و بزرگسالان نشان داده شده است (۴۲-۴۰). همچنین، ورزش مشابه متیل فنیدیت باعث افزایش دوپامین و سطوح نوراپی‌نفرین می‌شود (۴۳).

از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم وجود تحقیقات داخلی و نبود رت نژاد SHR در ایران اشاره کرد که به عنوان الگوی حیوانی رت ADHD در بیشتر تحقیقات استفاده می‌شود. محقق جهت رفع این محدودیت، یک دوره ۸ هفته‌ای L-NAME به رت‌های نر نژاد ویستار تزریق نمود و در پایان ACE و NO از طریق خون رت‌ها جهت تشخیص پرفشاری خونی آن‌ها مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین، جهت اطمینان از مبتلا شدن به این اختلال آزمون رفتاری Open Field گرفته شد. پیشنهاد می‌گردد که جهت تحقیقات بیشتر در این زمینه و اثربخشی تمرینات مختلف ورزشی مانند شنا بر اختلال مورد نظر، آزمایشگاه‌های حیوانات با شیوه مورد نظر در این مطالعه به تکثیر این نوع نژاد پرداخته شود تا محققان با پروتکل تمرینی کوتاه‌تری و با اعتماد بیشتری در این زمینه به پژوهش بپردازند.



شکل ۱. مقایسه نتایج زمان طی شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل گروه‌های مورد آزمایش

ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder

www.mui.ac.ir

جدول ٦. تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه میانگین‌های بین گروهی زمان طی شده تعادل

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	مقدار P
بین گروهی	۲۹۴/۲۳۴	۴	۷۳/۵۵۸	۲۳/۱۲	۰/۰۰۱
درون‌گروهی	۹۵/۴۴۸	۳۰	۳/۱۸۲		
مجموع	۳۸۹/۶۸۱	۳۴			

جدول ۷. نتایج تحلیل آزمون تعقیبی Tukey

گروه			تفاوت میانگین	خطای استاندارد	مقدار P
شاهد		ADHD	-۸/۸۸	۰/۹۵۳	۰/۰۰۱
		ADHD + تمرین	-۳/۰۲	۰/۹۵۳	۰/۰۲۷
		ADHD + متیل فنیدیت	-۳/۰۱	۰/۹۵۳	۰/۰۲۷
		ADHD + متیل فنیدیت+ تمرین	-۲/۸۸	۰/۹۵۳	۰/۰۳۷
ADHD		ADHD + تمرین	۵/۸۶	۰/۹۵۳	۰/۰۰۱
		ADHD + متیل فنیدیت	۵/۸۶	۰/۹۵۳	۰/۰۰۱
		ADHD + متیل فنیدیت+ تمرین	۵/۹۹	۰/۹۵۳	۰/۰۰۱
ADHD + تمرین		ADHD + متیل فنیدیت	۰/۰۰۸	۰/۹۵۳	> ۰/۹۹۹
		ADHD + متیل فنیدیت + تمرین	۰/۱۳۰	۰/۹۵۳	> ۰/۹۹۹
ADHD + متیل فنیدیت		ADHD + متیل فنیدیت + تمرین	۰/۱۲۵	۰/۹۵۳	> ۰/۹۹۹

ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder

نتایج تحقیق نشان داد که تعادل در گروه‌های ADHD در حد طبیعی و مطلوب نبود. زمانی که در پیش‌آزمون تعادل گروه‌ها با هم مقایسه شد، گروه شاهد در مقایسه با گروه‌های دیگر بهتر بود. نتایج دارو درمانی و تمرین استقامتی بر گروه‌های ADHD اثرگذار بود؛ بدین معنی که ۴ هفته مصرف متیل فنیدیت، تمرین استقامتی، ترکیبی از تمرین استقامتی و مصرف متیل فنیدیت بر تعادل گروه‌های ADHD مربوط در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهتر شده بود و از نظر آماری معنی‌دار شد؛ در حالی که تعادل در گروه ADHD که تحت تمرین و دارو نبود، در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بدتر شده بود. در کل، می‌توان گفت که تمرین استقامتی، مصرف متیل فنیدیت و ترکیبی از این دو به یک اندازه بر تعادل گروه‌های ADHD اثرگذار بود. با توجه به این که تمرینات استقامتی بدون عوارض است، می‌تواند جایگزین خوبی در مقایسه با مصرف متیل فنیدیت برای بهبود تعادل باشد.

سپاسگزاری

مطالعه حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری رشد حرکتی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران بود. بدین وسیله از مدیریت دانشگاه، استادان راهنما، مشاور، داور و مسؤول آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود جناب آقای دکتر سید جواد ضیاءالحق و تمامی افرادی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). Washington, DC: American Psychiatric Pub; 2013.
2. Le HH, Hodgkins P, Postma MJ, Kahle J, Sikirica V, Setyawan J, et al. Economic impact of childhood/adolescent ADHD in a European setting: The Netherlands as a reference case. Eur Child Adolesc Psychiatry 2014; 23(7): 587-98.
3. Scahill L, Schwab-Stone M. Epidemiology of ADHD in school-age children. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am 2000; 9(3): 541-55, vii.
4. Abdekhodaie Z, Tabatabaei SM, Gholizadeh M. The investigation of ADHD prevalence in kindergarten children in northeast Iran and a determination of the criterion validity of Conners' questionnaire via clinical interview. Res Dev Disabil 2012; 33(2): 357-61.
5. Arnsten AF. Fundamentals of attention-deficit/hyperactivity disorder: Circuits and pathways. J Clin Psychiatry 2006; 67(Suppl 8): 7-12.
6. Coppede AC, Martins Okuda PM, Capellini SA. Performance of children with learning difficulties in fine motor function and handwriting. J Hum Growth Dev 2012; 22(3): 297-306.
7. da Silva J, Ribeiro Contreira A, Capistrano R, Silva Beltrame T. Desempenho motor de escolares com e sem Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). ConScientiae Sa ɗ2012; 11(1): 76-84.
8. Rosa Neto F, Goulardins JB, Rigoli D, Piek JP, de Oliveira JA. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder. Rev Bras Psiquiatr 2015; 37(3).
9. Shaw M, Hodgkins P, Caci H, Young S, Kahle J, Woods AG, et al. A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: Effects of treatment and non-treatment. BMC Med 2012; 10: 99.
10. Archer T, Kostrzewa RM. Physical exercise alleviates ADHD symptoms: Eegional deficits and development trajectory. Neurotox Res 2012; 21(2): 195-209.
11. Man KCK, Coghill D, Chan EW, LAU CY, Hollis C, Liddle E. Risk of suicidal event with stimulant treatment: A self-controlled case series. JAMA Psychiatry 2017. [Online]. Available from: URL: http://hdl.handle.net/10722/241615

12. Majorek M, Tuchelmann T, Heusser P. Therapeutic Eurythmy-movement therapy for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A pilot study. Complement Ther Nurs Midwifery 2004; 10(1): 46-53.
13. 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; 504(1): 35-9.
14. Baron DA. The gold medal face of ADHD. J Atten Disord 2010; 13(4): 323-4.
15. Ji ES, Kim CJ, Park JH, Bahn GH. Duration-dependence of the effect of treadmill exercise on hyperactivity in attention deficit hyperactivity disorder rats. J Exerc Rehabil 2014; 10(2): 75-80.
16. Jeong HI, Ji ES, Kim SH, Kim TW, Baek SB, Choi SW. Treadmill exercise improves spatial learning ability by enhancing brain-derived neurotrophic factor expression in the attention-deficit/hyperactivity disorder rats. J Exerc Rehabil 2014; 10(3): 162-7.
17. Baek DJ, Lee CB, Baek SS. Effect of treadmill exercise on social interaction and tyrosine hydroxylase expression in the attention-deficit/ hyperactivity disorder rats. J Exerc Rehabil 2014; 10(5): 252-7.
18. Erickson KI, Gildengers AG, Butters MA. Physical activity and brain plasticity in late adulthood. Dialogues Clin Neurosci 2013; 15(1): 99-108.
19. Jee YS, Ko IG, Sung YH, Lee JW, Kim YS, Kim SE, et al. Effects of treadmill exercise on memory and c-Fos expression in the hippocampus of the rats with intracerebroventricular injection of streptozotocin. Neurosci Lett 2008; 443(3): 188-92.
20. Kim DH, Ko IG, Kim BK, Kim TW, Kim SE, Shin MS, et al. Treadmill exercise inhibits traumatic brain injury-induced hippocampal apoptosis. Physiol Behav 2010; 101(5): 660-5.
21. Radak Z, Kaneko T, Tahara S, Nakamoto H, Pucsok J, Sasvari M, et al. Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain. Neurochem Int 2001; 38(1): 17-23.
22. Baumeister AA, Henderson K, Pow JL, Advokat C. The early history of the neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder. J Hist Neurosci 2012; 21(3): 263-79.
23. Bethancourt JA, Camarena ZZ, Britton GB. Exposure to oral methylphenidate from adolescence through young adulthood produces transient effects on hippocampal-sensitive memory in rats. Behav Brain Res 2009; 202(1): 50-7.
24. Banaschewski T, Roessner V, Dittmann RW, Santosh PJ, Rothenberger A. Non-stimulant medications in the treatment of ADHD. Eur Child Adolesc Psychiatry 2004; 13(Suppl 1): I102-I116.
25. Tantillo M, Kesick CM, Hynd GW, Dishman RK. The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. Med Sci Sports Exerc 2002; 34(2): 203-12.
26. Medina JA, Netto TL, Muszkat M, Medina AC, Botter D, Orbetelli R, et al. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. Atten Defic Hyperact Disord 2010; 2(1): 49-58.
27. Verret C, Guay MC, Berthiaume C, Gardiner P, Beliveau L. A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. J Atten Disord 2012; 16(1): 71-80.
28. Yun HS, Park MS, Ji ES, Kim TW, Ko IG, Kim HB, et al. Treadmill exercise ameliorates symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder through reducing Purkinje cell loss and astrocytic reaction in spontaneous hypertensive rats. J Exerc Rehabil 2014; 10(1): 22-30.
29. Altoama K, Mallem MY, Thorin C, Betti E, Desfontis JC. Effect of nebivolol treatment during pregnancy on the intrauterine fetal growth, mortality and pup postnatal development in the l-NAME-induced hypertensive rats. Eur J Pharmacol 2016; 791: 465-72.
30. Kumar S, Saravana Kumar M, Raja B. Efficacy of piperine, an alkaloidal constituent of pepper on nitric oxide, antioxi-dants and lipid peroxidation markers in L-NAME induced hypertensive rats. Int J Res Pharm Sci 2010; 1(3): 300-7.
31. Somkuwar SS, Kantak KM, Bardo MT, Dwoskin LP. Adolescent methylphenidate treatment differentially alters adult impulsivity and hyperactivity in the Spontaneously Hypertensive Rat model of ADHD. Pharmacol Biochem Behav 2016; 141: 66-77.
32. 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. Mol Med Rep 2013; 8(2): 393-400.
33. 33- Lukkes JL, Freund N, Thompson BS, Meda S, Andersen SL. Preventative treatment in an animal model of ADHD: Behavioral and biochemical effects of methylphenidate and its interactions with ovarian hormones in female rats. Eur Neuropsychopharmacol 2016; 26(9): 1496-506.
34. Lee MH, Shin MS, Sim YJ, Kim H, Lee HH, Kim CJ, et al. Treadmill exercise enhances nitric oxide synthase expression in the hippocampus of food-deprived rats. Nutr Res 2005; 25(8): 771-9.
35. Robinson AM, Eggleston RL, Bucci DJ. Physical exercise and catecholamine reuptake inhibitors affect orienting behavior and social interaction in a rat model of attention-deficit/hyperactivity disorder. Behav Neurosci 2012; 126(6): 762-71.
36. Chronis AM, Jones HA, Raggi VL. Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. Clin Psychol Rev 2006; 26(4): 486-502.
37. Biederman J, Spencer T, Wilens T. Evidence-based pharmacotherapy for attention-deficit hyperactivity disorder. Int J Neuropsychopharmacol 2004; 7(1): 77-97.
38. Jensen PS, Arnold LE, Swanson JM, Vitiello B, Abikoff HB, Greenhill LL, et al. 3-year follow-up of the NIMH MTA study. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2007; 46(8): 989-1002.

39. Steinberg-Epstein R, Book T, Wigal SB. Controversies surrounding pediatric psychopharmacology. Adv Pediatr 2011; 58(1): 153-79.
40. Carek PJ, Laibstain SE, Carek SM. Exercise for the treatment of depression and anxiety. Int J Psychiatry Med 2011; 41(1): 15-28.
41. Gapin J, Etnier JL. The relationship between physical activity and executive function performance in children with attention-deficit hyperactivity disorder. J Sport Exerc Psychol 2010; 32(6): 753-63.
42. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. J Pediatr 2005; 146(6): 732-7.
43. Winter B, Breitenstein C, Mooren FC, Voelker K, Fobker M, Lechtermann A, et al. High impact running improves learning. Neurobiol Learn Mem 2007; 87(4): 597-609.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

The Effects of Endurance Training Along with Methylphenidate Consumption on Balance in Male Rats with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Hasan Abdi[1], Abdollah Ghasemi[2], Elaheh Arab-Ameri[3], Farshad Ghazalian[2]

Original Article

Abstract

Aim and Background: Deficiency in balance functions of individuals with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) have been highlighted in the body of literature. There is also a close relationship between physical activities and alleviation in behavioral disorders. The aim of this study was to investigate the effects of endurance training along with methylphenidate consumption on balance in rats with ADHD.

Methods and Materials: The present study was a laboratory research. The samples were 35 Wistar rats (weight: 181.66 ± 8.69 g) which were randomly categorized into 5 groups (each group = 7 rats). To induce ADHD in the rats, they were injected 10 mg/kg of L-NAME for 8 weeks and 6 days per week based on the weight of the rats. The groups included 1 control group and 4 groups of ADHD (MPH consumption, endurance training, MPH consumption and endurance training, and ADHD). Open field, balance beam, and 5-band treadmill tests were used as research tools. Balance test was taken after 4 weeks of training. The medication group received 1 mg oral methylphenidate per kg weight of rats daily. The rats received training at a rate of 2 to 20 m/minute for 5 days a week for 28 days. The duration of the training in each session in the first week and the familiarization time was 2 meters/minute and overtime per week was 20 meters/minute. Data were analyzed using ANOVA.

Findings: Analysis of data showed that there is no significant difference between the pretest and posttest in the control group ($P = 0.170$) and the ADHD group ($P = 0.170$). However, there was a significant difference between pretest and posttest in the ADHD + training, ADHD + methylphenidate, and ADHD + methylphenidate + exercise groups ($P = 0.001$). Furthermore, Tukey's post hoc test results showed that the control group's balance was better than all other groups ($P < 0.001$). The balance of all groups except the control group was better than ADHD group ($P < 0.001$). There was no significant difference between ADHD + endurance exercises group and ADHD + methylphenidate group, and ADHD + methylphenidate and ADHD + endurance training + methylphenidate consumption groups in terms of balance ($P < 0.001$).

Conclusions: It seems that it can be concluded that 30 minutes of endurance training per day can be a suitable alternative for methylphenidate among rats with ADHD.

Keywords: Attention deficit hyperactivity disorder, Balance, Methylphenidate

Citation: Abdi H, Ghasemi A, Arab-Ameri E, Ghazalian F. **The Effects of Endurance Training Along with Methylphenidate Consumption on Balance in Male Rats with Attention Deficit Hyperactivity Disorder.** J Res Behav Sci 2017; 15(2): 253-60.

Received: 17.04.2017 Accepted: 24.06.2017

1- PhD Candidate, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
Corresponding Author: Abdollah Ghasemi, Email: gh_m2003@yahoo.com