تحقیقی

عملکردهای اجرایی و حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و سالم

دکتر وحید نجاتی*[۱]، هاجر بهرامی[۲]، مصطفی آبروان[۳]، شرمین روبن‌زاده[۲]، حورا مطیعی[۴]

۱- استادیار گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی.

۲- کارشناس ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه شهید بهشتی. ۳- کارشناس ارشد روانشناسی عمومی. ۴- کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی.

چکیده

زمینه و هدف : *بیش‌فعالی و نقص‌توجه، اختلالی عصبی-تحولی است. رفتار بدون توجه به عنوان خصیصه نافذ و فراگیر اختلال محسوب می‌شود. این مطالعه به منظور مقایسه عملکردهای اجرایی و حافظه کاری کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و کودکان سالم آنها انجام شد.*

روش بررسی : *این مطالعه مورد - شاهدی روی ۵۰ کودک مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و ٤٠کودک سالم مدارس مقطع ابتدایی شهرستان قزوین انجام شد. آزمودنی‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و به کمک آزمون کانرز معلم و تشخیص یک روانپزشک کودک مورد مقایسه قرار گرفتند. عملکرد حافظه کاری از طریق تعیین نمره خطا با استفاده از آزمون n-back و عملکردهای اجرایی شامل مؤلفه‌های خطا، زمان واکنش مرحله سوم آزمون استروپ، خطا، درجاماندگی و تعداد دسته‌های کارت آزمون ویسکانسین و مؤلفه خطای حذف در آزمون عملکرد مداوم برای هر کودک تعیین گردید.*

یافته‌ها : *میانگین نمره خطای آزمون n-back در گروه‌های مورد ۱۷/۳±۱٤/۰۳۵ و شاهد ۵/۷۹۵±۱۰/۷۲۵ تعیین شد (P<۰/۰۵). بین مؤلفه‌های عملکردهای اجرایی دو گروه مورد و شاهد تفاوت آماری معنی‌داری یافت شد (P<۰/۰۵). همچنین مؤلفه خطای حذف آزمون عملکرد مداوم در گروه مورد (۸/۱۵۷±۱٦/۹۸) و شاهد (۳/۸۲٤±۷/۳) از نظر آماری معنی‌داری بود (P<۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری : *اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی در کودکان باعث کاهش عملکرد اجرایی و حافظه کاری می‌گردد.*

کلید واژه‌ها : *اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی ، عملکردهای اجرایی ، حافظه کاری*

* نویسنده مسؤول : دکتر وحید نجاتی ، پست الکترونیکی nejati@sbu.ac.ir

نشانی : تهران ، خیابان اوین ، دانشگاه شهیدبهشتی ، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی ، تلفن و نمابر ۲۹۹۰۲۳۳۹-۰۲۱

وصول مقاله : ۹۰/۱۱/۸ ، اصلاح نهایی : ۹۱/۶/۴ ، پذیرش مقاله : ۹۱/۶/۲۵

مقدمه

یکی از شایع‌ترین اختلالات مزمن رشد، اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی(attention deficit hyperactivity disorder: ADHD) است که حدود ۷درصد از کودکان مدرسه و ۵درصد از نوجوانان و بزرگسالان را شامل می‌شود. شواهدی از نقص عملکردهای اجرایی و حافظه کاری در افراد مبتلا به ADHD ارائه شده است (۱). عملکردهای اجرایی به عنوان فرایندهای شناختی که سایر فعالیت‌های شناختی را هدایت می‌کنند؛ تعریف می‌شوند (۴-۲). حافظه کاری نیز به عنوان یکی از کارکردهای شناختی مرتبط با عملکردهای اجرایی، مجموعه‌ای از فرآیندهایی است که به فرد اجازه نگهداری کوتاه مدت اطلاعات را می‌دهد (۵). با وجود شواهدی در زمینه نقص کارکردهای شناختی مذکور، هنوز هم اختلاف نظرهایی در زمینه چگونگی آشکار شدن این نقایص در تکالیف مجزای آزمایشگاهی وجود دارد (۶و۷). از آنجا که آزمون‌های عصب - روانشناسی آزمایشگاهی مؤلفه‌های خاص تکالیف مربوط به عملکردهای اجرایی را ارزیابی می‌کنند (۸) و تقاضای شناختی بالایی دارند (۹)؛ لذا قابلیت تعیین حوزه‌های دارای نواقص شناختی را به صورت جداگانه دارند (۱۰). به‌علاوه در حال حاضر دارودرمانی اصلی‌ترین روش درمانی در ADHD است. در مداخلات دارویی نیز محدودیت‌هایی وجود دارد. به طوری که ۳۰-۲۰ درصد کودکان به این داروها پاسخ نمی‌دهند (۱۱و۱۲). با توجه به این محدودیت‌ها ضروری است تا برنامه‌های درمانی غیردارویی برای رفع مشکلات تحصیلی کودکان دچار ADHD در نظر گرفته شود. این مطالعه به منظور مقایسه عملکردهای اجرایی و حافظه کاری کودکان مبتلا به ADHD و کودکان سالم آنها انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه مورد - شاهدی روی ۵۰ کودک (۲۴ پسر و ۲۶ دختر) مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و ۴۰کودک (۱۸ پسر و ۲۲ دختر) سالم مدارس مقطع ابتدایی شهرستان قزوین از دی ماه ۱۳۸۹ تا شهریور ۱۳۹۰ انجام شد. کودکان دامنه سنی ۷ تا ۱۱ سال داشتند و در مقطع اول تا پنجم دبستان مشغول به تحصیل بودند.

این مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق دانشگاه شهیدبهشتی قرار گرفت. از والدین کودکان مورد مطالعه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه اخذ شد.

معیار خروج از مطالعه شامل ابتلا به هرگونه بیماری نورولوژی و اختلالات روانپزشکی همراه و دارا بودن هرگونه اختلال دیداری یا شنیداری بود.

آزمودنی‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. در ابتدا معلم کودک آزمون کانرز معلم (نقطه برش کمتر از ۶۰ به عنوان سالم) را تکمیل نمود (۱۵-۱۳)؛ سپس تشخیص ADHD توسط روانپزشک کودکان انجام شد. پرسشنامه کانرز معلم شامل ۳۸ پرسش برای بررسی مشکلات رفتاری کودک است. هر سوال پرسشنامه دارای ۴ درجه هرگز، فقط کمی، زیاد و خیلی زیاد است.

پس از اطمینان از دسترسی این کودکان به رایانه و توانایی به‌کار بستن آن و همچنین آشنایی با دستورالعمل انجام آزمون که توسط پژوهشگر ارائه شد؛ آزمون‌های رایانه‌ای عصب - روانشناختی شامل آزمون‌های استروپ، عملکرد مداوم، مرتب سازی کارت‌های ویسکانسین و n-back توسط کودکان تکمیل گردید.

آزمون استروپ (stroop) (۱۶) آزمونی کلاسیک برای ارزیابی عملکرد قطعه پیشانی و سنجش توجه انتخابی و کنترل اجرایی و شامل سه مرحله است. الف) در مرحله اول که مرحله کوشش‌های هماهنگ است؛ اسامی چهاررنگ اصلی با رنگ سیاه در مرکز صفحه نمایشگر ظاهر شد و کودک می‌بایستی هرچه سریع‌تر براساس اسامی رنگ‌ها، یکی از کلیدهای آبی، قرمز، زرد و یا سبز را بر روی صفحه کلید فشار دهد. ب) در مرحله دوم اسامی چهار رنگ اصلی، هر کدام به رنگ خودشان در مرکز صفحه کامپیوتر ظاهر شد و کودک می‌بایستی هرچه سریع‌تر کلید مطابق با هر رنگ را در صفحه کلید فشار دهد. ج) مرحله سوم، مرحله کوشش‌های ناهماهنگ یا تداخل است. اسامی چهار رنگ اصلی هر کدام با رنگی متفاوت از رنگ خودشان بر صفحه ظاهر شدند و از کودک خواسته شد تا هرچه سریع‌تر براساس رنگ کلمه، کلید مطابق با آن را در صفحه کلید فشار دهد. شاخص‌های مورد سنجش آزمون استروپ شامل دقت (تعداد پاسخ‌های صحیح) و سرعت (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک بر حسب هزارم ثانیه) است (۱۷).

آزمون عملکرد مداوم (continuous performance test) مقیاسی برای سنجش توجه مداوم است. یک سری اعداد با فاصله زمانی معینی ظاهر و دو محرک به عنوان محرک هدف تعیین شدند. کودک می‌بایستی با مشاهده اعداد مورد نظر هرچه سریع‌تر کلید مربوطه را بر روی صفحه کامپیوتر فشار دهد. متغیرهای این آزمون عبارت از خطای حذف (فشار ندادن کلید هدف در برابر محرک)، خطای اعلام کاذب (فشار دادن کلید در برابر محرک غیرهدف)، زمان واکنش (میانگین زمان واکنش پاسخ های صحیح در برابر محرک بر حسب هزارم ثانیه) بود (۱۸). روایی و پایایی آزمون ویسکانسین برای سنجش نارسایی‌های شناختی پس از آسیب‌های مغزی در مطالعاتی تایید شده است (۱۹).

آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین در ابتدا توسط Grant و Berg ابداع و اولین بار در سال ۱۹۴۸ برای ارزیابی مهارت حل مساله و تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گرفت (۲۰). این آزمون یکی از شاخص‌های اصلی فعالیت قطعه پیشانی است و امروزه به عنوان ارزیابی کننده میزان انتقال پاسخ که یکی از مؤلفه‌های عملکردهای اجرایی است؛ به‌کار می‌رود. پژوهش‌های الکتروفیزیولوژیک و تصویرسازی کارکردی مغز، ارتباط بین فعالیت قطعه پیشانی و آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین را نشان داده‌اند (۱۷). پایایی بین ارزیابی آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین در حد عالی گزارش شده است (۲۱).

آزمون دارای ۶۴ کارت غیرمتشابه است. بر روی کارت‌ها چهار نوع شکل شامل مثلث، ستاره، صلیب و دایره چاپ شده است و هر یک از کارت‌ها به رنگ آبی، قرمز، زرد و سبز است. تعداد هریک از شکل‌ها بر روی کارت‌ها از یک تا چهار در نوسان است. بنابراین آزمون دارای سه اصل شکل (چهار نوع)، تعداد (چهار حالت) و رنگ (چهار رنگ) است. ترکیب این سه اصل ۶۴ حالت را تشکیل داده است. در واقع هر یک از کارت‌ها نمایانگر یک حالت است که تکرار نمی‌شود. در این آزمون، کودک می‌بایستی مفهوم یا قانونی را که در مرحله‌ای از آزمایش دریافته است؛ در دوره‌های متوالی حفظ کند و وقتی قوانین دسته‌بندی تغییر کرد؛ او نیز مفاهیم قبلی را تغییر دهد. تعداد پاسخ‌های غلط، تعداد طبقات تکمیل شده و نمره خطای درجاماندگی نمرات این آزمون را تشکیل می‌دهند. نمره خطای درجاماندگی تکرار یک پاسخ پیش‌آموخته در برابر محرک جدید است. این خطا وقتی مشاهده می‌شود که آزمودنی علی‌رغم تغییر اصل براساس اصل پیشین به طبقه‌بندی خود ادامه دهد و یا این که بر پایه یک گمان نادرست به دسته‌بندی کارت‌ها اقدام نماید و علی‌رغم دریافت بازخورد «غلط» به پاسخ نادرست خود اصرار ورزد.

آزمون n-back برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون تعدادی محرک بینایی با فاصله ۱۸۰۰میلی‌ثانیه به صورت سریال بر روی صفحه نمایشگر ظاهر شده و فرد بایستی هر محرک را با محرک قبل مقایسه نموده و درصورت تشابه، کلید مربوطه را فشار دهد. خروجی این آزمون به صورت تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط ارایه می‌شود (۱۸). پایایی و روایی آزمون n-back در مطالعاتی سنجش شده است (۲۲و۲۳).

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-18 تجزیه و تحلیل شدند. در بخش آمار توصیفی از شاخص‌های فراوانی، میانگین و انحراف معیار برای بررسی داده‌های جمعیت‌شناختی مربوط به کودکان مبتلا به ADHD و سالم استفاده شد. در بخش آمار استنباطی نیز از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری و تی مستقل برای بررسی پرسش‌های پژوهش کمک گرفته شد. بدین ترتیب که متغیر عملکردهای اجرایی شامل توجه انتخابی، توجه انتقالی و مداوم به ترتیب به کمک آزمون‌های استروپ، ویسکانسین و آزمون عملکرد مداوم سنجیده شد و این متغیرها به کمک آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری مورد تحلیل قرار گرفتند. متغیر حافظه کاری نیز به کمک آزمون n-back اندازه‌گیری شد و به‌وسیله آزمون تی مستقل مورد تحلیل قرار گرفت. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سنی کودکان مبتلا به ADHD ۹/۲۴±۱/۱۷ سال و کودکان سالم ۹/۶۵±۰/۹۲۱ سال بود. بین دو گروه از نظر میانگین سنی تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت.

میانگین و انحراف نمرات ابعاد مختلف عملکرد اجرایی گروه‌های مورد و شاهد در جدول یک آمده است. این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۵).

بین دو گروه از لحاظ خطا (F (۱و۸۸) =۳۱/۵۲۱ و p≤۰/۰۰۰۱) و زمان واکنش (F (۱و۸۸) =۳۱/۵۲۱ و p=۰/۰۰۲) مرحله سوم آزمون استروپ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بین دو گروه از لحاظ درجاماندگی (F (۱و۸۸) =۲۰/۵۹۴ و p≤۰/۰۰۰۱)، خطا (F (۱و۸۸) =۲۹/۷۸۴ و p≤۰/۰۰۰۱) و تعداد طبقات ایجاد شده (F (۱و۸۸) =۲۵/۶۶۴ و p≤۰/۰۰۰۱) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت. همچنین بین دو گروه از لحاظ خطای حذف (F (۱و۸۸) =۴۷/۸۲۶ و p≤۰/۰۰۰۱) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲).

میانگین و انحراف معیار نمره خطا در آزمون n-back (حافظه کاری) در گروه مورد ۱۷/۳±۱۴/۰۳۵ و در گروه شاهد ۱۰/۷۲۵±۵/۷۹۵ حاصل شد. حافظه کاری بین دو گروه مورد مطالعه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری (P=۰/۰۰۷) نشان داد و گروه شاهد نسبت به مورد عملکرد بهتری در آزمون n-back داشتند.

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که بین دو گروه از کودکان مبتلا به ADHD و سالم از نظر عملکرد توجه انتخابی در مرحله سوم آزمون استروپ تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر گروه مبتلا به ADHD نسبت به گروه همتای سالم خود در واکنش به محرک هدف، کندتر عمل کردند و خطاهای بیشتری نشان دادند. عملکرد متفاوت مشاهده شده بین دو گروه در مرحله سوم آزمون استروپ قابل تبیین است. این مرحله بخش اصلی آزمون است و تداخل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و نیازمند مهار یک بعد محرک و پاسخ براساس بعد ناهمخوان دیگر است. مطالعات تصویربرداری در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی به‌طور پایداری به کاهش معنی‌دار فعالیت مغزی در مناطق قشر پیش پیشانی تحتانی و در شکنج کمربندی قدامی (۲۴) اشاره کرده‌اند. با استناد بر یافته‌های تصویربرداری عصبی، فرض بر آن است که شکنج کمربندی قدامی، نقش مهمی در کنترل شناختی به عهده دارد. نقش ویژه این قشر در کنترل شناختی، جستجوی تضاد میان تکالیف رقیب و فعال همزمان و نیز درگیر نمودن قشر خلفی طرفی پیش‌پیشانی برای حل تضاد است (۲۵). آسیب این منطقه مغزی در کودکان مبتلا به ADHD حاکی از آسیب بازداری پاسخ و سرکوب اثر تداخل است که منجر به عملکرد ضعیف در مرحله سوم آزمون استروپ می‌گردد.

کاهش اندازه مغز در نواحی خاصی از قشر پیش‌پیشانی مانند قشر پیش‌پیشانی تحتانی- جانبی (dorsolateral prefrontal cortex) در فیزیولوژی آسیب‌شناختی اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی نشان داده شده است (۲۳و۲۶و۲۷). همچنین در مطالعه حاضر کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان سالم در خرده مقیاس خطای حذف آزمون عملکرد مداوم با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌داری داشتند؛ اما تفاوت معنی‌داری از لحاظ خطای ارتکاب بین دو گروه مشاهده نشد. در آزمون عملکرد مداوم، خطای حذف با نقصان در توجه و خطای ارتکاب با تکانشگری مرتبط است (۲۸). با توجه به یافته مطالعه ما مبنی بر تفاوت معنی‌دار دو گروه در خطای حذف می‌توان نتیجه گرفت که کودکان مبتلا به ADHD بی‌دقت عمل کرده و نمی‌توانند توجه خود را به طور مداوم (حدود ۱۰ دقیقه) بر روی محرکی خاص حفظ کنند. علاوه بر این مطالعات تصویرسازی کارکردی مغز، فعالیت قطعه پیشانی را در هنگام انجام آزمون عملکرد مداوم نشان داده (۲۹) و با توجه به فرضیه کژکاری فرونتال –استریاتال همانند قشر پیش‌پیشانی خلفی، قشر کمربندی شکمی فوقانی، کودیت، و پوتامن (۳۲-۳۰)؛ در افراد مبتلا به ADHD

جدول ۱ : نمرات ابعاد مختلف عملکردهای اجرایی در گروه‌های کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و کودکان سالم مدارس مقطع ابتدایی شهرستان قزوین طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۹

شاخص	مقیاس	گروه‌ها	میانگین و انحراف معیار	p-value
توجه انتخابی (آزمون استروپ)	خطای مرحله اول	مورد	۰/۷۱۷±۰/۳۴	۰/۳۲۸
		شاهد	۰/۶۰۷±۰/۲	
	زمان واکنش مرحله اول	مورد	۱۲/۱۱۲±۳/۱۳۱	۰/۳۱۴
		شاهد	۰/۴۵۱±۱/۱۸۹	
	خطای مرحله دوم	مورد	۱/۴۴۶±۰/۷۸	۰/۱۹۹
		شاهد	۲/۶۶۵±۱/۳۵	
	زمان واکنش مرحله دوم	مورد	۱۲/۲۶۷±۳/۰۳۱	۰/۳۲۹
		شاهد	۰/۳۵±۱/۱۲۵	
	خطای مرحله سوم	مورد	۱۷/۱۷۱±۲۰/۵۲	۰/۰۰۰۱
		شاهد	۳/۳۸۵±۵/۰۲۵	
	زمان واکنش مرحله سوم	مورد	۰/۵۹۷±۱/۸۱۴	۰/۰۰۲
		شاهد	۰/۴۹۱±۱/۴۳۸	
توجه انتقالی (آزمون ویسکانسین)	درجاماندگی	مورد	۶/۰۸۳±۲۱/۶۶	۰/۰۰۰۱
		شاهد	۵/۸۱±۱۵/۹۲۵	
	خطا	مورد	۱۳/۸۷۴±۲۷/۴۴	۰/۰۰۰۱
		شاهد	۵/۶±۱۴/۷	
	طبقات ایجاد شده	مورد	۱/۴۲۴±۲/۸۲	۰/۰۰۰۱
		شاهد	۰/۶۳۸±۴/۰۵	
توجه مداوم (آزمون عملکرد مداوم)	حذف	مورد	۸/۱۵۷±۱۶/۹۸	۰/۰۰۰۱
		شاهد	۳/۸۲۴±۷/۳	
	ارتکاب	مورد	۲/۲۰۴±۱/۶۸۴	۰/۰۶
		شاهد	۰/۷۸۶±۰/۸۲۷	
	زمان واکنش	مورد	۰/۰۸۷±۰/۵۹۵	۰/۱۶
		شاهد	۰/۰۵۹±۰/۵۷۲	

جدول ۲ : تحلیل واریانس چندمتغیری برای بررسی کارکرد توجه انتخابی، انتقالی و مداوم در دو گروه کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی و کودکان سالم مدارس مقطع ابتدایی شهرستان قزوین طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۹

شاخص	مقیاس	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	p-value
توجه انتخابی (آزمون استروپ)	خطای مرحله اول	۰/۴۳۶	۰/۴۳۶	۱	۰/۹۶۷	۰/۳۲۸
	زمان واکنش مرحله اول	۸۳/۸۲۱	۸۳/۸۲۱	۱	۱/۰۲۵	۰/۳۱۴
	خطای مرحله دوم	۷/۲۲	۷/۲۲	۱	۱/۶۷۳	۰/۱۹۹
	زمان واکنش مرحله دوم	۸۰/۶۸۷	۸۰/۶۸۷	۱	۰/۹۶۲	۰/۳۲۹
	خطای مرحله سوم	۵۳۳۵/۴۴۵	۵۳۳۵/۴۴۵	۱	۳۱/۵۲۱	۰/۰۰۰۱
	زمان واکنش مرحله سوم	۳/۱۴۸	۳/۱۴۸	۱	۱۰/۲۹۶	۰/۰۰۲
توجه انتقالی (آزمون ویسکانسین)	درجاماندگی	۷۳۰/۸۹۴	۷۳۰/۸۹۴	۱	۲۰/۵۴۹	۰/۰۰۰۱
	خطا	۳۶۰۶/۸۳۶	۳۶۰۶/۸۳۶	۱	۲۹/۷۸۴	۰/۰۰۰۱
	طبقات ایجاد شده	۳۳/۶۲	۳۳/۶۲	۱	۲۵/۶۶۴	۰/۰۰۰۱
توجه مداوم (آزمون عملکرد مداوم)	حذف	۲۰۸۲/۲۷۶	۲۰۸۲/۲۷۶	۱	۴۷/۸۲۶	۰/۰۰۰۱
	ارتکاب	۱۶/۳۰۲	۱۶/۳۰۲	۱	۳/۶۲	۰/۰۶
	زمان واکنش	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۱	۲/۰۱۲	۰/۱۶

می‌توان چنین استنباط نمود که این افراد به لحاظ کارکردهای قطعه پیشانی مغز که توجه مداوم نیز یکی از کارکردهای آن است؛ دچار نارسایی هستند. در این راستا، مطالعات الکتروانسفالوگرافی نشان داده‌اند که افراد هنجار زمانی که در حال انجام یک تکلیف توجهی مانند خواندن، تکالیف ریاضی ساده و یا گوش کردن به یک داستان هستند؛ نوار مغزی آنان افزایش فعالیت امواج بتا را در نواحی فرونتال و به‌خصوص نواحی راست آن نشان می‌دهد. در مقایسه در افراد دچار ADHD، حین انجام این‌گونه تکالیف، امواج تتا بیشتر متظاهر شده و افزایش فعالیت امواج بتا در نواحی فرونتال مشاهده نمی‌گردد (۳۳). فعالیت امواج آهسته مانند تتا نشان‌دهنده سرگردانی، گوش به‌زنگ نبودن و تفکر غیرمتمرکز است که خود به معنی عدم تمرکز بر اطلاعات موجود است. اما در تبیین عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار از نظر خطای ارتکاب می‌توان گفت که احتمالاً گروه نمونه این پژوهش بیشتر از نوع بی دقت ADHD

بوده‌اند تا نوع صرفاً بیش‌فعال یا نوع ترکیبی اختلال مذکور. در مطالعه Epstein و همکاران (۲۱) رابطه عملکرد کودکان و آزمون عملکرد مداوم در مبتلایان به اختلال نقص توجه- بیش فعالی بررسی و ارتباط معنی‌داری بین مقیاس آزمون عملکرد مداوم و علایم اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی در DSM-IV به دست آمد که با نتایج مطالعه ما همسو بود.

در مطالعه حاضر با توجه به نتایج آزمون نرم‌افزاری دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین، کودکان مبتلا به ADHD و سالم از نظر کارکرد توجه انتقالی تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند. به طوری که گروه مبتلا به ADHD در مقایسه با گروه سالم، نمره خطای درجاماندگی و غیردرجاماندگی بیشتر و طبقات تکمیل شده کمتری را نشان دادند. در مطالعه Ellis و همکاران ۱۳ نوجوان بیمار مبتلا به اختلال بیش فعالی/ کاستی توجه و ۱۳ فرد سالم به وسیله طیف‌سنجی مادون قرمز بررسی شدند. گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد کاهش فعالیت در قشر پیش‌پیشانی جانبی و بطنی در جریان عملکرد یک تکلیف مربوط به توجه انتقالی نشان دادند که نشان‌دهنده اثر نقایص منطقه پیش‌پیشانی بر کارکرد توجه انتقالی است (۳۴).

آزمون ویسکانسین برای بررسی تفکر انتزاعی و انعطاف‌پذیری شناختی طراحی شده است. انعطاف‌پذیری شناختی به افراد اجازه شناسایی روابط جدید را می‌دهد تا قوانینی را براساس این روابط جدید کشف کنند. مطالعات تصویربرداری عصبی به تفاوت‌های ساختاری و عملکردی در منطقه پیش‌پیشانی و گذرگاه فرونتال- استریاتال (۳۵) بین کودکان مبتلا به ADHD و سالم اشاره داشته‌اند. بررسی‌ها، مدل‌های مختلف قشر پیش‌پیشانی، شامل کژکاری قشر پیشانی، رسش به تاخیر افتاده پیشانی و کژکاری سیستم‌های حرکتی زیرقشری- پیشانی را برای این اختلال ارایه نموده‌اند. شواهد مختلفی این اختلال را به کژکاری سیستم پیشانی- زیرکرتکسی ارتباط داده‌اند (۳۶). آزمون‌هایی که بیشتر به سیستم‌های قشر پیش‌پیشانی وابسته‌اند؛ نسبت به سایر آزمون‌ها، نقایص موجود در این کودکان را در مقایسه با کودکان عادی آشکار می‌سازند. در این راستا عملکرد ضعیف در آزمون ویسکانسین به نقایص قطعه پیشانی نسبت داده شده است. از این آزمون به طور گسترده‌ای در شناسایی صدمات قطعه پیشانی و غیرپیشانی در بزرگسالان استفاده شده است (۳۷). با استفاده از آزمون مذکور، نقایص توجه پایدار، کنترل بازداری شده، سازماندهی و انگیزش در کودکان و بزرگسالان دارای آسیب مدارهای پیش‌پیشانی مشاهده شده است. همچنین شواهد عصب‌کالبدشناختی نشان داده‌اند که با رسش وابسته به سن، هر چه کودکان مبتلا به ADHD بزرگ‌تر می‌شوند؛ بهبود در نقایص منطقه پیشانی آنان اتفاق می‌افتد. در نتیجه نمرات آنها در آزمون ویسکانسین به نمرات بهنجار نزدیک می‌شود (۳۸). در مطالعه Ellis و همکاران گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد کاهش فعالیت در قشر پیش‌پیشانی جانبی و بطنی در جریان عملکرد یک تکلیف حافظه کاری و وضعیت تکلیف با باربالای حافظه کاری نشان دادند (۳۴).

در مطالعه حاضر دو گروه در کارکرد حافظه کاری تفاوت آماری معنی‌داری نشان دادند. حافظه فعال یکی از فرایندهای شناختی مهم است که زیربنای تفکر و یادگیری است. این حافظه نقشی حساس در یادگیری خواندن و ریاضیات کودکان دارد. همچنین نقش زیادی را در ناتوانی‌های یادگیری ایفا می‌کند (۳۹). کودکان مبتلا به ADHD به راحتی دچار حواسپرتی شده و توجه آنها به محرک دیگری در محیط انتقال داده می‌شود. از آنجا که پایه حافظه را توجه تشکیل می‌دهد؛ در نتیجه حواسپرتی موجب عدم حفظ و نگهداری توجه شده و رده‌های حافظه تشکیل نمی‌شود (۴۰). نکته حاضر از دیدگاه عصب‌شناختی نیز قابل تبیین است. مطابق با این دیدگاه، کارکردهای توجه و حافظه کاری مناطق مشترکی را در مغز درگیر می‌سازند (۴۱). با توجه به این ارتباط تنگاتنگ و تفاوت دو گروه در عملکردهای توجهی، تفاوت در عملکرد حافظه کاری دور از انتظار نبود. در مطالعه حاضر تبیین قبلی حواسپرتی به علت ابهام موجود در آن حذف گردید و تبیین دیگری ارائه شد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به ناتوانی ارزیابی عصب - روانشناختی کودکان سنین پیش‌دبستانی، عدم بررسی گروه‌های سنی بالاتر از ۱۱ سال و عدم سنجش بهره هوشی اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که در تبیین علل احتمالی بروز اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی می‌توان به نقایص حافظه کاری و برخی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی اشاره نمود. ضروری است تا در ارزیابی بالینی و مداخلات مربوط به گروه‌های مبتلا به بیش‌فعالی و نقص‌توجه به نقایص عصب - روانشناختی همزمان توجه شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه مصطفی آبروان برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته روانشناسی عمومی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران بود. بدین‌وسیله از همه دانش‌آموزان و کارکنان مدارس شرکت‌کننده در مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Travis F, Grosswald S, Stixrud W. ADHD, brain functioning, and transcendental meditation practice. Mind Brain. 2011;2:73-81.

2. Karch S, Thalmeier T, Lutz J, Cerovecki A, Opgen-Rhein M, Hock B, et al. Neural correlates (ERP/fMRI) of voluntary selection in adult ADHD patients. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. 2010 Aug; 260(5):427-40.

3. Miller M, Hinshaw SP. Does childhood executive function predict adolescent functional outcomes in girls with ADHD? J Abnorm Child Psychol. 2010 Apr;38(3):315-26.

4. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manualof mental disorders. 4th. Washington, DC: American Psychiatric Association. 2000; pp: 233-51

5. Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. Psychol Bull. 1997 Jan;121(1):65-94.

6. Bodnar LE, Prahme MC, Cutting LE, Denckla MB, Mahone EM. Construct validity of parent ratings of inhibitory control. Child Neuropsychol. 2007 Jul;13(4):345-62.

7. Brown RT, Amler RW, Freeman WS, Perrin JM, Stein MT, Feldman HM, et al. Treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: overview of the evidence. Pediatrics. 2005 Jun; 115(6):e749-57.

8. Fallu A, Richard C, Prinzo R, Binder C. Does OROS-methylphenidate improve core symptoms and deficits in executive function? Results of an open-label trial in adults with attention deficit hyperactivity disorder. Curr Med Res Opin. 2006 Dec; 22(12):2557-66.

9. Findling RL, Ginsberg LD, Jain R, Gao J. Effectiveness, safety, and tolerability of lisdexamfetamine dimesylate in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: an open-label, dose-optimization study. J Child Adolesc Psychopharmacol. 2009 Dec; 19(6):649-62.

10. Jarratt KP, Riccio CA, Siekierski BM. Assessment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) using the BASC and BRIEF. Appl Neuropsychol. 2005;12(2):83-93.

11. Leroux JR, Turgay A, Quinn D. Advances in ADHD treatment. Can J Diagn. 2009; 26:49–52.

12. McGough JJ, Biederman J, Wigal SB, Lopez FA, McCracken JT, Spencer T, et al. Long-term tolerability and effectiveness of once-daily mixed amphetamine salts (Adderall XR) in children with ADHD. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2005 Jun; 44(6):530-8.

13. Toplak ME, Bucciarelli SM, Jain U, Tannock R. Executive functions: performance-based measures and the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Child Neuropsychol. 2009 Jan;15(1):53-72.

14. Verté S, Geurts HM, Roeyers H, Oosterlaan J, Sergeant JA. Executive functioning in children with autism and Tourette syndrome. Dev Psychopathol. 2005;17(2):415-45.

15. Wiersema JR, Roeyers H. ERP correlates of effortful control in children with varying levels of ADHD symptoms. J Abnorm Child Psychol. 2009 Apr;37(3):327-36.

16. Wigal SB, Kollins SH, Childress AC, Squires L; 311 Study Group. A 13-hour laboratory school study of lisdexamfetamine dimesylate in school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Child Adolesc Psychiatry Ment Health. 2009 Jun;3(1):17.

17. Bramham J, Ambery F, Young S, Morris R, Russell A, Xenitidis K, et al. Executive functioning differences between adults with attention deficit hyperactivity disorder and autistic spectrum disorder in initiation, planning and strategy formation. Autism. 2009 May;13(3):245-64.

18. Dawson M, Soulières I, Gernsbacher MA, Mottron L. The level and nature of autistic intelligence. Psychol Sci. 2007 Aug;18(8):657-62.

19. Karimi Aliabad T, Kafi SM, Farrahi H. [Study of executive functions in bipolar disorders patients]. Advances in Cognitive Science. 2010;12(2): 29-39. [Article in Persian]

20. De Rosnay M, Harris PL, Pons F. Emotional understanding and developmental psychopathology in young children. In Sharp C, Fonagy P, Goodyer I (Eds.). Social cognition and developmental psychopathology. 2nd. England: Oxford University Press. 2008; pp: 343-85.

21. Epstein T, Saltzman-Benaiah J, O'Hare A, Goll JC, Tuck S. Associated features of asperger syndrome and their relationship to parenting stress. Child Care Health Dev. 2008 Jul;34(4):503-11.

22. Ghadiri F, Jazayeri A, Ashayeri H, Ghazee M. [The role of cognitive rehabilitation in reduction of executive function deficits and obsessive – compulsive symptoms in schizo – obsessive patients]. Journal of Rehabilitation. 2007;7(27):15-24. [Article in Persian]

23. Bush G, Spencer TJ, Holmes J, Shin LM, Valera EM, Seidman LJ, et al. Functional magnetic resonance imaging of methylphenidate and placebo in attention-deficit/hyperactivity disorder during the multi-source interference task. Arch Gen Psychiatry. 2008 Jan;65(1):102-14.

24. Fiorello CA, Thurman SK, Zavertnik J, Sher R, Coleman S. A comparison of teachers' and school psychologists' perceptions of the importance of CHC abilities in the classroom. Psychol Schools. 2009 Jul;46(6):489-500.

25. Floyd RG, McGrew KS, Barry A, Rafael F, Rogers J. General and specific effects on cattell–horn–carroll broad ability composites: analysis of the woodcock–johnson III normative update cattell–horn–carroll factor clusters across development. School Psychol Rev. 2009;38(2):249-65.

26. Klingberg T, Fernell E, Olesen PJ, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD--a randomized, controlled trial. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2005 Feb;44(2):177-86.

27. Seidman LJ, Biederman J, Weber W, Hatch M, Faraone SV. Neuropsychological function in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. Biol Psychiatry. 1998 Aug;44(4):260-8.

28. Frazier TW, Youngstrom EA, Naugle RI. The latent structure of attention-deficit/hyperactivity disorder in a clinic-referred sample. Neuropsychology. 2007 Jan;21(1):45-64.

29. Gillberg C. The epidemiology of autism. In: Coleman M. The neurology of autism. 2nd. England: Oxford University Press. 2005; pp: 119-35.

30. Guli LA, Wilkinson A, Semrud-Clikeman M. Social competence intervention program. 5th. Champaign, IL: Research Press. 2008. pp: 78-124.

31. Hayashi M, Kato M, Igarashi K, Kashima H. Superior fluid intelligence in children with Asperger's disorder. Brain Cogn. 2008 Apr; 66(3):306-10.

32. Hill EL, Bird CM. Executive processes in Asperger syndrome: patterns of performance in a multiple case series. Neuropsychologia. 2006;44(14):2822-35.

33. Jonsdottir S, Bouma A, Sergeant JA, Scherder EJ. Relationships between neuropsychological measures of executive function and behavioral measures of ADHD symptoms and comorbid behavior. Arch Clin Neuropsychol. 2006 Aug;21(5):383-94.

34. Ellis C, Bochner A, Denzin N, Lincoln Y, Morse J, Pelias R, et al. Talking and thinking about qualitative research. Qual Inq. 2008 Mar; 2008; 14(2): 254-84.

35. Kalbfleisch ML, Van Meter JW, Zeffiro TA. The influences of task difficulty and response correctness on neural systems supporting fluid reasoning. Cogn Neurodyn. 2007 Mar;1(1):71-84.

36. Kenworthy LE, Black DO, Wallace GL, Ahluvalia T, Wagner AE, Sirian LM. Disorganization: the forgotten executive dysfunction in high-functioning autism (HFA) spectrum disorders. Dev Neuropsychol. 2005;28(3):809-27.

37. Mahone EM, Hoffman J. Behavior ratings of executive function among preschoolers with ADHD. Clin Neuropsychol. 2007 Jul;21(4):569-86.

38. Martel MM, Nigg JT. Child ADHD and personality/temperament traits of reactive and effortful control, resiliency, and emotionality. J Child Psychol Psychiatry. 2006 Nov; 47(11):1175-83.

39. Nigg JT. Neuropsychologic theory and findings in attention-deficit/hyperactivity disorder: the state of the field and salient challenges for the coming decade. Biol Psychiatry. 2005 Jun; 57(11):1424-35.

40. Pennington BF. Diagnosing learning disorders: A neuro-psychological framework. 2nd. New York: Guilford. 2008; pp:32-56.

41. Perfetti B, Saggino A, Ferretti A, Caulo M, Romani GL, Onofrj M. Differential patterns of cortical activation as a function of fluid reasoning complexity. Hum Brain Mapp. 2009 Feb;30(2):497-510.

Original Paper

Executive function and working memory in attention deficit / hyperactivity disorder and healthy children

Nejati V (PhD)*[1], Bahrami H (MA)[2], Abravan M (MA)[3]
Robenzade Sh (MA)[2], Motiei H (MA)[4]

[1]Assistant Professor, Department of Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. [2]MA in Child and Adolescent Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, School of psychology and Educational Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. [3]MA in General Psychology. [4]MA in Educational Psychology.

Abstract

Background and Objective: Attention deficit / hyperactivity disorder (ADHD) is a neurodevelopment abnormality. Inattentive behavior is considered a core and pervasive feature of ADHD. This study was done to compare the executive function and working memory in attention deficit / hyperactivity disorder and healthy children.

Materials and Methods: This case – control study was done on 50 children with ADHD as cases and 40 healthy children as controls. The disorder was diagnosed by applying Kanerz teacher test and confirmed by a psychiatrist. Stroop test, Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Continuous Performance Test (CPT) and n-back test were used to assess the executive function and working memory.

Results: There was a significant difference between case and control groups in regard to executive function and working memory ($P<0.05$). Error omission was 16.98±8.157 and 7.3±3.824 in cases and controls, respectively ($P<0.05$).

Conclusion: Attention deficit / hyperactivity disorder reduces executive function and working memory in children.

Keywords: Attention deficit / hyperactivity disorder, Executive Functions, Working memory

*** Corresponding Author: Nejati V (PhD), E-mail: nejati@sbu.ac.ir**

Received 28 January 2012 **Revised** 25 August 2012 **Accepted** 15 September 2012

This paper should be cited as: Nejati V, Bahrami H, Abravan M, Robenzade Sh, Motiei H. [Executive function and working memory in attention deficit / hyperactivity disorder and healthy children]. J Gorgan Uni Med Sci. 2013; 15(3): 69-76. [Article in Persian]