

# مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان اتیستیک با عملکرد بالا و همتایان عادی

وحید نجاتی\*، سارا ایزدی نجف‌آبادی<sup>۱</sup>

## چکیده

**مقدمه:** فرضیه‌های متعددی در خصوص نقصان کارکردهای شناختی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم وجود دارد که یکی از آن‌ها فرضیه نقصان کارکردهای اجرایی است. هدف از این مطالعه، بررسی تفاوت دو گروه کودکان مبتلا به اتیسم و همتایان سالم در توجه پایدار، توجه انتخابی و مهار پاسخ به عنوان کارکردهای اجرایی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه مقطعی، ۱۶ کودک مبتلا به اتیسم با عملکرد بالا با ۱۶ کودک همتای عادی مورد مقایسه قرار گرفتند. آن‌ها به انجام آزمون استروپ رنگ-واژه (جهت ارزیابی توجه انتخابی) و آزمون برو نرو (جهت ارزیابی مهار) و آزمون عملکرد مداوم (جهت ارزیابی توجه پایدار) پرداختند. جهت آنالیز داده‌ها آزمون Independent t مورد استفاده قرار گرفت. از نرم‌افزار SPSS<sub>۱۸</sub> برای آنالیز داده‌ها استفاده شد و سطح معنی‌داری ۰/۰۱ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** در آزمون استروپ در تعداد پاسخ‌های صحیح ( $P > ۰/۰۵$ ) و میانگین زمان ( $P > ۰/۰۵$ ) در دو گروه اتیسم و عادی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در آزمون عملکرد مداوم در خطای حذف ( $P > ۰/۰۵$ ) و خطای تکانش‌گری ( $P > ۰/۰۵$ ) بین دو گروه اتیسم و عادی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در حالی که در همین تکلیف زمان پاسخ در گروه اتیسم به طور معنی‌داری ( $P < ۰/۰۱$ ) کمتر از همتایان عادی بود. در آزمون برو نرو، میانگین زمان ( $P > ۰/۰۵$ ) در مرحله برو، میزان پاسخ‌های صحیح ( $P > ۰/۰۵$ ) و میانگین زمان ( $P > ۰/۰۵$ ) در مرحله نرو در دو گروه اتیسم و عادی تفاوت معنی‌داری نداشت. در حالی که میزان پاسخ‌های صحیح در مرحله برو ( $P < ۰/۰۱$ ) در گروه عادی به طور معنی‌داری بیشتر از این میزان در گروه اتیسم بود.

**نتیجه‌گیری:** مهار پاسخ (غالب و حرکتی) و توجه پایدار از جمله کارکردهای اجرایی شناختی سالم در افراد اتیسم با عملکرد بالا است. سلامت مهار پاسخ در اتیسم می‌تواند به علت نقص این افراد در درک مطلب، مناطق مغزی درگیر و یا نوع تکالیف ارایه شده باشد. سلامت توجه پایدار در افراد اتیسم نیز حاکی از تمایل به تمرکز روی محرک‌های خاص و رفتارهای تکراری است که از علایم شناخته شده اتیسم می‌باشد.

**کلید واژه‌ها:** کودکان اتیسم، توجه انتخابی، مهار پاسخ، توجه پایدار، کارکردهای اجرایی

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۳۰

## مقدمه

رفتار می‌باشد (۱). تئوری‌های متعددی در خصوص نقصان کارکردهای شناختی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم وجود دارد که شامل تئوری ذهن (Theory of mind deficit)، یکپارچگی مرکزی (Central coherence)، کارکردهای اجرایی (Executive function) و تئوری مغز بیش از حد

اختلالات طیف اتیسم (Autism spectrum disorder) یا ASD، اختلالاتی شناختی و عصبی- رفتاری است که شامل سه ویژگی اصلی اختلال در اجتماعی شدن، اختلال در ارتباطات کلامی و غیر کلامی و الگوهای محدود و تکراری

\* استادیار، علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت)، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: nejati@sbu.ac.ir

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد کاردرمانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

مردانه (Male brain theory) می‌باشند. تئوری ذهن بیان می‌کند که نقص در ساختارهای درگیر مغز در فعالیت‌های اجتماعی می‌تواند منجر به یک ناتوانی در فهم جوانب پایه‌ای ارتباطات شود. با توجه به مدارک موجود به نظر می‌رسد که رشد تئوری ذهن در اکثر افراد مبتلا به اتیسم دچار اختلال می‌باشد. این موضوع به توضیح ناهنجاری‌های اجتماعی، ارتباطی و تخیلی افراد مبتلا به اتیسم کمک می‌کند، هر چند که در توجیه ویژگی‌های غیر اجتماعی آن ناتوان است (۲، ۳). یکی دیگر از نقایص شناختی اتیسم یکپارچگی مرکزی نامیده شد (۳). این تئوری به توجیه شیوه پردازش اطلاعات به خصوص تمایل به پردازش اطلاعات دریافتی از محیط (Context) خود بر می‌گردد. این تئوری بیان می‌دارد که افراد مبتلا به اتیسم تمایل به پردازش جزئی اطلاعات در محیط‌های گسترده دارند (۲، ۳). یکی دیگر از تئوری‌هایی که به تازگی در خصوص اتیسم مطرح شده است، تئوری مغز بیش از حد مردانه است. این تئوری برگرفته از تأثیر جنسیت بر شناخت است و پروفایل اتیسم را به صورت ضعف در درک عواطف دیگران و توانایی سازمان‌دهی کردن توضیح می‌دهد که به صورت غالب در جنس مذکر بیشتر است (۲، ۳). علاوه بر علایم تشخیصی اتیسم و تئوری‌های ذکر شده، ناهنجاری‌های رفتاری و شناختی دیگر و ساختارهای مغزی غیر طبیعی در افراد مبتلا به اتیسم مشاهده شده است. در افراد مبتلا به اتیسم به طور اختصاصی نواحی مغزی شامل پیشانی، لیمبیک، عقده‌های قاعده‌ای، آهیانه و مخچه درگیر می‌باشند (۴). این در حالی است که قشر پیشانی و ارتباطات آن با مناطق مغزی استریاتال و آهیانه در طیف گسترده‌ای از عملکردهای شناختی مغز به نام کارکردهای اجرایی درگیر می‌باشند (۵، ۴).

بر این اساس تئوری نقص کارکردهای اجرایی در اتیسم شکل گرفته است. کارکردهای اجرایی یک اصطلاح کلی است که به پردازش‌های کنترل ذهنی مربوط به کنترل فیزیکی، شناختی و هیجانی خود بر می‌گردد و برای حفظ رفتارهای هدفمند مؤثر لازم است. عملکردهای اجرایی شامل مهار پاسخ (Response inhibition)، حافظه کاری (Working memory)، انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive flexibility)، برنامه‌ریزی

(Planning)، روانی (Fluency) و کنترل توجهی (Attentional control) می‌شود (۶، ۷). پایه این تئوری که توسط پژوهشگران در سال ۱۹۸۰ شکل گرفت، بر این اساس است که بدون یک سیستم مرکزی به نام بخش اجرایی مرکزی (Central executive) یا سیستم نظارتی توجهی (Supervisory attentional system)، فعالیت‌ها توسط محیط کنترل می‌شوند. سیستم نظارتی توجهی یکی از عملکردهای قطعه پیشانی می‌باشد که امکان مهار فعالیت‌های عادی را می‌دهد (۳). تئوری نقص کارکردهای اجرایی در اتیسم علاوه بر ایجاد ارتباطی صریح بین اختلال قطعه پیشانی در این بیماری و اختلال عملکرد اجرایی (۲)، بیان می‌دارد که اختلال در کارکردهای اجرایی ثانوی مربوط به اتیسم (۸) و پایه بسیاری از ویژگی‌های اجتماعی و غیر اجتماعی اتیسم است. مطالعات نشان داده‌اند که الگوهای محدود و تکراری رفتار در اتیسم به شدت با انعطاف‌پذیری ذهنی، حافظه کاری، و مهار پاسخ ارتباط دارند، اما هیچ ارتباطی با برنامه‌ریزی و روانی ندارند (۹، ۱۰). ارتباط بین انعطاف‌پذیری ذهنی و الگوهای محدود و تکراری رفتار مثبت است. بدین معنی که هر چه نقص در انعطاف‌پذیری ذهنی بیشتر باشد، الگوهای محدود و تکراری رفتار بیشتر بروز می‌کند. البته این تئوری در توضیح این موضوع که نقاط قوت کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و مهار پاسخ) در پیش‌بینی الگوهای محدود و تکراری رفتار دخالت دارد، ناتوان است (۱۰). به علاوه محققان معتقدند جوانب اجتماعی و زبانی اتیسم کمتر با اختلال در کارکردهای اجرایی قابل توضیح است. اما اختلال در کارکردهای اجرایی منجر به نقص در سایر حوزه‌های شناختی می‌شود که مربوط به عملکرد زبانی و اجتماعی هستند (مانند تئوری ذهن) (۹).

اولین گزارش از نقص کارکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اتیسم از یک مطالعه موردی از یک فرد مبتلا به اتیسم می‌آید که منجر به شروع تحقیقات در این زمینه شد. اولین تحقیقات مربوط به کارکردهای اجرایی در اتیسم توسط Rumsey و همکاران به انجام رسید که در آن با استفاده از آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین (Wisconsin card sorting test)

بر این اساس تئوری نقص کارکردهای اجرایی در اتیسم شکل گرفته است. کارکردهای اجرایی یک اصطلاح کلی است که به پردازش‌های کنترل ذهنی مربوط به کنترل فیزیکی، شناختی و هیجانی خود بر می‌گردد و برای حفظ رفتارهای هدفمند مؤثر لازم است. عملکردهای اجرایی شامل مهار پاسخ (Response inhibition)، حافظه کاری (Working memory)، انعطاف‌پذیری شناختی (Cognitive flexibility)، برنامه‌ریزی

دورسولترال، جایروس سینگولیت قدامی، قطعه آهیانه و پوتامن چپ را درگیر می‌کند و در آزمون برو نرو قشر پری‌پیشانی راست و هسته کودیت درگیر می‌شوند که با مناطق مغزی درگیر در اتیسم همپوشانی دارند (۴).

توجه و کاربرد آن در افراد اوتیستیک نیز از جمله اجزای کارکردهای اجرایی است که نیاز به بررسی بیشتر دارد. توجه یکی از مهم‌ترین جنبه‌های شناخت در انسان است که تحت عنوان تمرکز و هوشیاری شناخته می‌شود و به توجه پایدار (Sustained attention)، انتخابی (Selective attention)، تقسیم شده (Divided attention) و انتقالی (Shifting attention) که توسط مناطق مغزی خاص کنترل می‌شوند، تقسیم می‌شود. توجه پایدار به حفظ توجه در طول زمان اطلاق می‌شود و توجه انتخابی همان مهار محسوب می‌گردد. توجه پایدار توسط تشکیلات مشبک، ساقه مغز و نواحی پیشانی کنترل می‌شود (۳۲). توجه پایدار پایه‌ای‌ترین و ساده‌ترین سطح توجه است که سایر انواع توجه به آن نیاز دارند و به همین دلیل، نقص احتمالی در آن می‌تواند مبین نقص در سایر انواع توجه باشد (۳۳). درگیری نواحی پیشانی در افراد مبتلا به اتیسم و توجه پایدار می‌تواند عاملی بر این تصور باشد که افراد مبتلا به اتیسم در توجه پایدار اختلال دارند. به علاوه افراد اوتیستیک در پاسخ به محرک‌های محیطی خاص مثل یک صدای ناگهانی ناموفق هستند، در حالی که به نظر می‌رسد توانایی خاصی در توجه به بعضی از جنبه‌های خاص محیط یا ناحیه محدودی از محیط دارند. این ویژگی، اختلال توجهی را به عنوان یک نقص در اتیسم مطرح کرده است (۳۴، ۲۸).

ابزاری که به طور رایج در مطالعات جهت بررسی توجه پایدار استفاده می‌شود، تکلیف عملکرد مداوم (CPT) یا (Continuous performance test) است که اولین بار برای افراد مبتلا به صرع طراحی شد و سپس برای گروه‌های دیگر نیز به کار رفت (۱۵). نتایج متضادی در رابطه با چگونگی توجه پایدار در اتیسم وجود دارد. Corbett و همکاران توجه پایدار افراد مبتلا به اتیسم را نسبت به افراد مبتلا به بیش‌فعالی/بی‌توجهی و نمونه‌های عادی ضعیف‌تر اعلام کردند (۱۵). در

درجامانگی مردان اتیسم مشخص شد (۱۱). در سال‌های اخیر مطالعات جنبه‌های مختلف کارکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اتیسم را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. مطالعات مربوط به حافظه کاری (۱۹-۱۲)، روانی (۲۱-۱۹، ۱۵)، برنامه‌ریزی (۲۲، ۱۹، ۱۶، ۱۳، ۲) و انعطاف‌پذیری ذهنی (۲۲، ۱۹، ۱۳، ۱۰، ۲) نتایج متفاوتی را به جا گذاشته است. مهار پاسخ و کنترل و کاربرد توجه از دیگر اجزای کارکردهای شناختی هستند که در این مطالعه به بررسی آن‌ها پرداخته شد.

مهار پاسخ به توانایی سرکوب فعالیت، پردازش و بیان اطلاعاتی که در رسیدن به هدف مداخله می‌کنند بر می‌گردد (۲۳). مهار جزئی از کارکردهای اجرایی است که به افراد عادی اجازه می‌دهد از پاسخ‌های غالب خودداری کنند یا محرک‌های مزاحم را رد کنند تا به محرک هدف مشخص شده پاسخ مناسب دهند. در موقعیت‌های اجتماعی، پاسخ‌های غالب به صورت میل برای رفتارهای نامناسب بروز می‌کند. در این شرایط، مهار سالم برای جلوگیری از این میل‌ها جهت رفتار اجتماعی مناسب و قابل قبول ضروری است (۲۴). تاکنون توانایی مهار در اتیسم با استفاده از تکالیف استروپ (Stroop) (۲۵، ۲۳، ۱۸)، برو نرو (Go/ No go) (۲۵)، توقف محرک (Stop-signal) (۲۶)، تکالیف آماده‌سازی منفی (Negative priming tasks) (۲۶)، مهار تزاحم (Flanker test) (۲۵) و آزمون هیالینگ (Hayling test) (۲۳) ارزیابی شده است (۲).

با وجود مطالعات متعدد صورت گرفته در زمینه توانایی مهار در اتیسم، نتایج دو پهلوئی در این مورد در دست است. برخی مطالعات تفاوتی را در تکالیف مهاری بین افراد مبتلا به اتیسم و همتایان عادی اعلام نمی‌کنند (۲۸-۲۶، ۲۲، ۱۸)، در حالی که تعداد دیگری از مطالعات اختلال در مهار را در کودکان مبتلا به اتیسم ذکر می‌کنند (۳۱-۲۹، ۲۵-۲۳). این تناقض‌های موجود تأکیدی بر لزوم انجام مطالعات بیشتر می‌باشد. به علاوه با توجه به همپوشانی نسبی مسیرهای مغزی درگیر در اتیسم و درگیر در تکالیف استروپ و برو نرو، استفاده از این دو ابزار به عنوان ابزار ارزیابی مهار و توجه انتخابی ترجیح داده شد. آزمون استروپ قشر پری‌پیشانی

مورد استفاده قرار گرفت که شامل سه مرحله می‌باشد: مرحله اول) مرحله کوشش‌های هماهنگ می‌باشد، اسامی چهار رنگ اصلی با رنگ سیاه در مرکز صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود و شرکت کننده باید هر چه سریع‌تر بر اساس اسامی رنگ‌ها یکی از کلیدهای آبی، قرمز، زرد و یا سبز را بر روی صفحه کلید فشار دهد.

مرحله دوم) اسامی چهار رنگ اصلی، هر کدام به رنگ خودشان در مرکز صفحه رایانه ظاهر می‌شود و شرکت کننده باید هر چه سریع‌تر کلید مطابق با هر رنگ را در صفحه کلید فشار دهد.

مرحله سوم) مرحله کوشش‌های ناهماهنگ یا تداخل می‌باشد که اسامی چهار رنگ اصلی هر کدام با رنگی متفاوت از رنگ خودشان بر صفحه ظاهر شده و از شرکت کننده خواسته می‌شود تا هر چه سریع‌تر بر اساس رنگ کلمه، کلید مطابق با آن را در صفحه کلید فشار دهد. به عنوان مثال کلمه قرمز با رنگ دیگری (مثلاً سبز) نوشته می‌شود و شرکت کننده می‌بایستی به جای معنی کلمه، رنگ جوهر آن را تعیین کند.

این آزمون موارد دقت (تعداد پاسخ‌های صحیح) و سرعت (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک بر حسب هزارم ثانیه) را ارزیابی می‌کند. پایایی آزمون استروپ به روش بازآزمایی برای هر سه کوشش به ترتیب معادل ۰/۰۱، ۰/۸۳ و ۰/۹۰ بود (۳۵). قدیری و همکاران پایایی بازآزمایی هر سه کوشش این آزمون را به ترتیب ۰/۰۶، ۰/۸۳ و ۰/۹۷ گزارش کردند (۳۶).

#### آزمون برو نرو

این آزمون نیز یکی از ابزارهای رایانه‌ای معتبر در بررسی مهارت است که به دو مرحله برو و نرو تقسیم می‌شود. در مرحله برو، تصویر هواپیمایی به افراد نشان داده می‌شود و افراد بایستی کلید هم جهت با سوی هواپیما را فشار دهند. مرحله نرو، دو حالت دارد. در یک حالت پس از آشکار شدن تصویر هواپیما، هیچ صدایی به گوش نمی‌رسد که در این صورت فرد بایستی با فشار دادن دکمه هم جهت با سوی هواپیما به محرک پاسخ دهد و در حالت دوم، پس از ظاهر شدن هواپیما روی صفحه

حالی که Goldstein و همکاران (۲۷) و Pascualvaca و همکاران (۳۴) عدم اختلال را نشان دادند. با توجه به مطالب فوق همچنان لزوم تحقیق و پژوهش در این زمینه احساس می‌شود.

## مواد و روش‌ها

### نمونه

در این پژوهش مقطعی مقایسه‌ای، ۲۲ نفر از ۳۰۰ مراجعه کننده به دو مرکز توان‌بخشی ذهن زیبا و روان پویا (کلینیک اختلالات تکاملی) در شهر تهران که از سوی پزشکان مرکز با توجه به پرونده پزشکی و بعد از مصاحبه بالینی و تشخیص اختلال مذکور معرفی شدند، مورد غربالگری با استفاده از آزمون غربالگری طیف اتیسم (ASSQ) قرار گرفتند و سپس ۱۶ کودک که اختلال را به میزان خفیف داشتند، برای انجام تحقیق انتخاب شدند. همچنین ۱۶ کودک سالم همتا شده از نظر سن و جنس با روش نمونه‌گیری در دسترس از میان دانش‌آموزان مدارس عادی شهر تهران، به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. ۱۶ کودک در هر دو گروه شامل ۳ دختر و ۱۳ پسر با میانگین سنی ۸/۳۱ بودند. برای رعایت اصول اخلاقی، رضایت شرکت در پژوهش به صورت نیایی توسط والدین کسب گردید و پژوهشگر متعهد شد در هر جای مطالعه آزمودنی از ادامه همکاری پشیمان شد، او را از مطالعه خارج نماید. معیارهای انتخاب نمونه برای هر دو گروه راست دست بودن، داشتن سواد خواندن و نوشتن و رضایت به شرکت در مطالعه بود. برای گروه مبتلا به اختلال اتیسم با عملکرد بالا، معیار ورود به مطالعه تشخیص روانپزشک و نمره بالای ۵۰ در آزمون غربالگری طیف اتیسم بود. معیارهای خروج برای هر دو گروه سابقه بیماری عصب‌زاد، سابقه ضربه به سر و مصرف داروهای روانپزشکی بود.

### ابزار

#### آزمون رنگ-واژه استروپ (Word-color stroop)

این آزمون یکی از پرکاربردترین آزمون‌های مهارت پاسخ یا توجه انتخابی است (۲). در مطالعه حاضر، نوع رایانه‌ای آزمون

سازی ملاکی برای این آزمون گزارش کردند (۳۷).

### روند کار

در این مطالعه پس از مشخص شدن نمونه‌ها به روش شرح داده شده، آن‌ها به انجام تکالیف رنگ-واژه استروپ، برو نرو و عملکرد مداوم به مدت ۲۰ دقیقه پرداختند.

### تجزیه و تحلیل اطلاعات

جهت مقایسه گروه اتیسم و عادی در تکالیف مختلف رنگ-واژه استروپ، برو نرو و عملکرد مداوم از آزمون Independent t استفاده شد.

### یافته‌ها

#### آزمون رنگ-واژه استروپ

مقایسه گروه اتیسم و عادی با استفاده از آزمون Independent t تفاوت معنی‌داری میان این دو گروه در تعداد پاسخ‌های صحیح در مرحله اول  $\{t_{(۳۰)} = ۰/۷۷, P = ۰/۳\}$  و سوم  $\{t_{(۳۰)} = -۰/۴, P = ۰/۷۱\}$  و دوم  $\{t_{(۳۰)} = -۰/۶, P = ۰/۵۱\}$  و همچنین در زمان واکنش در مرحله اول  $\{t_{(۳۰)} = ۱/۶, P = ۰/۱۰\}$  و دوم  $\{t_{(۳۰)} = ۰/۱۶, P = ۰/۴\}$  و سوم  $\{t_{(۳۰)} = -۱/۸, P = ۰/۰۸\}$  مشاهده نشد که بیانگر عملکرد یکسان گروه اتیسم و عادی در آزمون استروپ و در نتیجه عدم اختلال افراد مبتلا به اتیسم در مهار و توجه انتخابی می‌باشد (جدول ۱).

#### آزمون برو نرو

مقایسه گروه اتیسم و عادی با استفاده از Independent t

نمایشگر رایانه، صدای بوقی به گوش می‌رسد که در این حالت فرد نباید پاسخی به محرک دهد. هر چه فاصله زمانی بین ظهور محرک (هوایما) و به گوش رسیدن صدای بوق طولانی‌تر باشد، آرایه پاسخ صحیح به محرک دشوارتر می‌شود. شاخص‌های مورد ارزیابی در این تست شامل میانگین زمان پاسخ‌های صحیح در برابر محرک (سرعت) و تعداد پاسخ‌های صحیح به محرک‌ها (دقت) در هر دو مرحله برو و نرو می‌باشد (۲۸).

#### آزمون عملکرد مداوم

آزمون معتبری است که از آن برای یافتن اختلال در عملکرد توجه پایدار استفاده می‌شود (۱۵). در این آزمون یک سری اعداد با فاصله زمانی معین ظاهر می‌شود و دو محرک به عنوان محرک هدف تعیین می‌گردد. شرکت کننده باید با مشاهده اعداد مورد نظر هر چه سریع‌تر کلید مربوطه را بر روی صفحه رایانه فشار دهد. متغیرهای مورد سنجش در این آزمون عبارت از خطای حذف (Omission) (فشار ندادن کلید هدف در برابر محرک)، خطای ارتکاب (Commission) (فشار دادن کلید در برابر محرک غیر هدف) و زمان واکنش (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک بر حسب هزارم ثانیه) می‌باشد. در این آزمون خطای حذف و زمان واکنش با نقصان توجه و خطای اعلام کاذب با تکانش‌گری در ارتباط هستند. هادیان فرد و همکاران پایایی این آزمون را از طریق بازآزمایی با فاصله زمانی ۲۰ روز برای قسمت‌های مختلف در دامنه بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ گزارش کردند که در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار بودند. آن‌ها همچنین روایی مطلوبی از طریق روایی

جدول ۱. بررسی عملکرد گروه اتیسم و عادی در آزمون استروپ

| P    | t    | تفاوت میانگین و انحراف معیار دو گروه | همتایان عادی             |  | گروه اتیسم               |  | آزمون استروپ |
|------|------|--------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------|
|      |      |                                      | (میانگین و انحراف معیار) |  | (میانگین و انحراف معیار) |  |              |
| ۰/۷۷ | -۰/۳ | ۱/۱ ± ۰/۵                            | ۱۷/۶ ± ۱۰/۷              |  | ۱۶/۵ ± ۱۰/۲              |  | مرحله اول    |
| ۰/۷۱ | -۰/۴ | ۱/۳ ± ۰/۷                            | ۱۷/۵ ± ۱۰/۷              |  | ۱۶/۲ ± ۱۰                |  | مرحله دوم    |
| ۰/۵۱ | -۰/۶ | ۲/۵ ± ۱/۵                            | ۱۷/۵ ± ۱۱/۳              |  | ۱۵ ± ۹/۸                 |  | مرحله سوم    |
| ۰/۱۰ | ۱/۶  | ۱ ± ۱                                | ۱/۲ ± ۱/۲                |  | ۲/۲ ± ۲/۲                |  | مرحله اول    |
| ۰/۱۶ | ۱/۴  | ۰/۵ ± ۰/۵                            | ۱/۱ ± ۰/۸                |  | ۱/۶ ± ۱/۳                |  | مرحله دوم    |
| ۰/۰۸ | ۱/۸  | ۱/۱ ± ۱/۳                            | ۱/۳ ± ۱                  |  | ۲/۴ ± ۲/۳                |  | مرحله سوم    |

مدارک نیز نشان دهنده سلامت توجه پایدار در افراد مبتلا به اتیسم می‌باشد (جدول ۳).

### بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که گروه اتیسم و عادی در انجام تکلیف مهارتی استروپ (ارزیابی کننده مهارت و توجه انتخابی) و برو نرو (ارزیابی کننده مهارت پاسخ) با گروه عادی تفاوتی ندارند. در مطالعات گذشته ارزیابی مهارت با استفاده از تکلیف استروپ (۲۵، ۲۳، ۱۸)، برو نرو (۲۵)، توقف محرک (۲۶)، تکلیف آماده سازی منفی (۲۶)، مهارت تراجم (۲۵) و آزمون هیالینگ (۲۳) انجام شده است (۲). پژوهشگران این مطالعات معتقدند که هر کدام از این ابزارها نوع خاصی از مهارت را ارزیابی می‌کند. برای مثال تکلیف توقف محرک، مهارت پاسخ‌های غالب (Proponent response inhibition) (۲۴) و مهارت حرکتی (۲۶)؛ آزمون مهارت تراجم، مهارت پاسخ‌های مزاحم (۲۴)؛ تکلیف آماده سازی منفی، مهارت شناختی (۲۶)؛ آزمون هیالینگ (۲۳)، مهارت کلامی؛ آزمون برو نرو، مهارت پاسخ حرکتی (۴)؛ و استروپ، مهارت پاسخ‌های غالب (۳۸) را ارزیابی می‌کند. با توجه به مطالعه حاضر گروه اتیسم و عادی در مهارت پاسخ‌های غالب و مهارت حرکتی با گروه عادی تفاوتی ندارند و

چنین نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تعداد پاسخ‌های صحیح در مرحله برو  $\{t(۳۰) = -۳/۱, P < ۰/۰۱\}$  وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها در دو گروه اتیسم  $(۱۵/۳ \pm ۱۰/۳)$  و عادی  $(۲۵/۴ \pm ۸/۱)$  مبین عملکرد بهتر گروه عادی در این مرحله می‌باشد. در حالی که در میانگین زمان پاسخ در مرحله برو  $\{t(۳۰) = ۰/۴, P = ۰/۷۰\}$  و تعداد پاسخ‌های صحیح  $\{t(۳۰) = -۰/۹, P = ۰/۳۴\}$  و میانگین زمان پاسخ  $\{t(۳۲/۳) = ۰/۶, P = ۰/۵۲\}$  در مرحله نرو تفاوت معنی‌داری بین گروه اتیسم و همتایان عادی وجود ندارد. نتایج حاصل از این آزمون نیز سلامت مهارت را در افراد مبتلا به اتیسم نشان می‌دهد، هر چند که سرعت عملکرد در افراد اتیسم کمتر است (جدول ۲).

### آزمون عملکرد مداوم

مقایسه گروه اتیسم و عادی با استفاده از Independent t تفاوت معنی‌داری را در میزان خطای حذف  $\{t(۳۰) = ۰/۵, P = ۰/۶۰\}$  و میزان خطای ارتکاب  $\{t(۳۰) = ۰/۵, P = ۰/۶۴\}$  نشان نداد. در حالی که تفاوت معنی‌داری در زمان پاسخ  $\{P < ۰/۰۱\}$ ،  $t(۲۶/۵) = -۲/۶$  بین دو گروه مشاهده شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که گروه اتیسم  $(۰/۱ \pm ۰/۲)$  نسبت به گروه عادی  $(۰/۳ \pm ۰/۱)$  سرعت بالاتری در انجام تست داشته‌اند. این

جدول ۲. بررسی عملکرد گروه اتیسم و عادی در آزمون برو نرو

| P      | t    | تفاوت میانگین و انحراف معیار دو گروه  |                                     | گروه اتیسم          |            | آزمون برو نرو |
|--------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|---------------|
|        |      | همتایان عادی (میانگین و انحراف معیار) | گروه اتیسم (میانگین و انحراف معیار) | تعداد پاسخ‌های صحیح | زمان واکنش |               |
| < ۰/۰۱ | -۳/۱ | ۱۰/۱ ± ۲/۲                            | ۲۵/۴ ± ۸/۱                          | ۱۵/۳ ± ۱۰/۳         | ۱/۹ ± ۰/۶  | مرحله برو     |
| ۰/۷۰   | ۰/۴  | ۰/۹ ± ۰/۲                             | ۱ ± ۰/۴                             | ۱/۹ ± ۰/۶           | ۲/۶ ± ۲/۶  | مرحله نرو     |
| ۰/۳۴   | -۰/۹ | ۱/۴ ± ۲/۷                             | ۴ ± ۵/۳                             | ۰/۸ ± ۰/۶           |            |               |
| ۰/۵۲   | ۰/۶  | ۰/۱ ± ۰/۳                             | ۰/۷ ± ۰/۳                           |                     |            |               |

جدول ۳. بررسی عملکرد گروه اتیسم و عادی در آزمون عملکرد مداوم

| P      | t    | تفاوت میانگین و انحراف معیار دو گروه  |                                     | گروه اتیسم   |             | آزمون عملکرد مداوم |
|--------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|--------------------|
|        |      | همتایان عادی (میانگین و انحراف معیار) | گروه اتیسم (میانگین و انحراف معیار) | خطای حذف     | خطای ارتکاب |                    |
| ۰/۶۰   | ۰/۵  | ۶/۲ ± ۰/۷                             | ۱۲۰/۹ ± ۳۳/۵                        | ۱۲۷/۱ ± ۳۴/۳ |             | خطای حذف           |
| ۰/۶۴   | ۰/۵  | ۰/۷ ± ۰/۵                             | ۴/۶ ± ۳/۹                           | ۵/۳ ± ۴/۴    |             | خطای ارتکاب        |
| < ۰/۰۱ | -۲/۶ | -۰/۲ ± ۰/۱                            | ۰/۳ ± ۰/۱                           | ۰/۱ ± ۰/۲    |             | زمان پاسخ          |

که منجر به این عملکرد شده است وجود دارد. جدول ۴ خلاصه‌ای از مطالعات و نتایج آن‌ها را نشان می‌دهد.

با توجه به همپوشانی مناطق مغزی درگیر در مهار و مناطق درگیر در افراد مبتلا به اتیسم احتمال نقص در مهار می‌رفت. احتمال عدم وجود این نقص منجر به بررسی‌هایی شد که در نتیجه آن‌ها، محققان اعلام کردند که حتی اگر افراد مبتلا به اتیسم مهار سالمی داشته باشند، شبکه‌های عصبی غیر طبیعی با عملکرد غیر طبیعی در آن‌ها وجود دارد (۳۹). به علاوه مطالعه تصویر برداری مغزی مربوط به تکالیف استروپ و برو نرو نشان داد که تفاوت معنی‌دار دو گروه اتیسم و عادی در نواحی فعال شده شامل افزایش معنی‌دار فعالیت در قشر پیشانی، اینسولا، و آهیانه می‌باشد (۴). بنابراین می‌توان گفت که درگیری مناطق مغزی در اتیسم در هنگام انجام این تکالیف تنها به صورت یک افزایش فعالیت مغزی است، ولی در جنبه رفتاری عملکرد بروز نمی‌کند. همچنین گفته می‌شود که مناطق مغزی متفاوتی برای سیستم‌های مهارتی متفاوت وجود دارد و این موضوع این امکان را به وجود می‌آورد که برخی از مناطق شناخته شده درگیر در مهار در افراد اتیستیک اختلالی نداشته باشند و برخی دیگر با مناطق مغزی درگیر در افراد مبتلا به اتیسم همپوشانی داشته باشند. Adams و Jarrold در مطالعه خود بیان کردند که مهار پاسخ‌های غالب توسط قشر پیشانی راست کنترل می‌شود که شاید در افراد مبتلا به اتیسم اختلال واضحی ندارد، ولی مناطق مغزی درگیر در مهار محرک‌های مزاحم با مناطق مغزی درگیر در اتیسم همپوشانی دارند و منجر به نقصان آن‌ها در مهار پاسخ‌های مزاحم می‌شود (۲۴).

نکته قابل توجه دیگر در توجیه مهار سالم افراد اتیستیک در آزمون استروپ به ضعف این افراد در درک مطلب بر می‌گردد. Adams و Jarrold در مطالعه خود نشان دادند که سطوح پایین درک مطلب در افراد مبتلا به اتیسم باعث می‌شود که محتوای معنایی کلمات رنگی ارایه شده در این تکلیف در افراد مبتلا به اتیسم کمتر از افراد عادی مزاحمت ایجاد کند (۲۹) و بنابراین افراد اتیستیک عملکرد مشابهی با افراد عادی از خود نشان دهند.

بنابراین این دو نوع مهار در آن‌ها سالم می‌باشد. بررسی مطالعات مختلف صورت گرفته با ابزارهای مختلف، نتایج متضادی را در رابطه با انواع مهار در اتیسم نشان می‌دهند. نتیجه به دست آمده در راستای تعدادی از مطالعات انجام شده در این حیطه می‌باشد. Lopez و همکاران (۱۰)، Ozonoff و Jensen (۲۲)، Christ و همکاران (۲۵) و Goldberg و همکاران (۱۸) نیز هیچ تفاوتی را بین دو گروه اتیسم و عادی در انجام آزمون استروپ و در نتیجه توانایی مهار پاسخ‌های غالب و به عبارت دیگری توجه انتخابی مشاهده نکردند. به علاوه Jarrold و Adams در مطالعه خود نیز به این نتیجه رسیدند که مهار پاسخ‌های غالب در افراد اتیستیک سالم است. آن‌ها در مطالعه خود از نوع دیگری از ابزار سنجش مهار پاسخ‌های غالب و مهار حرکتی به نام توقف محرک استفاده کردند و به نتیجه مشابه رسیدند. آن‌ها همچنین اعلام کردند که این مهار محرک‌های مزاحم است که در این افراد اختلال نشان می‌دهد و علت آن را مناطق مغزی متفاوت ذکر کردند (۲۴). با این وجود، تعدادی از مطالعات عملکرد افراد مبتلا به اتیسم را در آزمون استروپ مختل اعلام کرده‌اند (۳۱، ۲۷). به علاوه نقصان مهار پاسخ‌های غالب نیز در مطالعات گزارش شده است. به عنوان مثال Hill مهار پاسخ‌های غالب را در اتیسم دچار نقصان و مهار پردازش محرک‌های غیر مرتبط را سالم می‌داند (۲).

بررسی مهار حرکتی توسط ابزار توقف محرک در مطالعه Adams و Jarrold (۲۴) و Ozonoff و Strayer (۲۶) سلامت مهار حرکتی را در افراد اتیسم نشان داد که تصدیق بر نتایج حاصل از مطالعه ما و عملکرد افراد مبتلا به اتیسم در آزمون برو نرو است. به علاوه Anderson نیز عدم تفاوت افراد گروه اتیسم و افراد سالم را در انجام آزمون برو نرو در مطالعه خود نشان داد (۲۸). با این حال گزارشی از نقص افراد مبتلا به اتیسم در این آزمون توسط Christ و همکاران ارایه شده است (۲۵). آن‌ها اعلام کرده‌اند که با وجود مشاهده نقص در انجام آزمون برو نرو، دلیل آن هنوز مشخص نیست و تردیدی در مورد اختلال در مهار یا اختلال در توجه پایدار

جدول ۴. مروری بر مطالعات بررسی کننده مهار در افراد اتیستیک و نتایج مطالعه حاضر

| نویسنده                  | سال  | ابزار                 | نوع مهار            | وضعیت سلامت مهار در افراد اتیستیک |
|--------------------------|------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Jensen و Ozonoff (۲۲)    | ۱۹۹۹ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
| Lopez و همکاران (۱۰)     | ۲۰۰۵ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
| Goldberg و همکاران (۱۸)  | ۲۰۰۵ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
| Christ و همکاران (۲۵)    | ۲۰۰۷ | برو نرو               | مهار پاسخ حرکتی     | مختل                              |
|                          |      | مهار تراحم            | مهار پاسخ‌های مزاحم | مختل                              |
| Johnston و همکاران (۲۳)  | ۲۰۱۱ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
|                          |      | هیالینگ               | مهار کلامی          | مختل                              |
| Goldstein و همکاران (۲۷) | ۲۰۰۱ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | مختل                              |
| Bates و Weissman (۳۱)    | ۲۰۱۰ | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | مختل                              |
| Ozonoff و همکاران (۱۱)   | ۱۹۹۱ | برو نرو               | مهار پاسخ حرکتی     | سالم                              |
| Anderson (۲۸)            | ۱۹۹۸ | برو نرو               | مهار پاسخ حرکتی     | سالم                              |
|                          |      | تکلیف آماده سازی منفی | مهار شناختی         | سالم                              |
| Strayer و Ozonoff (۲۶)   | ۱۹۹۷ | توقف محرک             | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
|                          |      | توقف محرک             | مهار پاسخ حرکتی     | سالم                              |
| Jarrold و Adams (۲۴)     | ۲۰۱۱ |                       | مهار پاسخ حرکتی     | سالم                              |
|                          |      | مهار تراحم            | مهار پاسخ‌های مزاحم | مختل                              |
|                          |      | استروپ                | مهار پاسخ‌های غالب  | سالم                              |
| مطالعه حاضر              | ۲۰۱۲ | برو نرو               | مهار پاسخ حرکتی     | سالم                              |

دست آمده است. این نتایج متناقض در مورد مهار در افراد اتیستیک می‌تواند به علت تفاوت در تکالیف استفاده شده باشد. همان طور که پیش‌تر نیز اشاره شد طیف وسیعی از ابزارها در ارزیابی افراد اتیستیک مورد استفاده قرار گرفته‌اند. گفته می‌شود که شاید دلیل بی نقص بودن مهار در برخی مطالعات این است که ابزار مورد استفاده مانند رنگ-واژه استروپ شامل محتوای معنایی انتزاعی، خواندن اطلاعات برای درک مطلب و محرک‌های کلمه‌ای معنی‌دار می‌باشند (۲۴). به علاوه ماهیت قوانین مربوط به اجرای تکلیف و سختی آن‌ها نیز می‌تواند در چگونگی نتایج اثر بگذارد. تکالیفی که عملکردهای اجرایی را می‌سنجند و قوانین آن‌ها منطقی است توسط افراد اتیسم به راحتی انجام می‌شوند (۲). در صورتی که نیاز به پیروی از قوانین جدید باشد عملکرد این گروه با اختلال رو به رو می‌شود (۳۸). به علاوه، گفته می‌شود

Lemon و همکاران در مطالعه خود دریافتند که پسران مبتلا به اختلالات طیف اتیسم در مهار پاسخ اختلالی ندارند، در حالی که مهار پاسخ در دختران با نقصان مواجه است (۳۰). بر این اساس این امکان وجود دارد که نتایج به دست آمده در این مطالعه به علت تفاوت در تعداد پسرها و دخترهای شرکت کننده در مطالعه باشد. از آن جایی که تعداد پسرها به طور تقریبی ۴ برابر بیشتر از تعداد دخترهای شرکت کننده است، پس این احتمال می‌رود که نتایج قابل تعمیم به کل افراد اتیستیک، اعم از مذکر و مؤنث نباشد و تنها در خصوص پسران مبتلا به اتیسم صدق کند.

با توجه به مطالب فوق می‌توان اظهار کرد که مهار پاسخ‌های غالب و پاسخ‌های حرکتی در افراد مذکر مبتلا به اتیسم بی نقص است. اما اظهار نظر کلی در مورد مهار امکان پذیر نمی‌باشد؛ چرا که در مطالعات متعدد نتایج مختلفی به



دست آمده در مطالعه حاضر نیز بین مطالعات انجام شده به چشم می‌خورد. Corbett و همکاران (۱۵) در مطالعه خود با استفاده از تکلیف عملکرد مداوم به ارزیابی توجه پایدار در افراد اتیسم پرداختند. آن‌ها چنین نتیجه گرفتند که گروه اتیسم نسبت به گروه مبتلا به بی‌توجهی/ بیش‌فعالی و افراد عادی ضعف بیشتری به خصوص در پردازش‌های بینایی دارند و تکانش‌گری آن‌ها نیز نسبت به افراد عادی و مبتلا به بی‌توجهی/ بیش‌فعالی بیشتر است. دلیل نتایج به دست آمده در مطالعه Corbett و همکاران (۱۵) را می‌توان به وجود علایم بی‌توجهی/ بیش‌فعالی در افراد مبتلا به اتیسم انتخاب شده نسبت داد. در این مطالعه افراد اتیستیکی که مورد ارزیابی قرار گرفتند، درجاتی از اختلال بی‌توجهی/ بیش‌فعالی را به همراه داشتند که این موضوع منجر به تناقض نتایج آن‌ها با نتایج مطالعه حاضر شده است. البته در مطالعه دیگری نیز اختلال در توجه پایدار در سالمندان مبتلا به اتیسم در بازه سنی ۸۳-۵۱ گزارش شده است. این تناقض می‌تواند به علت اختلاف در بازه‌های سنی مورد مطالعه باشد. هر چند که افزایش سن خود می‌تواند باعث افت عملکردهای شناختی از جمله توجه پایدار شود (۱۹). جدول ۵ مروری بر مطالعات انجام شده در حیطه توجه پایدار در کودکان اتیستیک می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که توجه انتخابی، مهار پاسخ‌های غالب، مهار حرکتی و توجه پایدار در نمونه‌های مبتلا به اتیسم با عملکرد بالا در مطالعه حاضر سالم است. عدم تفکیک افراد اتیستیک به گروه‌های مؤنث و

در صورتی که تکلیف نیاز به ساخت پاسخ غیر کلامی داشته باشد، عملکرد افراد با نقص رو به رو می‌شود (۳۸). با توجه به این مطالب هیچ نتیجه قطعی در مورد چگونگی مهار در افراد مبتلا به اتیسم وجود ندارد. نکته دیگر این است که برخی مطالعات معتقدند که عملکرد افراد مبتلا به اتیسم در آزمون استروپ به این دلیل که فرد را با یک سری از قوانین جدید که نیاز به پاسخ غیر کلامی دارند مواجه می‌کند، دچار اختلال خواهد بود، در صورتی که مطالعه حاضر این موضوع را تأیید نمی‌کند (۳۸).

نتیجه دیگر به دست آمده در این مطالعه سلامت توجه پایدار در افراد مبتلا به اتیسم است؛ چرا که آن‌ها در انجام تکلیف عملکرد مداوم با گروه عادی تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. مطالعات افرادی نظیر Goldstein و همکاران (۲۷) و Pascualvaca و همکاران (۳۴) تصدیق بر این نتیجه می‌باشند. Pascualvaca و همکاران اعلام کردند که افراد مبتلا به اتیسم هیچ مشکلی در تمرکز روی محرک‌های خاص و توجه پایدار در طول زمان ندارند و پردازش اطلاعات بینایی مربوطه بهتر از پردازش اطلاعات شنیداری می‌باشد. آن‌ها اضافه می‌کنند که افراد اتیستیک نسبت به افراد عادی تکانش‌گری بیشتری در تکلیف عملکرد مداوم دارند. به علاوه Ozonoff و همکاران دلیل عملکرد نرمال افراد اتیسم در تکالیف فضایی را توجه پایدار و اشتیاق برای اتمام تکالیف در آن‌ها دانستند (۱۱). گفته می‌شود که این سالم بودن توجه پایدار در افراد اتیسم با رفتارهای تکراری و تمایل به تمرکز روی محرک‌های خاص که از نشانه‌های اتیسم است همخوانی دارد (۳۴). با این وجود، نتایج متناقض با نتایج به

جدول ۵. مروری بر مطالعات بررسی‌کننده توجه پایدار در افراد اتیستیک و نتایج مطالعه حاضر

| نویسنده                    | سال  | ابزار              | وضعیت سلامت توجه پایدار در افراد اتیستیک |
|----------------------------|------|--------------------|--|
| Pascualvaca و همکاران (۳۴) | ۱۹۹۸ | آزمون عملکرد مداوم | سالم                                     |
| Goldstein و همکاران (۲۷)   | ۲۰۰۱ | آزمون عملکرد مداوم | سالم                                     |
| Anderson (۲۸)              | ۱۹۹۸ | آزمون عملکرد مداوم | مختل                                     |
| Corbett و همکاران (۱۵)     | ۲۰۰۹ | آزمون عملکرد مداوم | مختل                                     |
| مطالعه حاضر                | ۲۰۱۲ | آزمون عملکرد مداوم | سالم                                     |

غالب، محرک‌های مزاحم، حرکتی، کلامی و ...)، و سایر انواع توجه (تقسیم شده و انتقالی) نیز همزمان مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرند. به علاوه این مطالعه روی افراد اتیستیک با عملکرد بالا انجام شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود این مطالعه در سایر کودکان طیف اتیسم نیز صورت گیرد. بدین منظور طراحی آزمون‌های کارکرد اجرایی ساده‌تر ضروری است.

مذکر، بررسی تنها دو جنبه از مهار و بررسی تنها دو جنبه از کارکردهای اجرایی از محدودیت‌های این مطالعه بود.

### پیشنهادها

توصیه می‌شود که در مطالعات بعدی علاوه بر در نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی، جنبه‌های مختلفی از مهار (پاسخ‌های

### References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4<sup>th</sup> ed. Washington, DC: American Psychiatric Pub; 2000.
2. Hill EL. Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review* 2004; 24(2): 189-233.
3. Tager-Flusberg H. *Neurodevelopmental Disorders*. Cambridge, MA: MIT Press; 1999.
4. Schmitz N, Rubia K, Daly E, Smith A, Williams S, Murphy DG. Neural correlates of executive function in autistic spectrum disorders. *Biol Psychiatry* 2006; 59(1): 7-16.
5. Ryan TT, Obrzut JE. The Neuropsychological Perspective on Autism. *Developmental and Physical Disabilities* 2005; 17(4): 409-19.
6. Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry* 1996; 37(1): 51-87.
7. Anderson P. Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychol* 2002; 8(2): 71-82.
8. Yerys BE, Hepburn SL, Pennington BF, Rogers SJ. Executive function in preschoolers with autism: evidence consistent with a secondary deficit. *J Autism Dev Disord* 2007; 37(6): 1068-79.
9. Griffith EM, Pennington BF, Wehner EA, Rogers SJ. Executive functions in young children with autism. *Child Dev* 1999; 70(4): 817-32.
10. Lopez BR, Lincoln AJ, Ozonoff S, Lai Z. Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of Autistic Disorder. *J Autism Dev Disord* 2005; 35(4): 445-60.
11. Ozonoff S, Pennington BF, Rogers SJ. Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *J Child Psychol Psychiatry* 1991; 32(7): 1081-105.
12. Noland JS, Steven RJ, Stone WL, Walden T, Sheridan EH. Better working memory for non-social targets in infant siblings of children with Autism Spectrum Disorder. *Dev Sci* 2010; 13(1): 244-51.
13. Sinzig J, Morsch D, Bruning N, Schmidt MH, Lehmkuhl G. Inhibition, flexibility, working memory and planning in autism spectrum disorders with and without comorbid ADHD-symptoms. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 2008; 2(1): 4.
14. Ozonoff S, Strayer DL. Further evidence of intact working memory in autism. *J Autism Dev Disord* 2001; 31(3): 257-63.
15. Corbett BA, Constantine LJ, Hendren R, Rocke D, Ozonoff S. Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Res* 2009; 166(2-3): 210-22.
16. Landa RJ, Goldberg MC. Language, social, and executive functions in high functioning autism: a continuum of performance. *J Autism Dev Disord* 2005; 35(5): 557-73.
17. Steele SD, Minshew NJ, Luna B, Sweeney JA. Spatial working memory deficits in autism. *J Autism Dev Disord* 2007; 37(4): 605-12.
18. Goldberg MC, Mostofsky SH, Cutting LE, Mahone EM, Astor BC, Denckla MB, et al. Subtle executive impairment in children with autism and children with ADHD. *J Autism Dev Disord* 2005; 35(3): 279-93.
19. Geurts HM, Vissers ME. Elderly with autism: executive functions and memory. *J Autism Dev Disord* 2012; 42(5): 665-75.
20. Spek A, Schatorje T, Scholte E, Van Berckelaer-Onnes I. Verbal fluency in adults with high functioning autism or Asperger syndrome. *Neuropsychologia* 2009; 47(3): 652-6.

21. Turner MA. Generating novel ideas: fluency performance in high-functioning and learning disabled individuals with autism. *J Child Psychol Psychiatry* 1999; 40(2): 189-201.
22. Ozonoff S, Jensen J. Brief report: specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *J Autism Dev Disord* 1999; 29(2): 171-7.
23. Johnston K, Madden AK, Bramham J, Russell AJ. Response inhibition in adults with autism spectrum disorder compared to attention deficit/hyperactivity disorder. *J Autism Dev Disord* 2011; 41(7): 903-12.
24. Adams NC, Jarrold C. Inhibition in Autism: Children with Autism have Difficulty Inhibiting Irrelevant Distractors but not Prepotent Responses. *J Autism Dev Disord* 2012; 42(6):1052-63.
25. Christ SE, Holt DD, White DA, Green L. Inhibitory control in children with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord* 2007; 37(6): 1155-65.
26. Ozonoff S, Strayer DL. Inhibitory function in nonretarded children with autism. *J Autism Dev Disord* 1997; 27(1): 59-77.
27. Goldstein G, Johnson CR, Minshew NJ. Attentional processes in autism. *J Autism Dev Disord* 2001; 31(4): 433-40.
28. Anderson D. Inhibition in visual selective attention: Evidence from normal development and autism. [MA Thesis]. Toronto, Canada: ProQuest Dissertations & Theses; 1998.
29. Adams NC, Jarrold C. Inhibition and the validity of the Stroop task for children with autism. *J Autism Dev Disord* 2009; 39(8): 1112-21.
30. Lemon JM, Gargaro B, Enticott PG, Rinehart NJ. Executive functioning in autism spectrum disorders: a gender comparison of response inhibition. *J Autism Dev Disord* 2011; 41(3): 352-6.
31. Weissman AS, Bates ME. Increased clinical and neurocognitive impairment in children with autism spectrum disorders and comorbid bipolar disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders* 2010; 4(4): 670-80.
32. Davis AS. *Handbook of Pediatric Neuropsychology*. New York, NY: Springer Publishing Company; 2010.
33. Sohlberg MM, Mateer CA. *Cognitive Rehabilitation: An Integrative Neuropsychological Approach*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Guilford Press; 2001.
34. Pascualvaca DM, Fantie BD, Papageorgiou M, Mirsky AF. Attentional capacities in children with autism: is there a general deficit in shifting focus? *J Autism Dev Disord* 1998; 28(6): 467-78.
35. Karimi Ali Abad T, kafi SM, Farahi. Study of Executive Functions in Bipolar Disorders Patients [In Persian]. *Advances in Cognitive Science* 2010; 12(2): 29-39.
36. Ghadiri F, Zajayeri A, Ashayeri H, Ghazi Tabatabaei M. Achieving Higher Stability in Watermarking According to Image Complexity [In Persian]. *Advances in Cognitive Science* 2007; 8(3): 11-24.
37. HadianFard H, Najarian B, Shekarkan H, Honarmand MM. constructing persian version of continues performance test [In Persian]. *Psychology* 2001; 4(4): 388-404.
38. Russell J, Jarrold C, Hood B. Two intact executive capacities in children with autism: implications for the core executive dysfunctions in the disorder. *J Autism Dev Disord* 1999; 29(2): 103-12.
39. Kenworthy L, Yerys BE, Anthony LG, Wallace GL. Understanding executive control in autism spectrum disorders in the lab and in the real world. *Neuropsychol Rev* 2008; 18(4): 320-38.

## Comparison of executive functions in high-function autistic children and their typical matched peers

*Vahid Nejati\**, *Sara Izadi-Najafabadi*<sup>1</sup>

Received date: 09/05/2010

Accept date: 15/08/2010

### Abstract

**Introduction:** Several hypotheses have been proposed to explain cognitive dysfunctions in children with high-function autism including executive dysfunction hypothesis. The main goal of this study was to examine differences in executive functions (namely, sustained attention, selective attention, and response inhibition) between children with high-function autism and their normal matched peers.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study, 16 children with high-function autisms were compared with 16 typically developing counterparts. Word-Color Stroop, Go/Not Go and Continuous Performance Tests were respectively administered to assess selective attention, inhibition, and sustained attention. Data were statistically analyzed via independent t test using SPSS software version 18 at the significance level of 0.01.

**Results:** No significant differences were found in correct responses ( $P = 0.65$ ) and average reaction time ( $P = 0.08$ ) between children with autism and typical developing group during Word-Color Stroop test. In Continuous Performance Test, there was no significant differences in omission ( $P = 0.60$ ) and commission ( $P = 0.64$ ) errors between children with autism and their typical matched peers. However, a significant difference was observed in average reaction time ( $P < 0.01$ ) implying higher speed in autistic subjects. Regarding Go/No Go test, there was no significant difference between two groups in average reaction time in the Go stage ( $P = 0.70$ ), correct responses ( $P = 0.33$ ) and average reaction time ( $P = 0.52$ ) in the No Go stage. There was, however, significant difference between two groups in correct responses of Go stage ( $P = 0.00$ ) indicating better performance of typical group.

**Conclusion:** Response inhibition (proponent and motor) and sustained attention are those components of cognitive executive functions which remain intact in high-function autism. Intact response inhibition in autism may be due to their weak reading comprehension, specific affected brain areas and the type of task used. Intact sustained attention may imply a tendency for focusing on specific stimuli and displaying repetitive behaviours among autistic children.

**Keywords:** Autistic children, Selective attention, Inhibition, Sustained attention, Executive function

\* Assistant Professor, Cognitive Neuroscience (Brain and Cognition), Shahid Beheshti University, Tehran, Iran  
Email: nejati@sbu.ac.ir

1. MSc in Occupational Therapy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran