Effectiveness of Motor Based Cognitive Rehabilitation on Improvement of Sustained Attention and Cognitive Flexibility of Children with ADHD

Asal Najian[1], Vahid Nejati [*2]

1. MA Student in Clinical Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
2. Associate Professor in Cognitive Sciences, Brain and Cognitive Science Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Received: 2016.December.15 Revised: 2017. February.16 Accepted: 2017.April.04

Abstract

Background and Aim: Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder. Executive functions defect is considered as a general feature of the disorder. The aim of the present study was to examine the effectiveness of motor based cognitive rehabilitation on the improvement of sustained attention and cognitive flexibility in children with ADHD.

Materials and Methods: The present study followed a quasi-experimental randomized clinical trial design (pretest-posttest with control group). A total of 30 children aged 7 to 12 referring to the clinics in Tehran were diagnosed by a psychiatrist with ADHD. Participants were selected using convenience sampling and then randomly divided into control and experimental groups. Sustained attention and cognitive flexibility were evaluated using recording attention tests and tracking A and B. Data were analyzed running independent t-test and mixed ANOVA in SPSS, version 20.

Results: The results of the study showed that sustained attention (P<0/01) and cognitive flexibility (P<0/01) of the experimental group improved after the intervention, meaning that in the pretest, little difference was observed between the control and experimental groups in sustained attention and cognitive flexibility, but in post-test, scores of experimental group were significantly higher than those of the control group.

Conclusions: The results of the statistical analysis showed that with regard to the control group, gesture-based cognitive rehabilitation therapy improved sustained attention and cognitive flexibility in children with ADHD.

Keywords: Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD); Motor based cognitive rehabilitation; Cognitive flexibility; Sustained attention

Cite this article as: Asal Najian, Vahid Nejati. Effectiveness of Motor Based Cognitive Rehabilitation on Improvement of Sustained Attention and Cognitive Flexibility of Children with ADHD. J Rehab Med. 2018; 6(4): 1-12.

* **Corresponding Author**: Vahid Nejati. Associate Professor in Cognitive Sciences, Brain and Cognitive Science Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
Email: v_nejati@sbu.ac.ir

تاثیر توانبخشی شناختی مبتنی بر حرکت بر بهبود توجه پایدار و انعطافپذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش فعالی

عسل ناجیان[1]، وحید نجاتی[2]*

۱. کارشناس ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار علوم اعصاب شناختی، گروه علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۰۹/۲٤ بازنگری مقاله ۱۳۹۵/۱۱/۲۷ پذیرش مقاله ۱۳۹٦/۰۱/۱۵ *

چکیده

مقدمه و اهداف

اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی، اختلالی عصب-تحولی است. نقص کارکردهای اجرایی خصیصه فراگیر این اختلال محسوب می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر حرکت بر بهبود توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/بیش-فعالی می‌باشد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی که در آن از طرح کارآزمایی بالینی تصادفی (پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل) استفاده شده است. در مطالعه حاضر۳۰ کودک ۷ تا ۱۲ ساله مراجعه‌کننده به کلینیک‌های شهر تهران که توسط روان پزشک دارای تشخیص اختلال نقص توجّه/بیش فعالی بودند با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی با آزمون-های ثبت توجه و ردیابی الف و ب ارزیابی شد. داده‌های پژوهش حاضر با آزمون آماری t مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار SPSS20مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

نتایج به دست آمده از پژوهش نشان داد که در توجه پایدار ($P<۰/۰۱$) و انعطاف‌پذیری شناختی ($P<۰/۰۱$) گروه درمان بعد از مداخله بهبود حاصل شد. به این صورت که در پیش آزمون تفاوت چندانی بین گروه کنترل و آزمایش در توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی دیده نشد، امّا در پس آزمون نمرات گروه آزمایش به طور معناداری از گروه کنترل افزایش یافته بود.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن گروه کنترل و درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر حرکت موجب تقویت توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/ بیش‌فعالی شده است.

واژه های کلیدی

اختلال نقص- توجه و بیش- فعالی؛ توانبخشی شناختی مبتنی بر حرکت؛ توجه پایدار و انعطاف پذیری شناختی

نویسنده مسئول: وحید نجاتی. دانشیار علوم اعصاب شناختی، گروه علوم شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
آدرس الکترونیکی: v_nejati@sbu.ac.ir

مقدمه و اهداف

عصب‌شناسان، فعالیت حرکتی را به عنوان تحریک‌کننده‌ی مسیرهای عصبی مغز قلمداد می‌کنند و معتقدند که فعالیت‌های حرکتی، ساختارهای مغز را می‌سازد.[۱] فعالیت فیزیکی اثرات سودمندی روی کارکردهای اجرایی کودکانی دارد که دچار نقایص یادگیری هستند. تعدادی از تحقیقات، مبین این نکته هستند که فعالیت فیزیکی منظم می‌تواند تاثیر به‌سزایی بر روی رفتارهای کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه/بیش‌فعالی[۱] داشته باشد.[۲، ۳] اختلال نقص‌توجه/بیش‌فعالی یکی از اختلالات شایع دوران کودکی است که توجه تحقیقات بسیاری را به خود جلب نموده است. این اختلال شایع با سه نشانه اصلی نقص‌توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری توصیف می‌شود که میزان شیوع آن ۳ تا ۷ درصد است.[۴، ۵] این اختلال غالبا به عملکرد فرد در بسیاری از زمینه‌ها همچون تحصیل، توجه و تمرکز، ارتباط‌های اجتماعی و حوزه‌های شناختی از جمله کارکردهای اجرایی[۲] صدمه می‌زند.[۶، ۷] عملکردهای اجرایی به‌عنوان فرآیندهای شناختی که سایر فعالیت‌های شناختی را هدایت می‌کند؛ تعریف می‌شود. این فرآیندها بازداری[۳]، حافظه‌کاری[۴]، توانایی برنامه‌ریزی، سازماندهی و غیره انعطاف¬پذیری شناختی را شامل می‌شود که بر روی توانایی‌های شناختی بسیار اساسی مانند توجه، زبان و ادراک تاثیر می‌گذارند و مطابق با عملکرد قشر پیشانی است.[۸] بررسی‌ها نشان داده است که افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی نواقصی اساسی را در بیشتر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی از جمله بازداری حرکتی، حافظه‌کاری و توجه‌پایدار دارا هستند.[۹] توجّه پایدار[۵]، توانایی حفظ رفتار هدفمند طی یک فعالیت تکرارشونده و ادامه‌دار تعریف می‌شود.[۱۰] شبکه گوش‌بزنگی و توجّه‌پایدار زمانی فعال می‌گردد که پایداری توجّه در شرایطی بدون حضور محرکی برجسته و جدید نیاز است. نیمکره راست مغز به ویژه نواحی پره فرونتال[۶] راست در حالت گوش‌بزنگی فعالیت دارند.[۱۰، ۱۱] پاسنر و سوانسون، برآسیب‌شناسی شبکه‌های توجّهی گوش‌بزنگی–توجّه‌پایدار در اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی تاکید دارند.[۱۲] همچنین یافته‌های پژوهشی بارکلی[۱۳] و نظیفی و همکاران[۱۴] مهم‌ترین مشکل توجّه در این کودکان را اختلال نقص توجّه‌پایدار نشان دادند. انعطاف‌پذیری شناختی، یکی از مؤلفه‌های اصلی کارکردهای اجرایی است و در ارتباط با کارکرد اجرایی به توانایی انتخاب پاسخ عملی در بین گزینه‌های موجود و مناسب و استفاده از خلاقیت اشاره می‌کند.[۱۵] این مهم پیش‌نیاز سازگاری در مواجهه با تغییرات محیطی و تولید ایده‌های جدید و مبتکرانه است.[۱۷، ۱۶، ۲۰، ۱۹، ۱۸] کارکردهای اجرایی و انعطاف‌پذیری، کانون نظریه‌های اخیر عصب روان‌شناختی کودکان در معرض خطر ناتوانی، به ویژه کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/بیش‌فعالی می‌باشند.[۲۱] نتایج بسیاری از تحقیقات دال بر عملکرد ضعیف کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/بیش‌فعالی در کارکردهای اجرایی، از جمله انعطاف‌پذیری شناختی هستند.[۲۳، ۲۲] همچنین بدلی[۷] و ناندا[۸] در تحقیقات خود نشان دادند که یکی از مهم‌ترین مشکلات این دسته از کودکان، نقص در انعطاف‌پذیری شناختی است.[۲۵، ۲۴] بنابر آنچه گفته شد و با توجه به اینکه طیف گسترده‌ای از پژوهش‌های شناختی و روان‌پزشکی به بررسی اثربخشی درمان‌های متنوعی برای بهبود علائم این اختلال پرداخته‌اند، مسئله اساسی این است که در گستره تحول‌های علم کنونی کدام روی‌آوردهای درمانی را می‌توان برای درمان افراد مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی مناسب‌تر و ثمربخش‌تر دانست تا به درمانگران، والدین و محققان کمک کند که آن را در فرآیند درمان این افراد به کاربرده تا بهترین نتیجه ممکن حاصل آید. مطالعات صورت گرفته پیرامون عصب‌شناسی[۹] فعالیت حرکتی، مؤید آن است که، حرکت و ورزش بر روی رشد سلول‌های مغز اثر می‌گذارد و با تاثیر بر روند نرون‌زایی، موجب تحریک و تغییرات ساختاری و کارکردی مستقل در سیستم عصبی می‌گردند. این تغییرات شامل آزادسازی فاکتورهای رشد مانند عامل عصب‌زای برخاسته از مغز (بی.دی.ان.اف.)[۱۰][۳۰، ۲۸، ۲۹، ۲۶، ۲۷] می‌باشد که در هیپوکامپ مغز، قشر مغز و پیش‌مغز به عنوان حوزه‌هایی که برای یادگیری، حافظه و تفکر مهم هستند، فعال است. علاوه بر این فعالیت‌های جسمانی، منجر به افزایش میزان انتقال دهنده‌های عصبی از جمله سرتونین، نورآدرنالین و استیل‌کولین[۱۱][۲۶، ۳۱] می‌شود که این عوامل نقش مهمی در انعطاف‌پذیری مغز و کارکردهای شناختی بازی می‌کند.[۳۲] از طرف دیگر آموزش شناختی به مانند فعالیت حرکتی می‌تواند عملکرد مغز را نیز تحت تاثیر قرار دهد و منجر به فعال‌سازی اصلاح شده مناطق لیمبیک[۱۲] و پیشانی آهیانه‌ای[۱۳] مغز شود.[۳۴، ۳۳] ورزش در کودکان نیز در سال‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته و در نتایج تحقیقات انجام شده در این حیطه، رابطه مستقیمی بین فعالیت‌های جسمانی با کارکردهای اجرایی در کودکان گزارش شده است.[۳۵] با در

---

[1] Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)
2 Executive Function
[3] Inhibition
[4] Working Memory
[5] Sustained Attention
[6] Prefrontal
[7].Baddeley
[8].Nanda
[9].Neurology
[10].Brain-Derived Neurotrophic Factor
[11].Acetylcholine
[12].Limbic
[13].Frontoparietal

نظر گرفتن این مطلب که کارکردهای اجرایی تا حد زیادی به ساختار شکنج قدامی وابسته هستند[۳۶] و این ساختارها اغلب در اواخر نوجوانی کامل می‌شود[۳۷]، بنابراین مدار عصبی رشد نیافته در کودکان ممکن است نسبت به ساختارهای افراد بالغ آسان‌تر تحت تاثیر فعالیت‌های جسمانی قرار گیرند و به طور خاص به تجارب حساس‌تر باشند.[۳۸] در حقیقت نتایج به دست آمده از مطالعات اخیر نشان داده‌اند که ترکیب آموزش‌های جسمانی و شناختی ممکن است منجر به افزایش دو جانبه مداخلات شود.[۳۲] در این راستا، با توجه به مشکلات بیان شده و تاثیرات و نقش توانبخشی‌شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی، ارائه یک روش توانبخشی شناختی به عنوان روش درمان غیردارویی برای تقویت کارکردهای اجرایی ضروری است.[۳۹] مطالعه حاضر تلاش می‌کند تا یک روش توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت را به عنوان درمان غیردارویی و روان‌شناختی برای تقویت مهارت‌های حرکتی و بهبود کارکردهای شناختی این افراد ارائه کرده و نتایج را مورد ارزیابی قرار دهد. در اغلب پژوهش‌هایی که تاکنون با هدف تقویت کارکردهای شناختی صورت گرفته، تمریناتی به کار برده شده‌اند که نیازمند حفظ توجه کودک به درمانگر بوده و از سوی دیگر خروجی قابل سنجش و مشهودی نداشته‌اند و همین امر موجب از بین رفتن انگیزه ادامه تکلیف در کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه/بیش‌فعالی که خود دارای نقص توجه پایدار هستند، می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت یکی از مزیت‌های برجسته توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت نسبت به سایر روش‌های توانبخشی موجود، استفاده از تمرینات مبتنی بر حرکت است که به دلیل داشتن خروجی مشهود و قابل سنجش و همچنین بهره جستن از فعالیت‌های حرکتی که خود از علائم بیش‌فعالی است، قادر به برطرف کردن محدودیت‌های شناختی این کودکان بوده و نتایج قابل ارزیابی را ارائه می‌دهد.

مواد و روش ها

طرح مطالعه حاضر، پژوهشی از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی است که در آن از طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. این طرح متشکل از دو گروه (آزمایش و کنترل) می‌باشد. گروه آزمایش از ۱۵ کودک مبتلا به اختلال نقص‌توجّه و بیش‌فعالی تشکیل شده که طی دوازده جلسه (در ۶ هفته و به صورت دو جلسه یک ساعته و انفرادی در هفته)، تحت توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت قرار گرفتند. گروه کنترل نیز شامل ۱۵ کودک مبتلا به اختلال نقص‌توجّه و بیش‌فعالی بوده که درمان فوق را دریافت نکردند. در ابتدا، هر دو گروه در یک زمان، از لحاظ توانایی‌های شناختی توجه‌پایدار و انعطاف پذیری شناختی ارزیابی (پیش–آزمون) شدند و پس از آن افراد حاضر در گروه آزمایش در دوازده جلسه یک ساعته، با حضور در کلینیک دلارام و کلینیک توانبخشی‌شناختی دانشگاه شهید بهشتی، تحت درمان توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت قرار گرفتند و در نهایت هر دو گروه کنترل و آزمایش در آخرین جلسه درمانی، مجددا ارزیابی شد. از آنجا که طرح پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی بوده و مقایسه دو گروه مستلزم حضور حداقل ۱۵ نفر در هر گروه است، حجم نمونه ۳۰ نفر در نظر گرفته شد. شرایط ورود به مطالعه مراجعه به روانپزشک و داشتن تشخیص روانپزشک برای ابتلا به اختلال نقص‌توجه/بیش-فعالی، داشتن سن ۷ تا ۱۲ سال، عدم ابتلا به سایر اختلالات مثل عقب‌ماندگی ذهنی و اختلال یادگیری و داشتن توافق آگاهانه جهت شرکت در پژوهش بود و شرایط خروج تردید در مورد دارا بودن هر یک از معیارهای فوق بود. افراد خارج شده از مطالعه نیز در صورت تمایل می‌توانستند از خدمات توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت استفاده نمایند.

پرسش‌نامه مشخصات فردی

این پرسش‌نامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و خصوصیات جمعیت‌شناختی در اختیار والدین آزمودنی‌ها قرار داده شد که شامل نام و نام خانوادگی، جنسیت، سن، پایه تحصیلی، سابقه مراجعه به روانپزشک و نام داروی مصرف‌شده توسط آزمودنی می‌شد.

آزمون ثبت‌توجه[۱۴]

در این آزمون در ۱۴ سطر حروف ث، ب، ت و پ با حروف صدادار قرار گرفتند و ۴ حرف به عنوان حروف نمونه در بالای صفحه مشخص شده است. تکلیف آزمودنی این است که حروف مشابه حروف نمونه را در صفحه پیدا کند و دور آن‌ها خط بکشد. انتخاب نام آزمون یکی به دلیل این است که کارایی توجهی فرد در این آزمون ثبت می‌گردد و از حروف کلمه ثبت در آزمون استفاده شده است. در این آزمون زمان کل، خطای ارتکاب و خطای حذف ثبت می‌شود. برای سنجش پایایی نتایج آزمون ثبت توجه بین نتایج پیش‌آزمون نخست و آزمون دوم با فاصله چهار تا شش هفته، در ۱۵۱ نفر اجرا و آزمون همبستگی پیرسون اجرا شد. خطای حذف، خطای ارتکاب و کل زمان آزمون به ترتیب با ضرایب پیرسون ۰/۸۸۶، ۰/۶۱۰ و ۰/۴۷۸ در دو ارزیابی همبستگی مثبت و در سطح ۰/۰۰۰۱ معنادار نشان داد.[۴۱]

[14].Attention Registration

آزمون ردیابی[15] (قسمت الف–ب)

آزمون ردیابی به‌طور گسترده برای اندازه‌گیری ردیابی بینایی–حرکتی، توجّه تقسیم شده، انعطاف‌پذیری شناختی و عملکردهای اجرایی–شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون قلم–کاغذی دارای دو قسمت است. در قسمت اول از فرد خواسته می‌شود به صورت صعودی یک سری اعداد[۱–۲۵] را که به طور تصادفی در صفحه نوشته شده و در ۲۵ دایره تعبیه گشته است به هم وصل نماید.[۱–۲–۳–۴] قسمت دوم آزمون، مشابه قسمت اول است با این تفاوت که اعداد دایره‌های فرد، قرمز و اعداد دایره‌های زوج، آبی رنگ هستند. اعداد دایره‌ها برای نسخه کودکان از ۱ تا ۱۵ می‌باشد (یک توالی آبی و توالی دیگر قرمز). از فرد خواسته می‌شود با حداکثر سرعت ممکن، اعداد را به صورت صعودی و متناوب به هم وصل نماید. ضرایب اعتبار بازآزمایی این آزمون بین ۰/۴۵–۰/۶۸ گزارش شده است.[۴۲] در این‌گونه آزمون‌ها، مدت زمانی که برای تکمیل آزمون مورد نیاز می‌باشد، به عنوان یک شاخص کارایی فرد در آزمون در نظر گرفته می‌شود.[۴۳، ۴۴] علاوه بر این برای توصیف بهتر مهارت‌های شناختی مورد نیاز در آزمون ردیابی، شاخص‌های اضافی نیز مطرح شده است، به عنوان مثال از تفاوت زمان الف و ب، برای حذف مؤلفه سرعت از ارزیابی آزمون استفاده می‌شود. به علاوه، این آزمون شامل نمره‌دهی کیفی برای خطاهای نمره، از دست دادن هدف و سریع بودن می‌شود. بر اساس گزارشات، همبستگی مناسبی بین آزمون ردیابی الف و ردیابی ب به ترتیب ۰/۵۰ و ۰/۴۱ وجود دارد.[۴۵]

در مطالعه حاضر از برنامه توانبخشی‌شناختی از طریق حرکت (کرتکس[16]) استفاده شد که یکی از برنامه‌های روش توانبخشی‌شناختی نجاتی[17] است. در برنامه کرتکس، تمرینات هدفمند حرکتی که نیازمند کارکردهای شناختی هستند، به‌صورت درجه‌بندی شده با افزایش نیاز شناختی تمرین، به بیمار ارائه می‌گردد. در هر جلسه تمامی تمرینات حرکتی با اهداف کسب مهارت‌های توجه انتخابی، توجه‌پایدار، انتقال توجه، حافظه‌کاری، کنترل‌مهاری و انعطاف‌پذیری شناختی گنجانده می‌شود و در صورت کسب مهارت کافی توسط کودک در زمینه هر کدام از تمرینات، نوع و شکل تمرین مورد نظر با حفظ هدف تغییر می‌یابد و به تناوب متنوع‌تر و مشکل‌تر خواهد شد.[۴۵]

اصول اولیه این برنامه شامل:

۱. تکالیف حرکتی به صورت سلسله مراتبی سازمان‌بندی شده است و مبتنی بر پاسخ کاربر در ورای جلسات، سخت‌تر می‌شود.
۲. تکالیف حرکتی مبتنی بر کارکردهای مختلف توجه، حافظه فعال، کنترل‌مهاری و انعطاف‌پذیری شناختی طراحی شده است.
۳. تکالیف حرکتی می‌تواند تا رسیدن بیمار به سطح مطلوب تکرار شود.
۴. تصمیم پیشرفت برنامه مبتنی بر کارایی بیمار است و حضور درمان‌گر برای ارتقاء سطح تکلیف نیاز است.

پس از اتمام ۱۲ جلسه‌ی درمان از گروه آزمایش و همچنین گروه کنترل ارزیابی به عمل آمد. گروه کنترل پس از اتمام ارزیابی در صورت تمایل والدین‌شان درمان رایگان و مشابه درمان گروه آزمایش دریافت خواهند کرد.

داده‌های پژوهش حاضر با آزمون آماری تی مستقل، تحلیل واریانس آمیخته و به کمک نرم‌افزار اس.پی.اس.اس.۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. جهت یکسان‌سازی دو گروه کنترل و آزمایش، در متغیرهای کنترل از آزمون تی مستقل استفاده شد. با توجه به اینکه این مطالعه شامل دو گروه آزمایش و کنترل بوده و هرکدام از آن‌ها در دو نوبت مورد ارزیابی (در ابتدای درمان گروه آزمایش و در انتهای درمان گروه آزمایش) قرارگرفتند، و از آنجا که هدف از مطالعه حاضر تعیین میزان تاثیر درمان بر روی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بود، از آزمون آماری تحلیل واریانس آمیخته استفاده شد تا تفاوت‌های بین‌گروهی و درون‌گروهی و اثر تعاملی نوبت ارزیابی و گروه سنجیده شود.

یافته ها

در ابتدا سن آزمودنی‌ها به عنوان یک متغیر جمعیت‌شناختی برای گروه آزمایش و کنترل محاسبه شد که نتایج آن بر حسب جنسیت در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تفاوت زیادی بین سن گروه آزمایش (۹/۶) و کنترل (۱۰/۴) وجود ندارد.

[15].Trail-Making
[16] COgnitive Rehabilitation Through EXercise (CORTEX)
[17] NEurocognitive Joyfull Attentive Traning Intervention (NEJATI)

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی ها بر حسب گروه و جنسیت

گروه		تعداد	میانگین	انحراف معیار
گروه آزمایش	پسر	۱۲	۹/۵۸	۱/۶۲
	دختر	۳	۹/۶۶	۱/۱۵
	کل	۱۵	۹/۶	۱/۵
گروه کنترل	پسر	۱۰	۱۰/۴	۱/۹۵
	دختر	۵	۱۰/۴	۲/۳
	کل	۱۵	۱۰/۴	۱/۹۹
کل	پسر	۲۲	۹/۹۵	۱/۷۸
	دختر	۸	۱۰/۱۲	۱/۸۸
	کل	۳۰	۱۰	۱/۷۸

آزمون ثبت توجه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شد. میانگین و انحراف معیار هر یک از این آزمون‌ها در این دو مرحله به تفکیک گروه آزمایش و کنترل در زیر ارائه شده است. در ابتدا مقادیر مربوط به آزمون ثبت توجه در ۴ شاخص این آزمون در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی ها در شاخص های مختلف آزمون ثبت توجه در پیش-آزمون و پس-آزمون بر حسب گروه

گروه	مرحله ارزیابی	مقدار	خطای ارتکاب	خطای حذف	خطای تصحیح شده	زمان واکنش
آزمایش	پیش‌آزمون	M	۳۹/۲	۷/۵۷	۲/۰۶	۱۳۲۴
		SD	۱۹	۱۳/۱۴	۲/۱۲	۶۱۰
	پس‌آزمون	M	۸/۴	۲/۱۳	۱/۹۳	۱۲۵۷
		SD	۵/۷۴	۲/۱	۱/۸۶	۲۲۰
	کل	M	۲۳/۸	۴/۸	۲	۱۲۹۰
		SD	۱۱	۶/۵۱	۱/۵۴	۳۵۲
کنترل	پیش‌آزمون	M	۳۷/۱۳	۱۰/۰۶	۰/۳۳	۹۸۹
		SD	۲۲/۵۶	۱۱/۰۶	۱/۳	۳۰۹
	پس‌آزمون	M	۳۷/۹۳	۹/۳۳	۰/۵۳	۹۸۵
		SD	۲۲/۰۷	۹/۳۷	۲/۰۶	۲۹۶
	کل	M	۳۷/۵۳	۹/۷	۰/۴۳	۹۸۷
		SD	۲۲/۱۲	۱۰/۱۴	۱/۱۷	۲۹۲
کل	پیش‌آزمون	M	۳۸/۱۶	۸/۸۶	۱/۲	۱۱۵۷
		SD	۲۰/۵۲	۱۱/۹۶	۱/۹۳	۵۰۵
	پس‌آزمون	M	۲۳/۱۶	۵/۷۳	۱/۲۳	۱۱۲۱
		SD	۲۱/۸۳	۷/۶۱	۲/۰۶	۲۹۱
	کل	M	۳۰/۶۶	۷/۲۵	۱/۲۱	۱۱۳۹
		SD	۱۸/۵۲	۸/۷۳	۱/۵۶	۳۵۳

آزمون ردیابی دارای هفت شاخص است و نمرات آزمودنی ها در این شاخص ها در مرحله پیش-آزمون و پس- آزمون به تفکیک گروه های آزمایش و کنترل در جدول ۳ آمده است.

جدول۳: میانگین و انحراف معیار نمرات آزمودنی‌ها در شاخص‌های مختلف آزمون ردیابی در پیش-آزمون و پس-آزمون بر حسب گروه

گروه	مرحله ارزیابی	مقدار	تعداد خطا در ردیابی الف	تعداد تصحیح خطا در ردیابی الف	کل زمان ردیابی الف	تعداد خطا در ردیابی ب	تعداد تصحیح خطا در ردیابی ب	کل زمان ردیابی ب	تفاضل زمان ردیابی ب از الف
آزمایش	پیش‌آزمون	M	۰/۴۶	۰/۲۶	۷۶/۲۶	۲/۸	۰/۱۳	۱۱۶/۴	۴۰/۱۳
		SD	۰/۷۴	۰/۴۵	۲۸/۱۲	۳/۷	۰/۳۵	۴۱	۲۶/۴۲
	پس-آزمون	M	۰/۰۶	۰۰	۵۹/۲	۰/۳۳	۰/۱۳	۸۰/۹۳	۲۱/۷۳
		SD	۰/۲۵	۰۰	۲۷/۷۶	۰/۸۱	۰/۳۵	۳۵/۶۶	۱۸/۵۶
	کل	M	۰/۲۶	۰/۱۳	۶۷/۷۳	۱/۵۶	۰/۱۳	۹۸/۶۶	۳۰/۹۳
		SD	۰/۴۱	۰/۲۲	۲۶/۶	۲/۱۲	۰/۳	۳۶/۵۸	۱۸/۴
کنترل	پیش-آزمون	M	۱/۱۳	۰/۲۶	۷۵/۴	۳	۰/۳۳	۱۱۶/۹۳	۴۱/۵۳
		SD	۲/۱	۰/۴۵	۳۶/۳۵	۲/۳۹	۰/۶۱	۵۴/۳	۴۳/۵
	پس-آزمون	M	۰/۸	۰۰	۷۲/۷۳	۲/۸۶	۰/۲۶	۱۲۲/۴	۴۹/۶۶
		SD	۱/۳۲	۰۰	۲۸/۴۱	۲/۹۴	۰/۴۵	۶۰/۷۱	۴۵/۸۶
	کل	M	۰/۹۶	۰/۱۳	۷۴/۰۶	۲/۹۳	۰/۳	۱۱۹/۶۶	۴۵/۶
		SD	۱/۶۵	۰/۲۲	۳۰/۹۳	۲/۶	۰/۴۱	۵۷/۰۱	۴۲/۵
کل	پیش-آزمون	M	۰/۸	۰/۲۶	۷۵/۸۳	۲/۹	۰/۲۳	۱۱۶/۶۶	۴۰/۸۳
		SD	۱/۵۸	۰/۴۵	۳۱/۹۳	۳/۰۶	۰/۵	۴۷/۲۸	۳۵/۳۷
	پس-آزمون	M	۰/۴۳	۰۰	۶۵/۹۶	۱/۶	۰/۲	۱۰۱/۶۶	۳۵/۷
		SD	۱	۰۰	۲۸/۴۴	۲/۴۸	۰/۴	۵۳/۲۷	۳۷/۲
	کل	M	۰/۶۱	۰/۱۳	۷۰/۹	۲/۲۵	۰/۲۱	۱۰۹/۱۶	۳۸/۲۶
		SD	۱/۲۳	۰/۲۲	۲۸/۵۲	۲/۴۳	۰/۳۶	۴۸/۲۶	۳۳/۰۲

برای بررسی میزان اثربخشی توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت بر بهبود توانایی‌های توجه پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی دو آزمون تحلیل واریانس آمیخته روی شاخص‌های مختلف آزمون ثبت توجه، ردیابی الف و ب انجام شد. نتایج تحلیل مربوط به شاخص‌های آزمون ثبت توجه در جدول ۴ ارائه شده است. ضمن اینکه پیش از انجام آزمون مذکور، مفروضه کرویت داده‌ها با استفاده از آزمون موچلی بررسی شد که به دلیل دو سطحی بودن متغیر مستقل درون‌گروهی، این مفروضه خود به خود برقرار می‌باشد و از این لحاظ محدودیتی برای انجام این آزمون وجود ندارد.

جدول ٤: نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثرگذاری متغیرهای مستقل بر شاخص‌های آزمون ثبت توجه

		اندازه وابسته	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	Sig.	مجذور اتا
بین-گروهی	گروه	خطای ارتکاب	۲۶۳۸/۵۵	۱	۲۶۳۸/۵۵	۴/۱۷	۰/۰۵	۰/۱۳
		خطای حذف	۳۶۰	۱	۳۶۰	۲/۴	۰/۱۳	۰/۰۸
		اصلاح خطا	۳۵/۵۴	۱	۳۵/۵۴	۹/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۲۵
		زمان واکنش	۱۲۵۴۰۸۳	۱	۱۲۵۴۰۸۳	۵/۷۹	۰/۰۵	۰/۱۷
	خطا	خطای ارتکاب	۱۷۰۶۰	۲۷	۶۳۱/۸۸			
		خطای حذف	۴۰۶۴/۵۱	۲۷	۱۵۰/۵۳			
		اصلاح خطا	۱۰۵/۸۶	۲۷	۳/۹۲			
		زمان واکنش	۵۱۴۱۲۸۸	۲۷	۲۱۶۳۴۴			
درون-گروهی	مرحله ارزیابی	خطای ارتکاب	۳۳۱۷/۸۵	۱	۳۳۱۷/۸۵	۳۷/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۵۸
		خطای حذف	۱۵۰/۵۱	۱	۱۵۰/۵۱	۳/۴۶	۰/۰۷	۰/۱۱
		اصلاح خطا	۰/۱۹	۱	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۸	۰/۰۰۲
		زمان واکنش	۱۴۱۰۴	۱	۱۴۱۰۴	۰/۱۴	۰/۷	۰/۰۰۵

	خطای ارتکاب	۳۶۷۷/۸۵	۱	۳۶۷۷/۸۵	۴۱/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۶
مرحله ارزیابی * گروه	خطای حذف	۸۹/۸۲	۱	۸۹/۸۲	۲/۰۶	۰/۱۶	۰/۰۷
	اصلاح خطا	۱/۴۳	۱	۱/۴۳	۰/۴۸	۰/۵	۰/۰۱
	زمان واکنش	۱۰۵۶۳	۱	۱۰۵۶۳	۰/۱۱	۰/۷۴	۰/۰۰۴
خطا	خطای ارتکاب	۲۳۷۸/۶۶	۲۷	۸۸/۱			
	خطای حذف	۱۱۷۲/۹	۲۷	۴۳/۴۴			
	اصلاح خطا	۷۹/۹۱	۲۷	۲/۹۶			
	زمان واکنش	۲۵۸۹۲۳۴	۲۷	۹۵۸۹۷			

با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته که در جدول ۴ ارائه شده است، اثر تعاملی گروه و مرحله ارزیابی بر یک شاخص از چهار شاخص آزمون ثبت توجه معنادار است.

مفروضه همگنی واریانس های دو گروه در اندازه های به دست آمده در پیش-آزمون و پس-آزمون نیز با استفاده از آزمون F لون بررسی شد که حاکی از همگن بودن واریانس ها است. نتایج این تحلیل در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: مفروضه همگنی واریانس های دو گروه در پیش-آزمون و پس-آزمون ثبت توجه

شاخص‌های آزمون ثبت توجه	F لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	Sig.
خطای ارتکاب پیش-آزمون	۰/۲	۱	۲۷	۰/۶۵
خطای حذف پیش-آزمون	۰/۰۰۶	۱	۲۷	۰/۹۴
اصلاح خطای پیش-آزمون	۴/۶	۱	۲۷	۰/۰۶
زمان واکنش پیش-آزمون	۴/۶۱	۱	۲۷	۰/۰۶
خطای ارتکاب پس-آزمون	۱/۵	۱	۲۷	۰/۲
خطای حذف پس-آزمون	۳/۶۱	۱	۲۷	۰/۰۷
اصلاح خطای پس-آزمون	۱/۶	۱	۲۷	۰/۲۱
زمان واکنش پس-آزمون	۱/۹۲	۱	۲۷	۰/۱۷

نتایج تحلیل مربوط به شاخص های آزمون ردیابی الف و ب در جدول ۶ ارائه شده است. ضمن اینکه پیش از انجام آزمون مذکور، مفروضه کرویت داده ها با استفاده از آزمون موچلی بررسی شد که به دلیل دو سطحی بودن متغیر مستقل درون گروهی، این مفروضه خود به خود برقرار می باشد و از این لحاظ محدودیتی برای انجام این آزمون وجود ندارد.

جدول ٦: نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثرگذاری متغیرهای مستقل بر شاخص‌های آزمون ردیابی

	اندازه وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	Sig.	مجذور اتا
بین-گروهی	کل زمان ردیابی الف	۶۰۱/۶۶	۱	۶۰۱/۶۶	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۰۱
گروه	تعداد خطا در ردیابی ب	۲۸	۱	۲۸	۲/۵	۰/۱۲	۰/۰۸
	کل زمان ردیابی ب	۶۶۱۵	۱	۶۶۱۵	۱/۴۴	۰/۲۴	۰/۰۵
	تفاضل زمان ردیابی ب از الف	۳۲۲۶	۱	۳۲۲۶	۱/۵	۰/۲۳	۰/۰۵
خطا	کل زمان ردیابی الف	۴۶۵۸۷	۲۸	۱۶۶۳/۸۴			
	تعداد خطا در ردیابی ب	۳۱۴/۷۳	۲۸	۱۱/۲۴			

		کل زمان ردیابی ب	۱۲۸۵۱۴	۲۸	۴۵۸۹		
		تفاضل زمان ردیابی ب از الف	۶۰۰۴۶	۲۸	۲۱۴۴		
درون-گروهی	مرحله ارزیابی	کل زمان ردیابی الف	۱۴۶۰	۱	۱۴۶۰	۸/۰۴	۰/۰۱	۰/۲۲
		تعداد خطا در ردیابی ب	۲۵/۳۵	۱	۲۵/۳۵	۸	۰/۰۱	۰/۲۲
		کل زمان ردیابی ب	۳۳۷۵	۱	۳۳۷۵	۱۶/۴۴	۰/۰۰۱	۰/۳۷
		تفاضل زمان ردیابی ب از الف	۳۹۵/۲۶	۱	۳۹۵/۲۶	۱/۰۵	۰/۳۱	۰/۰۳
	مرحله ارزیابی * گروه	کل زمان ردیابی الف	۷۷۷/۶	۱	۷۷۷/۶	۴/۲۸	۰/۰۵	۰/۱۳
		تعداد خطا در ردیابی ب	۲۰/۴۱	۱	۲۰/۴۱	۶/۴۴	۰/۰۵	۰/۱۸
		کل زمان ردیابی ب	۶۲۸۳	۱	۶۲۸۳	۳۰/۶۱	۰/۰۰۱	۰/۵۲
		تفاضل زمان ردیابی ب از الف	۲۶۴۰	۱	۲۶۴۰	۷/۰۳	۰/۰۵	۰/۲
	خطا	کل زمان ردیابی الف	۵۰۸۴	۲۸	۱۸۱/۵۷			
		تعداد خطا در ردیابی ب	۸۸/۷۳	۲۸	۳/۱۷			
		کل زمان ردیابی ب	۵۷۴۶/۷۳	۲۸	۲۰۵/۲۴			
		تفاضل زمان ردیابی ب از الف	۱۰۵۰۵	۲۸	۳۷۵/۲			

با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته که در جدول ۶ ارائه شده است، اثر تعاملی گروه و مرحله ارزیابی بر چهار شاخص از هفت شاخص آزمون ردیابی معنادار است.

مفروضه همگنی واریانس‌های دو گروه در اندازه‌های به دست آمده در پیش-آزمون و پس-آزمون نیز با استفاده از آزمون F لون بررسی شد که حاکی از همگن بودن واریانس‌ها است. نتایج این تحلیل در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷: مفروضه همگنی واریانس های دو گروه در پیش-آزمون و پس-آزمون ردیابی الف و ب

شاخص‌های آزمون ردیابی	F لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	Sig.
کل زمان ردیابی الف پیش-آزمون	۰/۵۶	۱	۲۷	۰/۴۵
تعداد خطا در ردیابی ب پیش-آزمون	۱/۶۴	۱	۲۷	۰/۲۱
کل زمان ردیابی ب پیش-آزمون	۰/۶۱	۱	۲۷	۰/۴۴
تفاضل زمان ردیابی ب از الف پیش-آزمون	۱/۶	۱	۲۷	۰/۲۲
کل زمان ردیابی الف پس-آزمون	۰/۲۵	۱	۲۷	۰/۶۱
تعداد خطا در ردیابی ب پس-آزمون	۲/۸	۱	۲۷	۰/۱
کل زمان ردیابی ب پس-آزمون	۲/۹	۱	۲۷	۰/۱
تفاضل زمان ردیابی ب از الف پس-آزمون	۱/۱	۱	۲۷	۰/۱۸

بحث

هدف از مطالعه حاضر تعیین تاثیر توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت بر بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و توجه‌پایدار کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی بود. با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته، اثر تعاملی گروه و مرحله ارزیابی به ترتیب بر یک شاخص از چهار شاخص آزمون ثبت توجه و چهار شاخص از هفت شاخص آزمون ردیابی معنادار است. بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که برنامه توانبخشی‌شناختی مبتنی بر حرکت در بهبود توجه‌پایدار و انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی که توسط آزمون‌های ثبت توجه و ردیابی الف و ب سنجیده شد موثر واقع شده است.

این دستاورد با پژوهش‌های مدینا و همکاران، هیلمن و همکاران، متیو و همکاران و کیپتون، گرین و بیولر همسو می‌باشد.

مدینا و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود تاثیر فعالیت بدنی شدید را بر توجّه‌پایدار پسران مبتلا به اختلال نقص‌توجّـه/بیش‌فعـالی مـورد از

تمرین مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که فعالیت حرکتی شدید به طور معناداری در میزان افزایش توجّه‌پایدار این کودکان و کاهش تکانشگری آنان اثربخش بوده است.[۴۶] همچنین هیلمن و همکاران در پژوهش خود کودکان بدون هیچ‌گونه اختلال عصبی را مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده کردند که ۲۰ دقیقه ورزش آیروبیک با شدّت متوسط و بالا می‌تواند موجب بهبود کنترل توجّه و کنترل تحصیلی گردد.[۴۷] در همین راستا در پژوهشی دیگری نیز متیو و همکاران اثر یک دوره آموزش آیروبیک با شدت متوسط را بر روی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/بیش‌فعالی با هدف اندازه‌گیری میزان توجه، الکتروفیزیولوژی و عملکرد تحصیلی آن‌ها مورد سنجش قراردادند. نتایج حاکی از اثربخشی تمرینات آیروبیکی بر پیشرفت کنترل‌مهاری، میزان توجه، عملکرد تحصیلی و به‌طور کلی عملکردهای عصب‌شناختی بوده است[۴۸]، اما در پژوهش حاضر به جای فعالیت‌های صرف و شدید ورزشی از ترکیب فعالیت‌های بدنی با تکالیف شناختی کمک گرفته و در صدد افزایش فعالیت جسمی، همزمان با تقویت انتقال دهنده‌های عصبی و در نتیجه بهبود کارکردهای اجرایی بوده است. حال آنکه همه پژوهش‌ها مشترکاً با هدف بهبود توانایی‌های توجه‌پایدار در نتیجه افزایش فعالیت‌های بدنی در کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه/بیش‌فعالی انجام شده‌اند. در توجیه همسویی نتایج به دست آمده، چندین تبیین قابل ذکر می‌باشد که یکی از آن‌ها وجود ارتباط قوی بین عملکرد مغز با فعالیت‌های‌حرکتی و آموزش‌های شناختی است. به این صورت که تمرینات حرکتی و آموزش‌های شناختی باعث افزایش نوراپی نفرین و دوپامین در مغز می‌شود که این انتقال‌دهنده‌های عصبی، نقش اساسی در سیستم توجه و تفکر بر عهده دارند.[۴۹، ۵۰] بنابراین با تلفیق تمرینات حرکتی و تکالیف مبتنی بر تقویت توجه‌پایدار با محوریت تکالیف شناختی، این مداخله بر نوراپی نفرین و دوپامین در مغز این کودکان اثر بسزایی داشته و باعث کاهش حواس‌پرتی و ارتقاء توجه پایدار در آزمودنی‌ها شده است. کیپتون و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که آموزش بازی‌های ویدیوئی حرکتی منجر به بهبود توجّه دیداری/حرکتی و انعطاف‌پذیری شناختی شرکت‌کنندگان شده است.[۵۱] اگرچه الگوی به‌کاربرده شده در هر دو مطالعه مشترک و مشابه بوده، اما در عین حال تفاوت‌هایی در آنها قابل مشاهده است. در پژوهش حاضر سعی بر آن بود که تاثیر ترکیب تکالیف شناختی با حرکت را صرفاً بر روی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی بررسی شود و در این راستا، تلاش شد با بکارگیری میزان بیشتری از تکالیف و چالش‌های شناختی، انعطاف‌پذیری عصبی را در این کودکان به میزان قابل توجهی افزایش داده و تاثیر بیشتری بر بهبود توانایی انعطاف‌پذیری شناختی آنها مشاهده شود. در زمینه بررسی میزان تاثیر توانبخشی شناختی مبتنی بر حرکت در بهبود انعطاف‌پذیری شناختی، مطالعات کمی صورت پذیرفته ولیکن افراد دیگری از جمله بارکلی، فیشر، اسمالیش و ایدلبروک و همچنین عبدی، عربانی دانا، حاتمی و پرند، تاثیر آموزش بازی‌های ویدیویی و رایانه‌ای بر روی توانایی انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجه و بیش‌فعالی را مورد بررسی قرار داده که نتایج حاصله حاکی از بهبود کارکرد-های اجرایی و انعطاف‌پذیری شناختی در نتیجه آموزش بازی‌های ویدیویی و رایانه‌ای بوده است.[۵۲، ۵۳] آنچه در کودکان دارای اختلال نقص‌توجّه/بیش‌فعالی بعد از جلسات آموزش با بازی‌های رایانه‌ای شناختی اتفاق می‌افتد، این است که انعطاف ذهنی، سرعت پردازش، حافظه تشریحی و فعالیت قشر پیش‌پیشانی آن‌ها افزایش می‌یابد.[۵۳] پس از انجام فعالیت‌های جسمانی نیز افزایش قابل توجهی در حجم ماده خاکستری و سفید مغز در کرتکس پیش‌قدامی و گیجگاهی گزارش شده که موجب انعطاف‌پذیری عصبی در مغز می‌گردد.[۵۴] از آنجا که انجام فعالیت‌های جسمانی نیز می‌تواند فرآیندهایی که انعطاف‌پذیری عصبی را تسهیل می‌کند، تحریک سازد و از این طریق توانمندی فردی را برای پاسخ‌گویی به خواسته‌های جدید و تطابق‌های رفتاری افزایش دهند[۳۲]، بر آن شدیم تا تکالیف شناختی را در کنار انجام حرکات ورزشی ترکیب کرده و مشاهده شود که از این طریق می‌توان اثربخشی این تمرینات بر میزان انعطاف‌پذیری شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص‌توجّه/بیش‌فعالی را افزایش داد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد عسل ناجیان به راهنمایی دکتر وحید نجاتی می باشد. بدین وسیله از تمام کسانی که ما را در انجام تحقیق حاضر یاری نمودند، خصوصا کودکان و خانوادههای شرکت کننده در این طرح تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

1. Fredericks CR., Kokot SJ, Krog S. Using a developmental movement programme to enhance academic skills in grade 1 learners. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation 2006; 28(1): 29-42.
2. Smith AL, Hoza B, Linnea K, McQuade JD, Tomb M, Vaughn AJ, … Hook H. pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. Journal of Attention Disorders 2013; 17:70-82.
3. 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. Journal of Attention Disorders 2012; 16:71-80.

4. Alizadeh H. Attention deficit hyperactivity disorder (characteristics, assessment and treatment). Tehran, Iran:Roshd Press; 2006. [In Persian].
5. Ploughman M. Exercise is brain food: the effects of physical activity on cognitive function. Dev Neurorehabil 2008; 11(3): 236-40.
6. Nejati V, Aghaee Shabet S, Khoshhalipanah M. Social cognition in children with attention deficit/hyperactivity disorder. J Social Cognition 2014; 2(2):45-47.
7. Nelson RW, Israel AC. Behavior Disorders in Childhood. (4th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall; 2003.
8. Brown TE. Attention Deficit Disorder: The Unfocused Mind in Children and Adults. New Haven, CT: Yale University Press; 2005.
9. Brown TE. (ADHD) co morbidity. Hand book for ADHD comprehention children and adult. Vashington D.C American psychiatric; 2008.
10. Sohlberg M, Mateer C. Cognitive Rehabilitation:an integrative neuropsychological approach. New York London:The Guilfordpress 2001; P125-130.
11. Tucha O, Walitza S, Mechlinger L, Sontag TA, Kubber S, Linder M, Lange KW. Attentional Functioning in children with ADHD-predominantly hyperactive-impulsive type and children with ADHD-combind type. Journal of Neural Transmission 2006; 113:1943-1953.
12. Swanson JM, Posner MI, Canwell D, Wigal S. Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Symptom domains,cognitive process and neural networks.INR.Parasurman(Ed).The Attentive Brain 1998; p445-560.
13. Barkley RA. Behavioral inhibition, Sustained attention and Executive function: Psychological Bulletin 1997; 121(1): 65-94.
14. Nazifi M, Rasoul-zadeh Tabatabie K, Azad-Fallah P, Moradi AR. Sustained Attention and Response Inhibition in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Compared to Normal Children. Journal of Clinical Psychology 2011; 3(2): 55-64.
15. Cañas JJ, Quesada JF, Antolí A, Fajardo I. Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks, Ergonomics 2003; 46: 482.
16. Badre D, Wagner AD. Computational and neurobiological mechanisms underlying cognitive flexibility. Proc.Natl.Acad.Sci 2006; 103:7186–7191.
17. Leuner B, Gould E. Dendritic growth in medial prefrontal cortex and cognitive flexibility are enhanced during the postpartum period. J. Neurosci 2010; 30: 13499–13503.
18. Collins A, Koechlin E. Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. PLoS Biol 2012; 10: e1001293.
19. Gilhooly KJ, Fioratou E, Anthony SH, Wynn V. Divergent thinking: strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. Br. J. Psychol 2007; 98: 611–625.
20. Jung-Beeman M, Bowden EM, Haberman J, Frymiare JL, Arambel-Liu S, Kane MJ, con way ARA, Miura TK, Colflesh GJH. "Working memory, attention control, and the N-back task: a question of cons tract validity". Journal of Experimental psychology: learning, memory, and cognition 2004; (33): 615-622.
21. Seidman LJ. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. Clin psychol Rev 2006; (26): 466-48.
22. Barkley RA, Murphy KR. Attentiondeficit/ hyperactivity disorder: A clinical workbook (2nd ed.). New York: Guilford Press; 2000.
23. Dawson P, Guare R. Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention. New York: Guilford Press; 2004.
24. Baddeley AD. Working Memory: Theory and Practice, London.U.K; Oxford University press; 2000.
25. Nanda NJR, Marieke EA, Leo MJdeS, Cathelijne JMB, Jan B, Jaap O, Joseph AS. Are Motor Inhibition and Cognitive Flexibility Dead Ends in ADHD?J Abnorm Child Psychol 2007; 35:957-967.
26. Lista I, Sorrentino G. Biological mechanisms of physical activity in preven-ting cognitive decline. Cell Mol. Neurobiol 2010; 30: 493–503.
27. Solanto M V. Dopamine dysfunction in AD/HD: integrating clinical and basic neuroscience research. Behavioural brain research 2002; 130(1-2), 65-71.
28. Lafenetre P, Leske O, Ma-Hogemeie Z, Haghikia A, Bichler Z, Wahle P, Heumann R. Exercise can rescue recognition memory impairment ina model with reduced adult hippocampal neurogenesis. Front. Behav. Neurosci 2010; 3:34.
29. Vaynman S, Ying Z, Gomez-Pinilla F. Hippocampal BDNF mediates theefficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. Eur. J. Neurosci 2004; 20: 2580–2590.
30. Schwarz L, Kindermann W. b-Endorfina, adrenocorticotropic, cortisol and catecholamines during aerobic and anaerobic exercise. Eur J Appl Physiol 1990; 61:165–171.

31. Fordyce DE, Farrar RP. Enhancement of spatial learning in F344 rats byphysical activity and related learning-associated alterations in hippocampal andcortical cholinergic functioning. Behav. Brain Res.1991; 46: 123–133.
32. Hotting K, Roder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. Biological Psychology and Neuropsychology 2013; 2243-2257.
33. Brefczynski-Lewis JA, Lutz A, Schaefer HS, Levinson DB, Davidson RJ. Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners. Proc.Natl.Acad. Sci.U. S. A. 2007; 104: 11483.
34. Jolles DD, Crone EA. Training the developing brain: a neurocognitive perspective. Frontiers in human neuroscience 2012; 6.
35. Barenberg J, Berse T, Dutke S. Executive functions in learning processes:do they benefit from physical activity? Educ. Psychol. Rev. 2011; 6, 208–222.
36. Beer JS, Shimamura AP, Knight RT. Frontal lobe contributions to executive control of cognitive and social behavior. In: Gazzaniga, M. S. (Ed.), The CognitiveNeurosciences III. MIT Press, Cambridge, MA 2004; 1091–1104.
37. Best JR., Miller P H. A developmental perspective on executive function. Child Dev 2010; 81(6), 1641–1660.
38. Best JR. Effects of physical activity on children's executive function: contrib-utions of experimental research on aerobic exercise. Dev. Rev. 2010; 30: 331–551.
39. Afrouz GH-A. Psychology education of exceptional children. Samt Press; 2002.
40. Nejati V, Pouretemad HR, Bahrami H. Attention Traningin rehabilitation of children with developmental stuttering.NeuroRehabilition 2013; 32:297-303.
41. Nejati V. Attention registration test: design and evaluation psychological characteristics. Journal of Behavoral Sciences,(Accepted published).
42. LIorente AM, Williams J, Staz P, D'Elia LF. Children's Color Trails Test (CCTT). Odessa, FL: Psychological Assessment Resources; 2003.
43. Lezak D. Neuropsychological assessment. 3rd ed.New York: Oxford University Press; 2005.
44. Stuss DT, Bisschop SM, Alexander MP, Levine B, Katz D, Izukawa D. The Trail Making Test: A study in focal lesion patients. Psychological Assessment, 2001; 13:230–239.
45. Uchiyama CL, Mitrushina MN, D'Elia LF, Satz P, Mathews A. Frontal lobe functioning in geriatric and nongeriartic samples: An argument for multimodal analyses. Archives of Clinical Neuropsychology 1994; 9: 215- 227.
46. Medina JA, Netto TL, Muszkat M, Medina AC, Botter D, Orbetelli R, Miranda MC. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. Attention Deficit Hyperactivity Disorder 2010; 2: 49-58.
47. Hillman CH, Pontifex MB, Raine LB, Castelli DM, Hall EE, Kramer AF. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. Neuroscience 2009; 159: 1044-1054.
48. Mattew B, Pontifex MB, Saliba BJ, Raine LB, Picchietti DL, Hillman CH. Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. The Journal of pediatrics 2013; 162(3): 543-551.
49. Callaghan P. Exercise: A neglected intervention in mental health care? Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing 2004; 11: 476 –483.
50. Stranahan AM, Khalil D, Gould E. Running induces widespread struc-tural alterations in the hippocampus and entorhinal cortex. Hippocampus 2007; 17:1017–1022.
51. Kiptown h, Green CS, Bevelier D. "Effect of Action video games on the spatial distribution of visuospatial attention". Journal of Experimental Psychology: Human Perception and performance 2006; 32(6): 465-478.
52. Barkley RA, Fischer M, Edelbrock CS, Smallish L. The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: I. An 8 year prospective follow-up study. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry 2005; 29: 546–557.
53. Abdi A, Arabani Dana A, Hatami J, Parand A. The Effect of cognitive computer games on working memory, attention and cognitive flexibility in students with attention deficit/hyperactivity disorder. J of Exceptional Children 2014; 14(1):20-33.
54. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, Kim JS, Prakash R, McAuley E, Elavsky S, Marquez DX, Hu L, Kramer AF. Aerobic exercise training increasesbrain volume in aging humans. J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci 2006; 61: 1166–1170.