



نقایص کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش فعالی

دکتر مهدی تهرانی دوست^۱

گروه روان پزشکی، دانشکده پزشکی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران
و پژوهشکده علوم شناختی

دکتر رضا رادگودرزی

پژوهشکده علوم شناختی

میترا سپاسی

گروه روان پزشکی، دانشکده پزشکی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر جواد علاقبندراد

گروه روان پزشکی، دانشکده پزشکی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران
و پژوهشکده علوم شناختی

هدف: این بررسی با هدف مقایسه کارکردهای اجرایی (EF) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش فعالی (ADHD) با کودکان طبیعی انجام شده است. روش: بیست کودک مبتلا به ADHD (بر اساس ملاکهای DSM-IV-TR) با ۱۹ کودک سالم، به وسیله آزمون‌های برج لندن (نگاشت کامپیوتری)، عملکرد مداوم و استروپ مقایسه شدند. یافته‌ها: در آزمون برج لندن، عملکرد کودکان مبتلا به ADHD ضعیف‌تر از کودکان طبیعی بود. از نظر آماری، این اختلاف به ویژه در سطوح ۲ و ۳ آزمون برج لندن معنی‌دار بود. در آزمون عملکرد مداوم، از لحاظ آماری، خطای ارتکاب در کودکان مبتلا به ADHD به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کودکان طبیعی بود. خطای حذف در کودکان ADHD بیشتر از گروه طبیعی بود، ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود. در آزمون استروپ، از نظر شاخص تمایز، یعنی اختلاف زمان نقاط و زمان رنگ‌ها، بین دو گروه اختلاف قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد، ولی زمانی که برای نام بردن رنگ‌ها لازم بود در کودکان ADHD در هر سه کارت به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود. نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان طبیعی، دارای درجاتی از اختلال است که این نقص به ویژه در مهار پاسخ‌ها بیشتر نمایان می‌شود.

مقدمه

افراد مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش فعالی (ADHD) با خصوصیات بیش فعالی، تکانشگری و بی‌توجهی مشخص می‌شوند. در زمینه نقایص شناختی این اختلال، تحقیقات قابل توجهی صورت گرفته است. از جمله حوزه‌هایی که در این مطالعات به آن توجه شده است، نقص در کارکردهای اجرایی می‌باشد. نظریه نقص در کارکردهای اجرایی (EF)^۳ در افراد

ADHD، به وسیله برخی محققان پیشنهاد شده است. عملکردهای اجرایی شامل تغییر آمایه^۴، حفظ آمایه^۵، کنترل تراحم^۶، مهار، یکپارچگی مکان و زمان، برنامه‌ریزی و حافظه کاری^۷ است. از دیدگاه نوروسایکولوژی، کارکردهای اجرایی جزو اعمالی هستند که بیماران دچار آسیب‌های لوب فرونتال به خوبی قادر به انجام آنها نمی‌باشند. در مطالعات مختلف مشخص شده است که افراد مبتلا به

2- Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

3- Executive Functions

4- set-shifting

5- set-maintenance

6- interference control

7- working memory

^۱ - نشانی تماس: تهران، خیابان کارگر جنوبی، بیمارستان روزبه.



روش

آزمودنی‌ها مجموعاً ۲۰ پسر در محدوده سنی ۱۷-۷ سال بودند که بر طبق طبقه‌بندی DSM-IV-TR مبتلا به ADHD تشخیص داده شده بودند. با بیماران و خانواده آنها یک روان‌پزشک کودک و نوجوان (نویسنده مقاله) مصاحبه کرد. هوشبهر این کودکان بر اساس آزمون ریون بالای ۹۰ بود و هیچ مشکل روان‌پزشکی یا طبی دیگری به جز اختلال نافرمانی مقابله جویانه نداشتند. گروه کنترل، ۱۹ دانش‌آموز پسر در محدوده سنی ۷ تا ۱۷ سال بودند. این گروه بر اساس مصاحبه با والدین و پرسشنامه کانرز هیچ مشکل جسمی و روان‌پزشکی نداشتند و هوشبهر آنان نیز بالای ۹۰ بود.

ابزارها

تمام افراد با استفاده از ابزارهای زیر ارزیابی شدند:

- ۱- **مقیاس نمره‌دهی کانرز والدین - ۴۸ (CPRS - 48)**^{۱۱}. یک پرسشنامه ۴۸ قسمتی است که به وسیله والدین تکمیل می‌شود. از این مقیاس شاخص‌های زیر استخراج می‌گردد: مشکلات سلوک، مشکلات یادگیری، مشکلات بیش‌فعالی - تکانشگری، روان‌تنی، اضطراب و شاخص بیش‌فعالی.
- ۲- **ماتریس‌های پیش‌رونده ریون**^{۱۲}. از نوع رنگی این آزمون، برای ارزیابی هوش شرکت‌کنندگان در مطالعه استفاده شد.
- ۳- **نگاشت کامپیوتری برج لندن**. برج لندن ابتدا به وسیله شالیس^{۱۴} (۱۹۸۲) طراحی شد تا توانایی‌های برنامه‌ریزی را در بیماران با صدمه لوب فرونتال بسنجد. در این آزمون از معاینه شوندگان خواسته می‌شود تا مجموعه‌ای از مهره‌های رنگی سوار شده بر سه میله عمودی را برای جور شدن با یک هدف مشخص جابه‌جا کنند. موریس^{۱۵} از این آزمون یک نگاشت کامپیوتری طراحی کرد که در آن مهره‌ها به صورت حلقه‌هایی با ساختار سه

ADHD در اکثر توانایی‌های مربوط به کارکردهای اجرایی نقیصی دارند. پنینگتون^۱ و اُزونوف^۲ (۱۹۹۶) با بازنگری در پژوهش‌های مربوط به کارکردهای اجرایی کودکان ADHD دریافتند که ۱۵ تا ۱۸ مطالعه نشان داده است که افراد مبتلا به ADHD و افراد سالم در یکی یا بیشتر از سنجه‌های^۳ کارکردهای اجرایی تفاوت معنی‌داری دارند. او چنین نتیجه‌گیری می‌کند که از جمله آزمون‌هایی که پیوسته مختل بوده‌اند، برج هانوی^۴، آزمون جور کردن شکل‌های آشنا^۵، آزمون استروپ^۶ و سنجه‌های مهار^۷ می‌باشند.

مدل شناختی اصلی که نقص در کارکردهای اجرایی را به علایم رفتاری ADHD مرتبط می‌سازد، این است که سه دسته علائم اصلی ADHD (بیش‌فعالی، نقص توجه و تکانشگری) همگی زیرمجموعه نقص در مهار (که خود یکی از انواع کارکردهای اجرایی می‌باشد) هستند (پنینگتون و اُزونوف، ۱۹۹۶؛ بارکلی^۸، ۱۹۹۷ و ۱۹۹۴). علاوه بر آن، وجود درجاتی از اختلال در عملکرد لوب فرونتال در کودکان ADHD گزارش شده است. بارکلی، گروودزینسکی^۹ و دوپال^{۱۰} (۱۹۹۲) با مرور مطالعات نوروسایکولوژیکی مربوط به عملکرد لوب فرونتال در کودکان ADHD دریافتند که غالب این آزمون‌ها توانایی مهار پاسخ را می‌سنجند که به نظر می‌رسد این مهار از طریق لوب‌های فرونتال، به خصوص نواحی اوربیتوفرونتال، مدیال فرونتال و همین‌طور اتصالات فراوانشان با استریاتوم صورت می‌گیرد.

یکی از کارکردهای اجرایی که به نظر می‌رسد در کودکان ADHD مختل باشد، برنامه‌ریزی و سازماندهی است و یکی از آزمون‌های نوروسایکولوژیکی برای سنجش برنامه‌ریزی، برج لندن^{۱۱} نام دارد. هدف از انجام این مطالعه این بود که دریابیم آیا کودکان مبتلا به ADHD در برنامه‌ریزی و سایر کارکردهای اجرایی از جمله مهار اختلال دارند و اینکه آیا یافته‌های آزمون برج لندن با بقیه آزمون‌های به کار رفته در این گروه بیماران هماهنگ است. به این منظور، کارکردهای اجرایی (شامل برنامه‌ریزی، مهار، تغییر آمایه و توجه) در کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با گروه سالم مورد ارزیابی قرار گرفت.

1- Pennington
3- measures
5- Matching Familiar Figure Test
7- measures of inhibition
9- Grodzinsky
11- Tower of London
13- Raven progressive matrices
15- Morris

2- Ozonoff
4- Tower of Hanoi
6- Stroop
8- Barkley
10- DuPaul
12- Conner's Parent Rating Scale-48
14- Shallice



توجه می‌باشد (هنگامی که معاینه شونده، هدف را از دست می‌دهد، خطای حذف اتفاق می‌افتد). ج) زمان واکنش^{۱۶}: زمانی است که بین ارائه هدف تا پاسخ آزمودنی وجود دارد.

۵- آزمون استروپ^{۱۷}. از این آزمون برای اندازه‌گیری توجه، مهار و تغییر آمایه استفاده می‌شود. به معاینه شونده سه کارت ارائه می‌گردد: اولین کارت، کارت نقاط^{۱۸} است. در این کارت نقاط متعددی به رنگ‌های سبز، قرمز، آبی و زرد گذاشته شده است. از معاینه شونده خواسته می‌شود تا رنگ‌ها را نام ببرد. کارت دوم کارت لغات^{۱۹} است. در این کارت کلمات متعددی به رنگ‌های سبز، آبی، زرد و قرمز چاپ شده است. آزمودنی باید رنگ‌های کلمات را بدون توجه به خود کلمه نام ببرد. کارت سوم، کارت رنگ‌ها^{۲۰} نام دارد. در این کارت کلمات سبز، قرمز، آبی و زرد با رنگ‌هایی غیر از رنگ خود کلمه چاپ شده است. از معاینه شونده خواسته می‌شود تا نام رنگ‌ها را بدون توجه به مفهوم کلمات بیان کند. خطا و زمان لازم برای خواندن هر یک از کارت‌ها ثبت می‌شود. از تفاوت زمان به کار رفته در کارت نقاط با زمان به کار رفته در کارت رنگ‌ها (C_{time}-d_{time}) به عنوان شاخص تمایز^{۲۱} استفاده می‌شود.

روش اجرا

آزمودنی‌ها بعد از معاینه و مصاحبه اولیه توسط روان‌پزشک کودک و نوجوان برای ارزیابی‌های تکمیلی ارجاع می‌شدند. با آزمون‌های برج لندن، عملکرد مداوم، استروپ و ریون مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند. برای جلوگیری از دخالت اثر توالی، ترتیب آزمون‌ها به طور تصادفی تغییر داده می‌شد. معاینه شونده‌گان اجازه داشتند تا در بین دو آزمون استراحت کنند. در این مدت از والدین

بعدی به نمایش گذاشته شده‌اند (موریس، احمد^۱ و سید^۲ و تون^۳، ۱۹۹۳). به آزمودنی‌ها روی یک صفحه کامپیوتر حساس به لمس دو ردیف نحوه آرایش نشان داده می‌شود. در هر کار آزمایی، نحوه آرایش بالا (ردیف بالایی) ثابت می‌ماند و آرایش هدف را نشان می‌دهد، ردیف پایین شامل حلقه‌هایی است که معاینه شونده، به منظور جور شدن با آرایش ردیف فوقانی بازآرایی می‌کند. جابه‌جایی حلقه‌ها با لمس اولیه حلقه و سپس لمس مقصد مورد نظر میسر می‌شود. موفقیت هدف برای حلقه‌ها متغیر است، اما محل شروع ثابت نگاه داشته می‌شود. تکالیف آزمون حداقل با ۲، ۳، ۴ و ۵ حرکت حل می‌شوند به این معنی که حداقل حرکاتی که آزمودنی می‌تواند مسئله را حل می‌کند این تعداد می‌باشد (موریس، راش^۴، وودروف^۵ و موری^۶، ۱۹۹۵). متغیرها شامل موارد زیر می‌باشند:

الف) تعداد حرکات که به عنوان معیار کلی عملکرد در نظر گرفته می‌شود، تعداد حرکاتی است که آزمودنی در طی آن مسئله را حل کرده است؛ ب) زمان برنامه‌ریزی، مدت زمان لازم برای لمس حلقه اول است. ج) زمان فکر کردن بعدی، که عبارت است از زمان بین انتخاب اولین حلقه و کامل کردن مسأله که از آن نیز می‌توان به عنوان معیار عملکرد استفاده کرد (موریس و همکاران، ۱۹۹۳).

از آزمون برج لندن برای ارزیابی توانایی برنامه‌ریزی استفاده می‌شود که دارای حساسیت نسبت به عملکرد لوب فرونتال می‌باشد (اوون^۷، دانز^۸، ساهاکیان^۹، پولکی^{۱۰} و رایبنتز^{۱۱}، ۱۹۹۰؛ موریس و همکاران، ۱۹۹۳؛ پانتلیس^{۱۲} و همکاران، ۱۹۹۷).

۴- آزمون عملکرد مداوم (CPT)^{۱۳}. از این آزمون برای اندازه‌گیری تکانشگری و توجه استفاده شد. از CPT نگاهت‌های متعددی وجود دارد. روش اصلی این است که محرک هدف روی صفحه و به طور تصادفی در میان محرک‌های مختلف به نمایش گذاشته و به آزمودنی آموزش داده می‌شود تا هنگام ظاهر شدن هدف، تکه‌ای را فشار دهد. متغیرها عبارت بودند از: الف) تعداد دفعات خطای ارتکاب^{۱۴} که شاخصی برای تکانشگری است (پاسخ معاینه شونده به محرک‌های غیر هدف، خطای ارتکاب محسوب می‌شود). ب) تعداد دفعات حذف^{۱۵} که شاخص

1- Ahmed	2- Syed
3- Toone	4- Rushe
5- Woodruff	6- Murray
7- Owen	8- Downes
9- Sahakian	10- Polkey
11- Robbins	12- Pantelis
13- Continuous Performance Test	14- commission
15- omission	16- reaction time
17- Stroop test	18- dots card
19- words card	20- colors card
21- difference index	



تفاوت آماری بارزی میان دو گروه وجود داشت [0/01 p $= 14/69$]. مشکلات سلوک نیز در کودکان بیش فعال به طور معنادار بیش از گروه کنترل بود [0/01 p $= 7/35$]، $t(37) = 7/35$]. در مورد مشکلات یادگیری و مشکلات بیش فعالی تکانشگری، دو گروه تفاوت آماری معنی داری داشتند [0/01 p $= 10/32$]، $t(37) = 10/32$ ؛ p $= 9/79$]، $t(37) = 9/79$]. از نظر مشکلات روان تنی (سایکوسوماتیک) تفاوت آماری دو گروه معنی دار نبود.

با توجه به آزمون برج لندن، تعداد حرکات (که شاخصی برای عملکرد آزمودنی محسوب می شود) در گروه کودکان مبتلا به ADHD بیش از گروه کنترل بود. این تفاوت در سطوح 2 و 3 معنی دار بود [0/05 p $= 2/15$]، $t(36) = 2/15$ ؛ p $= 2/06$]، $t(37) = 2/06$. زمان فکر کردن بعدی که در آزمون برج لندن شاخصی دیگر برای عملکرد معاینه شونده محسوب می گردد، در گروه ADHD به طور قابل توجهی بیش از گروه طبیعی بود. جدول 3، یافته های آزمون برج لندن را در دو گروه نشان می دهد.

آنها خواسته شد تا مقیاس نمره دهی کانرز والدین را تکمیل کنند.

تجزیه و تحلیل داده ها

اطلاعات به وسیله نرم افزار SPSS 11.0 تحلیل شد. برای تعیین معنادار بودن تفاوت متغیرها از نظر آماری در دو گروه، از آزمون t و برای پی بردن به همبستگی میان هر آزمون ها در گروه ADHD، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. از نظر آماری، میزان p کمتر از 0/05، معنی دار تلقی گردید.

یافته ها

جدول 1، برخی خصوصیات جمعیت شناختی نمونه ها را نشان می دهد. آزمون t اختلاف معنی داری را میان گروه ADHD و گروه کنترل از نظر سن و هوشبهر نشان نداد. جدول 2، نتایج مقیاس نمره دهی کانرز والدین را در دو گروه از معاینه شونده گان نشان می دهد. از نظر شاخص بیش فعالی،

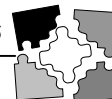
جدول 1 - مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها

سطح معنی داری	گروه سالم (تعداد = 19)		گروه ADHD (تعداد = 20)		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
*ns	6/66	126/86	13/32	121/36	هوشبهر
ns	20/24	117/7	18/66	110/7	سن (ماه)

* از نظر آماری معنی دار نیست.

جدول 2 - مشخصات دو گروه از نظر مقیاس درجه بندی کانرز والدین

سطح معنی داری	گروه سالم (تعداد = 19)		گروه ADHD (تعداد = 20)		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
0/01	12/38	44/84	13/69	75/60	سلوک
0/01	6/37	42/84	11/34	71/90	یادگیری
ns	9/35	73/49	9/54	51/35	روان تنی
0/01	8/28	47/6	8/05	74/30	بیش فعالی - تکانشگری
0/05	5/96	49/52	12/86	57/65	اضطراب
0/01	6/12	52/43	7/57	76/05	شاخص بیش فعالی



جدول ۳- نتایج آزمون برج لندن در دو گروه

سطح معنی داری	گروه سالم (تعداد = ۱۹)		گروه ADHD (تعداد = ۲۰)		تعداد حرکات
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۵	۰/۱۴	۲/۰۶	۰/۵۵	۲/۳۶	سطح ۲
۰/۰۵	۰/۹۲	۳/۶۳	۲/۷۷	۵/۰۱	سطح ۳
ns	۲/۶۱	۷/۳۸	۴/۲۵	۹/۱۷	سطح ۴
ns	۴/۲۰	۹/۴۰	۳/۶۶	۱۱/۰۳	سطح ۵
زمان فکر کردن بعدی					
۰/۰۱	۲/۸۵	۹/۰۸	۷/۲۵	۱۴/۸۱	سطح ۲
۰/۰۵	۱۰/۳۰	۱۸/۳۴	۲۴/۶۰	۳۱/۲۸	سطح ۳
۰/۰۱	۱۵/۱۸	۳۶/۷۰	۲۹/۳۳	۵۷/۹۰	سطح ۴
۰/۰۵	۲۵/۱۴	۴۷/۰۹	۳۳/۵۷	۶۶/۱۴	سطح ۵
زمان برنامه ریزی					
۰/۰۱	۱/۱۰	۴/۰۶	۲/۰۰	۵/۷۱	سطح ۲
ns	۲/۰۰	۶/۰۵	۲/۳۲	۶/۸۴	سطح ۳
ns	۱/۰۸	۵/۳۵	۱/۸۸	۵/۹۵	سطح ۴
ns	۳/۰۵	۶/۹۱	۱/۹۵	۶/۳۶	سطح ۵

جدول ۴- مشخصات دو گروه در آزمون استروپ

سطح معنی داری	گروه سالم (تعداد = ۱۹)		گروه ADHD (تعداد = ۲۰)		زمان در کارت نقاط
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۵	۵/۱۵	۱۸/۲۳	۷/۲۳	۲۳/۴۷	خطاها در کارت نقاط
ns	۰/۳۱	۰/۱۰	۰/۳۶	۰/۱۵	زمان در کارت کلمات
۰/۰۵	۹/۵۱	۲۸/۳۷	۱۳/۶۱	۳۶/۰۷	خطاها در کارت کلمات
ns	۰/۷۱	۰/۲۱	۰/۴۸	۰/۱۵	خطاها در کارت رنگها
۰/۰۵	۱۰/۵۴	۳۴/۲۰	۱۱/۹۳	۴۲/۸۲	خطاها در کارت رنگها
ns	۰/۵۸	۰/۳۱	۲/۸۱	۱/۱۵	

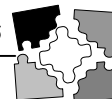
بیش از گروه طبیعی بود [color : t(۳۵) = ۲/۳۲, p < ۰/۰۵]؛ word : t(۳۷) = ۲/۰۳, p < ۰/۰۵؛ dot : t(۳۷) = ۲/۵۹, p < ۰/۰۵] .

تفاوت دو گروه از نظر تعداد خطاها قابل توجه نبود. شاخص تمایز که عبارت است از تفاوت زمان کارت نقاط با زمان کارت رنگها (c_{time}-d_{time}) در گروه ADHD بیشتر بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود.

از آزمون همبستگی پیرسون، برای یافتن ارتباط میان عملکرد کودکان ADHD در آزمونهای مختلف استفاده شد. در مورد

در آزمون عملکرد مداوم (CPT)، تعداد خطاهای ارتکاب در گروه ADHD به میزان قابل توجهی بیش از گروه کنترل بود [t(۳۷) = ۳/۱۱, p < ۰/۰۱] . میان دو گروه از نظر تعداد دفعات خطای حذف تفاوت معنی داری مشاهده نشد. زمان واکنش دو گروه تفاوت معناداری را نشان نمی داد.

جدول ۴، خصوصیات آزمون Stroop را نشان می دهد. زمان به کار رفته برای نام بردن رنگهای کارت نقاط در مقایسه با کارت لغات و کارت رنگها در کودکان ADHD، به طور قابل توجهی



معنی دار نبود. جدول ۵ همبستگی میان آزمون‌های برج لندن، استروپ و CPT را نشان می‌دهد.

بحث

در مطالعه حاضر مشخص گردید که کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با گروه طبیعی، در آزمون برج لندن عملکرد ضعیفتری نشان می‌دهند. در این آزمون کارکردهای اجرایی از جمله برنامه‌ریزی و حل مشکل مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. این یافته متناسب است با آنچه پنینگتون و اُزونوف (۱۹۹۶) در مطالعه مروری خود به دست آوردند، یعنی کارکردی از کودکان بیش فعال که بیش از همه در آزمون‌ها اختلال نشان می‌دهد، «برنامه‌ریزی» است که این اختلال کارکرد در آزمون‌های برج هانوی و برج لندن نشان داده می‌شود.

همبستگی میان آزمون استروپ (آزمون رنگ - کلمه) و CPT، بین خطای ارتکاب در CPT و تعداد خطاهای کارت رنگ‌ها ارتباطی وجود داشت ($r = 0/49, n = 20, p < 0/05$).

مقایسه آزمون برج لندن و CPT، نشان داد که میان تعداد حرکات در سطوح ۳، ۴ و ۵ در آزمون برج لندن و تعداد دفعات حذف در CPT ارتباط وجود دارد ($r = 0/53, n = 20, p < 0/05$). سطح ۴؛ $r = 0/53, n = 20, p < 0/05$ ؛ سطح ۵؛ $r = 0/45, n = 20$ بررسی ارتباط بین شاخص بیش‌فعالی در مقیاس نمره‌دهی کانرز والدین و CPT، حاکی از همبستگی مثبت میان این شاخص و خطای ارتکاب در CPT بود ($p < 0/01, r = 0/63, n = 20$).

شاخص تمایز در آزمون استروپ، همبستگی معنی‌داری با خطای حذف در CPT نشان داد ($r = 0/44, n = 20, p < 0/05$). میان شاخص تمایز در آزمون استروپ و خطای ارتکاب در CPT همبستگی مثبتی وجود داشت، ولی این همبستگی از نظر آماری

جدول ۵- همبستگی میان آزمون برج لندن، آزمون استروپ و CPT

CPT		Stroop Test			آزمون برج لندن
خطای حذف	خطای ارتکاب	شاخص تمایز	خطا	زمان	
تعداد حرکات					
۰/۱۱	۰/۳۶**	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۴۲	سطح ۲
۰/۴۵**	۰/۱۰	۰/۳۲	-۰/۰۶	۰/۴۰	سطح ۳
۰/۵۳**	۰/۱۲	۰/۵۶*	-۰/۰۴	۰/۵۹*	سطح ۴
۰/۵۳	-۰/۰۲	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۴۸**	سطح ۵
زمان فکر کردن بعدی					
-۰/۰۰۶	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۰۳	۰/۴۲***	سطح ۲
۰/۳۵	۰/۱۷	۰/۲۰	-۰/۱۲	۰/۳۳	سطح ۳
۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۳۸	-۰/۱۴	۰/۴۳***	سطح ۴
۰/۲۶	-۰/۱۱	-۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۱۱	سطح ۵
زمان برنامه‌ریزی					
-۰/۳۸	۰/۱۲	-۰/۰۲	-۰/۰۴	۰/۰۹	سطح ۲
-۰/۰۲	۰/۱۷	-۰/۰۸	۰/۳۹	-۰/۰۱	سطح ۳
-۰/۰۹	۰/۲۳	-۰/۲۴	-۰/۰۶	۰/۰۷	سطح ۴
-۰/۰۴	۰/۰۵	-۰/۱۰	-۰/۱۰	۰/۰۷	سطح ۵

* $p < 0/01$ و ** $p < 0/05$ و *** $p < 0/001$



کالبرتسون^۱ و زیلمر^۲ (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای با استفاده از آزمون برج لندن (نوع دستی) عملکرد ضعیف کودکان بیش‌فعال را در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند (کالبرتسون و زیلمر، ۱۹۹۸). کمپتون^۳ و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه خود از آزمون برج لندن (نوع کامپیوتری) برای ارزیابی کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان سالم استفاده کردند. در این مطالعه نیز نشان داده شد که کودکان بیش‌فعال قبل از مصرف دارو، نسبت به کودکان طبیعی و همچنین کودکان بیش‌فعال بعد از درمان، عملکرد ضعیف‌تری داشتند. این یافته‌ها تأیید کننده این فرضیه است که کودکان مبتلا به ADHD، در کارکردهای اجرایی، از جمله عملکرد برنامه‌ریزی دچار نقص می‌باشند (پنینگتون و آزونوف، ۱۹۹۶؛ بارکلی، ۱۹۹۴ و ۱۹۹۷).

در مطالعه حاضر همچنین نشان داده شد که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی در مقایسه با کودکان سالم در شاخص تکانشگری آزمون CPT دارای اختلال واضح می‌باشند. در این مطالعه، عملکرد کودکان مبتلا به ADHD در شاخص توجه در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معناداری نشان نداد. این یافته تأیید کننده این فرضیه است که مشکل اساسی در کودکان مبتلا به ADHD، اختلال در مهار پاسخ‌ها می‌باشد، نه نقص توجه (بارکلی، ۱۹۹۷). بر اساس این فرضیه، کودکان مبتلا به ADHD ناتوان از کنترل پاسخ‌های خود می‌باشند و آنها را بدون فکر ارائه می‌کنند و به همین دلیل است که این کودکان در تکالیفی که نیاز به توجه و تمرکز دارد، نقص نشان می‌دهند. بر اساس این فرضیه اگر ناتوانی این کودکان در مهار پاسخ‌ها اصلاح شود، تمرکز و توجه آنان نیز بهبود خواهد یافت. البته توجه دیگر برای نبود اختلاف معنی‌دار بین گروه سالم و گروه مبتلا به ADHD می‌تواند این باشد که چون کودکان مبتلا به ADHD سریع پاسخ می‌دهند، تعداد خطاهای ارتکاب آنها بالا می‌رود، ولی از طرف دیگر تعداد خطاهای حذف کاهش می‌یابد؛ یعنی نشانه‌هایی که به عنوان هدف در نظر گرفته شده است نیز مورد توجه قرار می‌گیرد، ولی نه از روی توجه و دقت، بلکه بر این اساس که کودک سعی دارد مواردی را که به عنوان هدف در نظر می‌گیرد سریع مشخص نماید.

آزمون دیگری که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، آزمون استروپ بود که کارکردهای شناختی از جمله توجه، مهار پاسخ‌ها و تغییر آماهی را ارزیابی می‌نماید. در مطالعه مروری پنینگتون و آزونوف (۱۹۹۶)، یکی از آزمون‌هایی که در مطالعات مختلف در گروه ADHD اختلال نشان می‌دهد، آزمون استروپ است. در مطالعه حاضر، میان تعداد خطاهای به دست آمده در خواندن کارت‌ها در دو گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی مدت خواندن کارت‌ها در مراحل مختلف در گروه ADHD به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود. این اختلاف در زمان خواندن می‌تواند نشان دهنده این واقعیت باشد که با توجه به اینکه کودکان مبتلا به ADHD از تمرکز و توجه کمتری برخوردار هستند، زمان بیشتری را برای خواندن صرف می‌کنند. از طرف دیگر، خواندن کارت رنگ‌ها (کارت سوم) مستلزم دو عملکرد است: یکی مهار مفهومی که از کلمه مثلاً «قرمز» به ذهن می‌آید و دومی تغییر به حوزه‌ای دیگر است؛ یعنی تشخیص رنگی که کلمه «قرمز» با آن نوشته شده است. از آنجا که این کارکرد به توجه و تمرکز بیشتری نیاز دارد، کودکان مبتلا به ADHD زمان بیشتری را صرف خواندن آنها می‌کنند.

از جمله یافته‌های دیگر این مطالعه، همبستگی یافته‌های به دست آمده در آزمون برج لندن و آزمون CPT بود، به طوریکه میان عملکرد ضعیف کودکان مبتلا به ADHD و ضعف آنان در آزمون CPT ارتباط معناداری وجود داشت. اختلال در آزمون CPT از جمله یافته‌هایی است که در مطالعات زیادی نشان داده شده است. این مطالعه نشان داد که یافته‌های به دست آمده از آزمون برج لندن نیز با یافته‌های CPT همخوانی دارد. این همبستگی بین آزمون استروپ و CPT نیز به دست آمد. این یافته‌ها با نتایج مطالعه آندرسون^۴، آندرسون و لاجوی^۵ (۱۹۹۶) مبنی بر اینکه بین آزمون برج لندن و سنجه‌های دیگر کارکردهای اجرایی همبستگی معناداری وجود دارد، هماهنگ بود.

1- Culbertson
3- Kempton
5- Lajoie

2- Zillmer
4- Anderson



(پنینگتون و آزونوف، ۱۹۹۶).

به طور خلاصه، یافته‌های این مطالعه تأیید کننده این مسئله است که کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان سالم، در کارکردهای مختلف اجرایی از جمله مهار پاسخ‌ها، برنامه‌ریزی، توجه و تغییر آماهی اختلال نشان می‌دهند.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت و استفاده از ابزارها و امکانات پژوهشکده علوم شناختی انجام شد. نگارندگان مقاله از کودکان و خانواده‌های محترم آنها، برای شرکت در این مطالعه بسیار سپاسگزارند.

1- Shue
3- Aman
5- Lou

2- Douglas
4- Roberts

با توجه به اینکه آزمون‌های مورد استفاده در این مطالعه حساس به عملکرد لوب فرونتال معرفی شده‌اند (پانتلیس و همکاران، ۱۹۹۷؛ اوون، ۱۹۹۰؛ موریس و همکاران، ۱۹۹۳)، این مطالعه مؤید این فرضیه است که اختلال ADHD با عملکرد لوب فرونتال و پره‌فرونتال ارتباط دارد (بارکلی و همکاران، ۱۹۹۲). این فرضیه که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی در کارکرد لوب فرونتال اشکال دارند، در مطالعات مختلف مورد توجه قرار گرفته است (شو^۱ و داگلاس^۲، ۱۹۹۲؛ امان^۳، رابرتز^۴ و پنینگتون، ۱۹۹۸). مطالعات تصویربرداری مغز نیز نشان داده است که کارکرد مغز در لوب فرونتال در این کودکان کاهش داشته است (برای مثال ببینید: لو^۵، ۱۹۸۴). با توجه به این یافته‌ها، این فرضیه مطرح است که کودکان مبتلا به ADHD در کارکردهای اجرایی ناشی از کاهش کارکرد لوب فرونتال نقص دارند

منابع

Aman, C.J., Roberts, R.J., & Pennington, B.F.(1998). A neuropsychological examination of the underlying deficit in attention deficit hyperactivity disorder: Frontal lobe versus right parietal lobe theories. *Developmental Psychology*, 34, 956-969.

Anderson, P., Anderson, V., & Lajoie, G.(1996). The Tower of London Test: Validation and standardization for pediatric populations. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 55-65.

Barkley, R.A., Grodzinsky, G., & DuPaul, G.J.(1992). Frontal lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: A review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 163-188.

Barkley, R. A.(1994). Impaired delayed responding: A unified theory of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. A chapter to appear in D. K. Routh (Ed.), *Disruptive behavior disorder in childhood* (pp. 11-58). New York: Plenum Press.

Barkley, R.A.(1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Construction a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.

Culbertson, W.C., & Zillmer, E.A.(1998). The construct validity of the Tower of London DX as a measure of the executive functioning of ADHD children. *Assessment*, 5, 215-226.

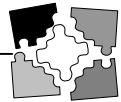
Kempton, S., Vance, A., Maruff, P., Luk, E., Costin, J., & Pantelis, C.(1999). Executive function and attention deficit hyperactivity disorder: Stimulant medication and better executive function performance in children. *Psychological Medicine*, 29, 527-538.

Krikorian, R., Bartok, & Gay, N.(1994). Tower of London procedure: A standard method and developmental data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 840-850.

Lou, H. C., Henriksen, L., Bruhn, P. (1984). Focal cerebral hypoperfusion in children with dysphasia and/or attention deficit disorder. *Archives of Neurology*, 41, 825-829.

Mattes, J.A.(1980). The role of frontal lobe dysfunction in childhood hyperactivity. *Comprehensive Psychiatry*, 21, 358-369.

Morris, R.G., Ahmed, S.L., Syed, G.M., & Toone, G.K.(1993). Neural correlates of planning ability: Frontal lobe activation during the Tower of London Test.



Neuropsychologia, 31, 1367-1378.

Morris, R.G., Rushe, T., Woodruff, P.W.R., & Murray, R.M.(1995). Problem solving in schizophrenia: A specific deficit in planning ability. *Schizophrenia Research*, 14, 235-246.

Owen, A.M., Downes, J.J., Sahakian, B.J., Polkey, C.E., & Robbins, T.W. (1990). Planning and spatial working memory following frontal lobe lesions in man. *Neuropsychologia*, 28, 1021-1034.

Pantelis, C., Barnes, T.R.E., Nelson, H.E., Tanners, S., Weatherley, L., & Owen, A.M.(1997). Frontal-striatal cognitive deficits in patients with chronic schizophrenia. *Brain*, 120, 1823-1843.

Pennington, B.F., & Ozonoff, S.(1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.

Pennington, B.F., Groisser, D., & Welsh, M.C.(1993). Constracting cognitive deficits in attention deficit hyperactivity disorder versus reading disability. *Developmental Psychology*, 29, 511-523.

Shallice, T.(1982). Specific Impairments of planning. *philosophical transaction of the Royal Society of London*, B 298, 199-209.

Shue, K.L., & Douglas, V.I.(1992). Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrom. *Brain & Cognition*, 20, 104-124.