شواهد عصب شناختی نقصان برتری طرفی مغز در کودکان مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا

وحید نجاتی*، سارا ایزدی نجف آبادی[1]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: منحصر به فردترین جنبه در سازمان‌بندی مغز انسان عدم تقارن مغزی است و اوتیسم یکی از اختلالاتی است که شاید بر این عدم تقارن و عملکرد نیمکره‌های مغزی تأثیر می‌گذارد. هدف از این مطالعه، بررسی تفاوت عدم تقارن نیمکره‌ای در افراد اوتیسم نسبت به همتایان عادی و تعیین ارتباطات بین طرفی شدن دست و زبان بود.

مواد و روش‌ها: در مطالعه حاضر ۲۶ پسر مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا، با استفاده از ASSQ و ۲۷ پسر همتای عادی (سن و هوش‌بهر) از دبستان‌های پسرانه شهرستان نجف آباد انتخاب شدند. تمام نمونه‌ها با استفاده از پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburgh، آزمون ضربه زدن و آزمون شنود دو گوشی مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

یافته‌ها: ۱۹/۲ درصد نمونه‌های اوتیستیک برتری دست چپ داشتند و تفاوت معنی‌داری بین نمرات Edinburgh دستی دو گروه وجود دارد (P = ۰/۰۰۶). بین دو دست افراد اوتیستیک در آزمون ضربه زدن تفاوتی مشاهده نشد (P = ۰/۱۸۶) و تفاوت دو دست در دو گروه معنی‌دار بود (P = ۰/۰۲۱). در آزمون شنود دو گوشی مزیت گوش راست در افراد اوتیستیک مشاهده شد (P < ۰/۰۰۱)، ولی تفاوت معنی‌داری بین دو گوش در دو گروه نیز مشخص شد (P = ۰/۰۰۷). نتایج هیچ گونه همبستگی بین عوامل برتری دستی و طرفی شدن زبان آشکار نکرد.

نتیجه‌گیری: طرفی شدن طبیعی در هیچ یک از آزمون‌های ضربه زدن و شنود دو گوشی و پرسش‌نامه برتری دستی Edinburgh در افراد اوتیستیک مشاهده نشد و عدم تقارن نیمکره‌ای طبیعی در افراد اوتیستیک از الگوی هنجاری پیروی نمی‌کند. شیوع بالای چپ دستی در افراد اوتیستیک نیز عاملی بر تأیید ناهنجاری در عملکرد بین نیمکره‌ای می‌باشد. به علاوه با وجود ارتباط نزدیک برتری دستی و طرفی شدن زبان، هیچ همبستگی مشخصی بین این عوامل مشاهده نشد.

کلید واژه‌ها: اوتیسم، برتری طرفی، نیمکره‌های مغزی، آزمون شنود دو گوشی، ضربه زدن، پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburgh

ارجاع: نجاتی وحید، ایزدی نجف آبادی سارا. **شواهد عصب شناختی نقصان برتری طرفی مغز در کودکان مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۱؛ ۸ (۶): ۱۰۷۶-۱۰۶۳.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳

* استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: nejati@sbu.ac.ir

۱- کارشناسی ارشد، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

منحصر به فردترین جنبه در سازمان‌بندی مغز انسان عدم تقارن مغزی است که بر این اساس، نیمکره‌های مغزی تا حدودی ساختار و کارکردهای جداگانه‌ایی دارند. در اکثر افراد لوب فرونتال راست از لوب فرونتال چپ و لوب تمپورال چپ بزرگ‌تر از لوب تمپورال راست بزرگ‌تر هستند، به علاوه پلانوم تمپورال در سمت چپ بزرگ‌تر است (۱). با گذشت بیش از یک صد سال از مطالعه عدم تقارن مغز، کارکردهای جداگانه دو نیمکره نیز مشخص شده‌اند. نیمکره چپ (نیمکره‌ای که به عنوان نیمکره غالب در اکثر افراد شناخته می‌شود) در تمام عملکردهای زبانی شامل خواندن، نوشتن، درک و تولید کلام و پردازش توالی‌ها (زبانی و حرکتی) نقش غالب دارد و نیمکره راست ظرفیت بالاتری در پردازش اطلاعات بینایی و فضایی، ادراک و تولید اطلاعات غیر کلامی از جمله موسیقی و بیان چهره‌ای دارد (۳، ۲). از جمله مهم‌ترین شاخص‌های رفتاری عدم تقارن مغزی، برتری دستی و طرفی شدن زبان است که طبق مشاهدات اصلی بروکا برتری دستی با طرفی شدن زبان ارتباط نزدیکی دارد (۵، ۴). عدم تقارن طبیعی مغز ممکن است تحت تأثیر عواملی تغییر کند. اوتیسم یکی از اختلالاتی است که احتمال دارد بر عملکرد نیمکره‌های مغزی تأثیر گذارد.

اوتیسم یک اختلال عصبی- رشدی است که تحت عنوان اختلال نافذ رشدی (Pervasive developmental disorder) در DSM-IV (Diagnostic and statistical manual-IV) طبقه‌بندی شده است و با علایمی مانند تعاملات اجتماعی غیر طبیعی، ارتباطات غیر طبیعی، علاقه متمرکز و حرکات غیر طبیعی بدن شناسایی می‌گردد (۶). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که شیوع آن حدود ۱۲-۱۰ نفر در هر ۱۰۰۰۰ نفر است. نسبت کمی مردان به زنان در اوتیسم در حدود ۱:۳ تا ۱:۴ است. با این‌که علایم اوتیسم ممکن است در اولین سال زندگی کودک ظاهر شود، اما به طور معمول تا قبل از ۲ تا ۳ سالگی تشخیص داده نمی‌شود (۷).

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که عدم تقارن مغز در افراد اوتیسم در مقایسه با افراد سالم متفاوت است. برای مثال بطن‌های مغزی طرفی سمت چپ در افراد اوتیسم بزرگ‌تر است (۸)، فعالیت الکتروانسفالوگرافی (EEG یا Electroencephalography) در افراد اوتیسم در نیمکره چپ کاهش یافته است (۹) و حجم ماده خاکستری مغز در سمت چپ بیشتر است (۱۰). همچنین میزان و سرعت پردازش لمسی در نیمکره راست در افراد اوتیسم بیشتر از این مقدار در نیمکره چپ است (۱۱). در تحلیل عدم تقارن آناتومیکی واحدهای بزرگ مغزی شامل نیمکره‌های مغزی، افراد مبتلا به اختلالات طیف اتیسم نسبت راست به چپ بزرگ‌تری نسبت به افراد عادی دارند و افراد عادی نسبت چپ به راست بزرگ‌تری دارند (۱۲) که این نیز به واژگونی عدم تقارن مغزی در افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم اشاره دارد. ساختارهای کوچک‌تر مغزی در نیمکره چپ در اختلالات طیف اوتیسم با بررسی اندازه پلانوم گیجگاهی که در پردازش‌های شنیداری و زبانی نقش دارد، مورد تأیید قرار گرفته است (۱۳).

از جمله عدم تقارن‌های رفتاری اوتیسم که در برخی مطالعات به آن اشاره شده است، می‌توان برتری دستی و طرفی شدن زبان را نام برد. برتری دستی افراد مبتلا به اوتیسم یکی از تردید برانگیزترین جنبه‌های تفاوت عملکرد دو نیمکره در این جمعیت می‌باشد؛ چرا که برخی مطالعات افزایش میزان چپ دستی در این جمعیت را نسبت به افراد عادی گزارش کرده‌اند (۱۵، ۱۴). هر چند که برخی دیگر از مطالعات ناپایداری در برتری دستی یا عدم وجود برتری دستی را گزارش کرده‌اند (۱۸-۱۶). الگوی متضاد افراد اوتیسم در برتری طرفی زبان نسبت به افراد عادی نیز در طیف وسیعی از مطالعات مشخص شده است که مبین فعالیت نیمکره راست مغز در عملکردهای زبانی این جمعیت می‌باشد (۱۵). در این مطالعات از ابزارهای مختلف نظیر مگنتوانسفالوگرام (Magnetoencephalogram یا MEG) (۱۹)، الکتروانسفالوگرافی (EEG) (۲۰)، پتانسیل‌های وابسته به رویداد (ERP) (۲۱)، آزمون شنود دو گوشی (Dichotic listening test) (۲۵-۲۲) و ... استفاده شده است. اهمیت بررسی میزان طرفی شدن زبان در افراد

www.mui.ac.ir

اوتیستیک به نقص اصلی آن‌ها در این زمینه بر می‌گردد که احتمال دارد بسیاری از عملکردهای دیگر این افراد را متأثر کرده باشد (۱۵، ۶). با توجه به ارتباطی که بین برتری دستی و طرفی شدن زبان وجود دارد، سؤالی که در این میان بی‌پاسخ مانده است، وجود یا عدم وجود ارتباط بین درجات برتری دستی و میزان طرفی شدن زبان در این جمعیت است.

آزمون شنود دو گوشی، روشی غیر تهاجمی و معتبر در ارزیابی تخصصی شدن نیمکره‌های مغزی در پردازش‌های شنوایی و زبانی است که در آن دو محرک شنیداری مختلف به طور همزمان به گوش‌ها ارایه می‌شود (۲۶) و یک کاهش در نمرات گوش می‌تواند مبین تخصصی شدن ناهنجار نیمکره‌ها باشد. مطالعات نشان داده‌اند که به طور طبیعی مزیت گوش راست (Right ear advantage یا REA) یا به عبارت دیگر برتری نیمکره چپ در پردازش‌های شنوایی و زبانی از این آزمون منتج می‌شود (۲۷). این برتری تنها مربوط به محرک‌های کلامی است و برخی مطالعات نشان داده‌اند که پردازش محرک‌های موسیقیایی نیمکره راست را درگیر می‌کنند و مزیت گوش چپ در آن وجود دارد (۲۴). ارایه دو گوشی محرک‌ها، شکنج گیجگاهی فوقانی، شکنج پیشانی میانی و تحتانی و قشر سینگولیت و نواحی مربوط به درک گفتار نظیر قشر پیش پیشانی را درگیر می‌کند (۲۹، ۲۸). در مطالعه حاضر از این آزمون به منظور تعیین درجات طرفی شدن زبان یا مزیت گوش استفاده شد. برخی مطالعات آزمون شنود دو گوشی در افراد اوتیستیک، مزیت گوش چپ و نیمکره مغزی راست را در محرک‌های کلامی و موسیقیایی اعلام کرده‌اند (۲۴-۲۲)؛ در حالی که مطالعاتی نیز مزیت گوش راست را در این نمونه‌ها اعلام کرده‌اند (۲۵).

از آزمون‌های معتبری که تاکنون در بررسی برتری دستی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، می‌توان به پرسش‌نامه Edinburg (۳۰) اشاره کرد که به منظور تعیین درجات برتری دستی و بررسی ارتباط آن با طرفی شدن زبان در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. آزمون ضربه زدن (که برتری دستی در سرعت را می‌سنجد) (۳۱) نیز یکی از آزمون‌هایی است که بدین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات در جمعیت عادی، ارتباطی بین سرعت ضربه زدن و برتری طرفی زبان را نشان نداده است، هر چند که نمرات پرسش‌نامه‌های برتری دست و سرعت ضربه زدن با یکدیگر ارتباط دارند (۳۱). با توجه به اختلالاتی که در نیمکره‌های مغزی اوتیسم وجود دارد، وجود چنین ارتباطاتی در این افراد نیز مورد تردید است. بنابراین در این مطالعه ارتباط بین سرعت ضربه و برتری دستی و ارتباط آن‌ها با طرفی شدن زبان نیز بررسی شد.

هدف اصلی در مطالعه حاضر، پی بردن به نسبت چپ برتری در افراد اوتیستیک و چگونگی ارتباطات بین برتری دستی و طرفی شدن زبان در نیمکره‌های مغزی این گروه است. پی بردن به چنین ارتباطاتی در افراد اوتیستیک به برنامه‌ریزی مداخلات درمانی آن‌ها کمک می‌کند. در صورت وجود ارتباط بین برتری دستی و طرفی شدن زبان در این گروه، می‌توان احتمال داد که کار بر برتری دستی، ایجاد آن، افزایش درجات آن و ... می‌تواند بر طرفی شدن زبان اثر گذارد. از آن‌جایی که زبان در نیمکره راست هم پردازش می‌شود (۳۲) و افراد اوتیستیک نیز به پردازش‌های زبانی نیمکره راست وابسته هستند، با تقویت نیمکره راست می‌توان کارکردهای زبانی آن‌ها را بهبود بخشید.

مواد و روش‌ها

نمونه

در این پژوهش ۲۶ کودک مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا پس از غربالگری با استفاده از پرسش‌نامه غربالگری اختلالات طیف اوتیسم با عملکرد بالا (High-Function autism spectrum screening questionnaire) و با کمک معلمان در دبستان‌های پسرانه شهرستان نجف آباد شرکت کردند. معیارهای DSM-IV توسط روان‌شناس و سپس آزمونگر برای کودکان بررسی شد. پس از مشخص شدن نمونه‌های مبتلا به اوتیسم و در نظر گرفتن ۲۷ کودک عادی که از نظر سن، جنس و هوش‌بهر عملکردی با کودکان مبتلا به اوتیسم همتا بودند و با گرفتن رضایت‌نامه کتبی از والدین، معیارهای مطالعه برای آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت و افراد فاقد شرایط

از روند کار خارج شدند. معیارهای ورود شامل: نداشتن مشکلات شنوایی و بینایی، عدم وجود پاتولوژی حرکتی در اندام فوقانی و اختلالات نورولوژی و تشنج بود. از میان نمونه‌ها یک نفر به علت تشنج و یک نفر به علت عدم رضایت والدین از مطالعه خارج شدند. معیارهای خروج از مطالعه نیز عدم همکاری نمونه‌ها و ناتوانی در اتمام تکلیف حرکتی و عدم حضور نمونه‌ها در جلسات پژوهش بود که یک نمونه نیز بدین ترتیب از روند مطالعه خارج شد. هوش‌بهر عملکردی نمونه‌ها توسط روان‌شناس سنجیده شد. جدول ۱ ویژگی‌های جمعیت‌شناختی این نمونه‌ها را نشان می‌دهد.

ابزار

پرسش‌نامه غربالگری اختلالات طیف اوتیسم با عملکرد بالا

پرسش‌نامه ASSQ (Autism spectrum screening questionnaire) مشتمل بر ۲۷ سؤال می‌باشد که توسط والدین یا معلم کودکان تکمیل می‌شود. هر سؤال سه گزینه «بلی»، «تا حدی» و «خیر» دارد که به ترتیب نشان دهنده نمرات ۲، ۱ و صفر در آن سؤال می‌باشند. در صورتی که والدین فرم را تکمیل کرده باشند، نمره کلی ۱۹ به بالا و در صورتی که معلم آن را تکمیل کرده باشد، نمره ۲۲ به بالا نشان دهنده اختلالات طیف اوتیسم با عملکرد بالا می‌باشد (۳۳). روایی و پایایی این تست در سال ۱۳۹۰ توسط کاسه‌چی تعیین شده است. وی اعلام کرد که نسخه فارسی پرسش‌نامه ASSQ از روایی صوری مناسب و اعتبار قابل قبولی برخوردار است. ضریب اعتبار بازآزمایی پرسش‌نامه ASSQ کودکان طیف اوتیسم در گروه والدین r = ۰/۴۶۷ و در گروه معلمان r = ۰/۶۱۴ برآورد شده است که مبین پایایی و اعتبار قابل قبول این ابزار در افراد اوتیستیک است. ضریب Cronbach's alpha به دست آمده در گروه والدین و معلمان کودکان عادی و طیف اوتیسم نشان می‌دهد که موارد ASSQ برای غربالگری کودکان اوتیسم با عملکرد بالا مناسب است (۳۴).

پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg

پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg مشمل بر ۴ بخش می‌باشد که به ترتیب به بررسی برتری دستی، برتری پا، برتری گوش و برتری چشم می‌پردازد. بخش برتری دستی شامل ۱۰ سؤال است که با پرسیدن سؤال از فرد یا مراقبین فرد در مورد این‌که از کدام دست (راست،چپ، یا هر دو) در حین انجام ۱۰ تکلیف استفاده می‌کنند، طرفی شدن را مشخص می‌کند. نمرات مثبت نشان دهنده راست برتر بودن، صفر مشخص کننده عدم برتری طرفی و نمرات منفی حاکی از چپ برتر بودن است (دامنه نمرات از ۱۰۰+ تا ۱۰۰- می‌باشد). هر کدام از بخش‌های دیگر این پرسش‌نامه دارای ۴ سؤال می‌باشد (۳۰).

آزمون ضربه زدن (Tapping)

در این آزمون، شرکت کننده با انگشت اشاره هر دست، بر دکمه Space صفحه کلید در مدت زمان ۱۰ ثانیه ضربه می‌زند. از فرد خواسته می‌شود که این کار را با سرعت هر چه تمام انجام دهد (۳۱). فاصله زمانی جهت استراحت بین انجام تکلیف با دو دست وجود دارد. تعداد ضربات با هر دست توسط نرم‌افزار مربوط ثبت می‌شود. جهت از بین بردن اثر تقدم و تأخر در زدن ضربه، نیمی از نمونه‌ها در هر گروه ابتدا با دست راست ضربه می‌زدند و سپس با دست چپ و نیمی دیگر ابتدا با دست چپ و سپس با دست راست ضربه می‌زدند.

آزمون شنود دو گوشی (Dichotic listening)

آزمون شنود دو گوشی به وسیله نرم‌افزاری کامپیوتری تهیه شده توسط مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه‌ها

	اوتیسم (میانگین و انحراف معیار)	عادی (میانگین و انحراف معیار)	T-ratio	P
سن (سال)	۸/۶۹ (۱/۳۷۹)	۸/۸۹ (۱/۵۷۷)	-۰/۴۸۲	۰/۶۳۲
هوش‌بهر عملکردی	۸۱/۸۵ (۱۸/۸۰۲)	۸۳/۸۲ (۱۴/۵۲۰)	-۰/۳۸۲	۰/۷۰۵
*ASSQ	۳۴/۱۵ (۶/۹۸۴)			

* ASSQ: Autism spectrum screening questionnaire

دانشگاه شهید بهشتی انجام می‌شود که در آن پس از قرارگیری گوشی بر روی گوش شرکت کننده‌ها، دو محرک کلمه‌ای به طور همزمان به دو گوش ارایه می‌شوند، سپس در یک زمان بدون محرک، به فرد فرصت داده می‌شود که کلمه شنیده شده را بیان کند و سپس جفت کلمه بعدی ارایه می‌شود. در این مطالعه، ۴۰ جفت کلمه به افراد ارایه شد و نرم‌افزار پاسخ افراد را ثبت کرد. روایی آزمون شنود دو گوشی توسط آقاملایی و همکاران در ایران تأیید و شاخص روایی محتوایی آزمون معادل ۰/۹۶ تخمین زده شد (۳۵).

روند کار

پس از مشخص شدن نمونه‌ها، هر شرکت کننده در مدرسه خود مورد ارزیابی قرار گرفت. ابتدا پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg، با کمک آزمونگر تکمیل می‌شد و سپس کودک روی یک صندلی پشتی‌دار راحت در مقابل رایانه نشسته و ابتدا آزمون ضربه زدن با هر دست و سپس آزمون شنود دو گوشی از آن‌ها گرفته می‌شد. قبل از شروع آزمون ضربه زدن، به تمام افراد با بیان یکسان توضیح داده شد که به محض شروع برنامه، بر دکمه مورد نظر با سرعت هر چه تمام ضربه بزنند. جهت ارزیابی با آزمون شنود دو گوشی نیز گوشی بر گوش هر فرد گذاشته می‌شد و به آن‌ها گفته می‌شد که کلمه شنیده شده را بلند تکرار کنند. به علاوه به افراد توضیح داده شد که هر زمان که مایل باشند می‌توانند از روند کار خارج شوند و در صورت تمایل بین تکالیف ارایه شده به افراد زمانی برای استراحت داده می‌شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

داده‌ها پس از جمع‌آوری به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) تجزیه و تحلیل گردید. ابتدا از آمار توصیفی جهت توصیف نمرات آزمون‌ها استفاده شد. سپس جهت مقایسه دو گروه از آزمون Independent t، جهت مقایسه دو گوش یا دو دست در هر گروه از آزمون Paired t و جهت مقایسه دو دست یا دو گوش در دو گروه از آزمون Repeated measure analysis of covariance استفاده شد. جهت بررسی ارتباط بین نمرات آزمون‌های مختلف نیز از آزمون همبستگی Pearson استفاده گردید. در این روند، شاخص برتری در آزمون ضربه زدن (دست راست + دست چپ/ دست چپ – دست راست) و شاخص مزیت گوش راست (REA) (گوش راست + گوش چپ/ گوش راست) تعریف شد.

یافته‌ها

پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg

بر اساس نتایج آزمون برتری دستی، ۱۹/۲ درصد (۵ نفر) افراد اوتیستیک چپ برتر و ۸۰/۸ درصد (۲۱ نفر) راست برتر بودند و تمام نمونه‌های عادی راست برتر بودند. بنابراین می‌توان گفت، میزان چپ دستی در افراد اوتیستیک بیشتر است. جدول ۲ درصد افراد راست برتر و چپ برتر در دست، پا، چشم و گوش را در دو گروه اوتیسم و عادی نشان می‌دهد.

مقایسه دو گروه با استفاده از آزمون Independent t نشان داد که دو گروه اوتیسم و عادی تنها در نمرات برتری دستی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند ($t_{(51)} = -2/979$ ،$P = 0/006$) و درجات برتری پا، گوش و چشم در این دو گروه یکسان است. مقایسه نتایج جدول ۳ توصیفی از نتایج نمرات در ۴ بخش پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg است.

جدول ۲. درصد برتری طرفی در گروه اوتیسم و عادی

	اوتیسم			عادی		
	راست برتر	بدون برتری	چپ برتر	راست برتر	بدون برتری	چپ برتر
دست	۸۰/۸	۰	۱۹/۲	۱۰۰	۰	۰
پا	۷۲/۷	۲۲/۷	۴/۵	۸۴/۶	۷/۷	۷/۷
چشم	۷۷/۳	۹/۱	۱۳/۶	۷۳/۱	۱۱/۵	۱۵/۴
گوش	۸۶/۴	۴/۵	۹/۱	۶۹/۲	۱۹/۲	۱۱/۵

جدول ۳. مقایسه میانگین نمرات پرسش‌نامه برتری طرفی Edinburg در دو گروه

	اوتیسم		عادی		مقایسه دو گروه	
	دامنه	میانگین و انحراف معیار	دامنه	میانگین و انحراف معیار	T-ratio	P
دست	-۱۰۰ ،+۱۰۰	۴۴/۸۱ (۵۹/۶۷۴)	+۲۰ ،+۱۰۰	۸۱/۷۳ (۲۰/۷۸۲)	-۲/۹۷۹	۰/۰۰۶
پا	-۴۰ ،+۴۰	۱۳/۶۰ (۲۶/۲۴۱)	-۲۰ ،+۴۰	۲۴/۸۱ (۱۷/۸۵۹)	-۱/۷۷۶	۰/۰۸۳
چشم	-۴۰ ،+۴۰	۱۱/۲۵ (۲۷/۱۹۷)	-۴۰ ،+۴۰	۱۹/۴۲ (۲۳/۴۲۳)	-۱/۱۴۱	۰/۲۵۹
گوش	-۳۰ ،+۴۰	۱۸/۰۰ (۲۳/۲۷۴)	-۴۰ ،+۴۰	۱۹/۶۲ (۲۴/۳۶۹)	-۰/۲۴۲	۰/۸۱۰

جدول ۴. آزمون Paired t در بررسی تفاوت دو دست در آزمون ضربه زدن

	دست راست	دست چپ	T-ratio	P
اوتیسم (میانگین و انحراف معیار)	۵۰/۶۰ (۷/۳۰۳)	۴۹/۴۰ (۸/۱۴۵)	۱/۳۶۲	۰/۱۸۶
عادی (میانگین و انحراف معیار)	۵۶/۷۴ (۱۰/۴۴۶)	۵۰/۴۴ (۸/۱۷۳)	۴/۲۶۰	۰/۰۰۰

آزمون ضربه زدن

مقایسه دست راست و چپ با استفاده از آزمون Paired t در گروه اوتیسم تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، هر چند که دست راست در گروه سالم نسبت به دست چپ سرعت بیشتری دارد. جدول ۴ مبین این نتایج است. مقایسه تفاوت دو دست در دو گروه اوتیسم و عادی، با استفاده از آزمون Repeated measure analysis of covariance و با در نظر گرفتن برتری دستی به عنوان عامل کوواریانت، نشان داد که سرعت دو دست در دو گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارد (اثر تعاملی دست * گروه: $P = ۰/۰۲۱$، $F_{(۱، ۴۹)} = ۵/۶۸۶$) که مبین ناهنجاری عدم تقارن طبیعی دو دست یا به عبارتی دو نیمکره در افراد اوتیستیک و عدم تقارن کمتر نسبت به گروه عادی می‌باشد. جدول ۵ مبین نتایج این آزمون می‌باشد. عدم وجود تفاوت در اثر تعاملی دست * برتری دستی نشان می‌دهد که برتری دستی تفاوتی در نتایج ایجاد نکرده است. بررسی تفاوت دو گروه اوتیسم و عادی در شاخص طرفی شدن در آزمون ضربه زدن با استفاده از آزمون Independent t نشان داد که این میزان در گروه اوتیسم (۰/۰۴۲۶ ± ۰/۰۱۳۳) به طور معنی‌داری کمتر از گروه عادی (۰/۵۷۰ ± ۰/۰۵۶۳) است ($P = ۰/۰۱۵$، $t_{(۵۰)} = -۲/۵۰۷$) که خود مبین اختلال طرفی شدن در گروه اوتیسم می‌باشد.

جدول ۵. آزمون Repeated measure analysis of covariance در بررسی تفاوت دو دست در دو گروه

	F-ratio	P
دست	۴/۱۷۲	۰/۰۴۶
دست * برتری دستی	۱/۰۵۸	۰/۳۰۹
دست * گروه	۵/۶۸۶	۰/۰۲۱
گروه	۲/۹۸۷	۰/۰۹۰

آزمون شنود دو گوشی

آزمون Paired t در بررسی تفاوت دو گوش در گروه اوتیسم تفاوت معنی‌داری را بین گوش راست و چپ نشان داد و مبین مزیت گوش راست می‌باشد. گروه سالم نیز تفاوت معنی‌داری را بین دو گوش نشان دادند و مقایسه میانگین‌ها همچنان مزیت گوش راست را نشان داد. جدول ۶ نتایج آزمون‌های Paired t را نشان می‌دهد. مقایسه دو گوش در دو گروه

جدول ۶. آزمون Paired t در بررسی تفاوت دو گوش در آزمون شنود دو گوشی

	گوش راست	گوش چپ	T-ratio	P
اوتیسم (میانگین و انحراف معیار)	۱۸/۸۳ (۶/۹۵۹)	۵/۴۳ (۴/۰۰۹)	۶/۶۸۷	۰/۰۰۰
عادی (میانگین و انحراف معیار)	۲۴/۷۳ (۴/۳۱۱)	۳/۷۷ (۳/۱۱۶)	۱۵/۰۵۶	۰/۰۰۰

(جدول ۷) نیز تفاوت معنی‌داری را نشان داد (اثر تعاملی گوش * گروه P = ۰/۰۰۷، $F_{(۱ ،۴۹)}$ = ۸/۰۵۸) که مبین ناهنجاری در طرفی شدن زبان در گروه اوتیسم است. عدم وجود تفاوت در اثر تعاملی گوش * برتری گوشی (P = ۰/۷۱۱، $F_{(۱ ،۴۹)}$ = ۰/۱۳۹) نشان می‌دهد که برتری گوشی تفاوتی در نتایج ایجاد نکرده است. مقایسه شاخص مزیت گوش راست در دو گروه نیز تفاوت معنی‌داری (P = ۰/۰۱۹، $t_{(۵۰)}$ = −۲/۴۳۶) را بین دو گروه نشان می‌دهد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که مزیت گوش راست در گروه سالم (۰/۱۰۲۵ ± ۰/۸۶۸۵) نسبت به گروه اوتیسم (۰/۷۵۷۶ ± ۰/۱۸۸۵) بیشتر است.

جدول ۷. آزمون Repeated measure analysis of covariance در بررسی تفاوت دو گوش در دو گروه

	F-ratio	P
گوش	۴۵/۲۳۵	۰/۰۰۰
گوش * برتری گوشی	۰/۱۳۹	۰/۷۱۱
گوش * گروه	۸/۰۵۸	۰/۰۰۷
گروه	۷/۵۵۶	۰/۰۰۹

ارتباط بین طرفی شدن زبان و دست

آزمون همبستگی بین شاخص‌های مزیت گوش راست، شاخص طرفی شدن در آزمون ضربه زدن و نمرات پرسش‌نامه Edinburg در هر دو گروه اوتیسم و عادی گرفته شد. جدول ۸ نتایج آزمون‌های همبستگی را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که هیچ گونه ارتباطی بین شاخص‌های ذکر شده در هیچ یک از دو گروه اوتیسم و عادی وجود ندارد.

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، نسبت چپ دستی در افراد اوتیستیک بیشتر از افراد عادی است؛ چرا که در میان نمونه‌های این مطالعه ۱۹/۲ درصد افراد اوتیستیک با استفاده از آزمون برتری طرفی Edinburg چپ دست تشخیص داده شدند؛ در حالی که در میان نمونه‌های عادی، تمام نمونه‌ها راست دست بودند. مطالعات مربوط به جمعیت عادی به طور کل نشان داده‌اند که ۹۰ درصد افراد استفاده از دست راست را ترجیح می‌دهند و ۱۰ درصد باقی‌مانده استفاده از دست چپ یا عدم تفاوت در استفاده از دست‌ها را نشان می‌دهند (۳۶). این گونه به نظر می‌رسد که شیوع چپ برتری در افراد اوتیستیک بیشتر است، همان طور که برخی مطالعات پیشین نیز این نتیجه را نشان داده‌اند (۱۵، ۱۴). این افزایش چپ برتری خود می‌تواند مبین عدم تقارن غیر طبیعی نیمکره‌ای در افراد اوتیستیک باشد. هر چند که برخی دیگر از مطالعات، ناپایداری در برتری دستی یا عدم وجود برتری دستی را گزارش کرده‌اند (۱۸–۱۶). نتایج ناپایداری هم نیز تأکیدی بر طرفی شدن غیر طبیعی در افراد اوتیستیک می‌باشد. طرفی شدن در افراد اوتیسم با اختلالات گفتاری، غیر معمول‌تر از افراد اوتیسم بدون اختلال گفتاری و افراد عادی است (۱۸).

به علاوه تفاوت معنی‌داری بین نمرات یا به عبارتی درجات برتری دستی Edinburg در دو گروه مشاهده شد که خود مبین این موضوع است که میزان طرفی شدن در گروه اوتیسم کاهش یافته است. به طور کل عدم تقارن مشاهده شده در افراد چپ دست کمتر از راست دستان می‌باشد (۳۸، ۳۷) و گاهی این عدم تقارن در این افراد مشاهده نمی‌شود (۳۹)،

جدول ۸. نتایج آزمون همبستگی Pearson

	اتیسم		عادی	
	ضریب Pearson	P	ضریب Pearson	P
REA * برتری دستی Edinburg	−۰/۰۵۷	۰/۷۹۷	۰/۰۲۵	۰/۹۱۵
REA * برتری گوشی Edinburg	−۰/۳۳۴	۰/۱۲۰	−۰/۱۸۹	۰/۴۱۲
REA * طرفی شدن ضربه زدن	۰/۰۸۴	۰/۷۱۱	−۰/۲۱۲	۰/۳۴۴
طرفی شدن ضربه زدن * برتری دستی Edinburg	۰/۲۷۵	۰/۱۸۴	−۰/۱۶۶	۰/۴۱۸

REA: Right ear advantage

www.mui.ac.ir

بنابراین با توجه به شیوع بالای چپ دستی در افراد اوتیستیک می‌توان به این نتیجه رسید که عدم تقارن مغزی نیز در این گروه کمتر از جمعیت عادی است. در مطالعه حاضر تفاوتی در نمرات Edinburg چشمی، گوشی و پا در افراد اوتیسم با افراد عادی مشاهده نشد. هر چند که در یکی از مطالعات اخیر میزان چپ چشمی در افراد اوتیسم بیشتر از نمونه‌های سالم گزارش شد، به علاوه مشخص شده است که تعداد زیادی از نمونه‌های اوتیسم، برتری نازال چپ نیز دارند (۱۴).

تفاوت دو دست در سرعت ضربه زدن در نمونه‌های عادی مبین عملکرد بهتر دست غالب (راست) نسبت به دست غیر غالب (چپ) است. این تفاوت بین دو دست در افراد سالم در سرعت ضربه زدن پیش‌تر نیز در مطالعات مشخص شده بود (۴۰، ۳۸، ۳۷، ۴) همچنین اعلام شده است که در تکالیف دشوارتر، فعالیت دو نیمکره بیشتر می‌شود و طرفی شدن و در نتیجه تفاوت دو دست نیز کاهش می‌یابد (۴۰). عدم تقارن نیمکره‌ای در اندازه منطقه دست در قشر حرکتی اولیه (M_1) به شدت به عدم تقارن در عملکرد دست وابسته است. بزرگی قشر حرکتی دست در نیمکره غالب، فضای بیشتری را برای رمزگردانی قشری مهارت‌های حرکتی دست غالب فراهم می‌کند و بنابراین منجر به بهبود عملکرد دست غالب نسبت به دست غیر غالب می‌شود (۴۱). قدرت دست غالب و غیر غالب در افراد راست دست نیز مشاهده شده است، هر چند که این تفاوت در افراد چپ دست بین دست غالب و غیر غالب حاکم نمی‌باشد. این موضوع بر کاهش عدم تقارن نیمکره‌ای در افراد چپ دست اشاره دارد (۴۲).

در مطالعه حاضر، تفاوت بین دو دست در نمونه‌های مبتلا به اوتیسم مشاهده نشد و مقایسه دو گروه نیز تفاوت معنی‌داری را بین دو دست در دو گروه نشان داد. این تفاوت می‌تواند حاکی از اختلال در برتری طرفی و عدم تقارن طبیعی نیمکره‌های مغزی باشد. به علاوه شاخص طرفی شدن در آزمون ضربه زدن نیز در دو گروه تفاوت معنی‌داری داشتند که مبین کاهش طرفی شدن عملکرد دست‌ها در اوتیسم می‌باشد. بنابراین می‌توان اظهار داشت که احتمال دارد که قشر حرکتی اولیه در نیمکره چپ (نیمکره غالب در اکثر افراد) در افراد اوتیسم بزرگ‌تر از این ناحیه در نیمکره مقابل نباشد و بنابراین بهبود عملکرد را ایجاد نکند. به علاوه با توجه به شیوع چپ دستی در افراد اوتیستیک و مدارک موجود مبنی بر کاهش عدم تقارن نیمکره‌ای در افراد چپ دست (۴۲، ۳۹-۳۷)، می‌توان این انتظار را داشت که عملکرد دو دست در افراد اوتیستیک به طور تقریبی یکسان باشند. از سویی با توجه به تخصصی شدن نیمکره چپ در اعمال حرکتی و وجود فرمول‌های حرکتی دو سمت بدن در این بخش مغز (۴۳، ۳۶) و از سوی دیگر با توجه به فرضیه نقص نیمکره چپ در اوتیسم (۱۲، ۱۱، ۹، ۸)، احتمال نقص مهارت‌های حرکتی در هر دو دست و عدم تفاوت بین دو دست قابل انتظار بود.

مزیت گوش راست در افراد اوتیستیک و نمونه‌های سالم نیز در این مطالعه به دست آمد. هر چند که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود دارد. با وجود مزیت گوش راست در افراد اوتیستیک، این مزیت به طور معنی‌داری از مزیت گوش راست در افراد عادی کمتر است که مبین کاهش طرفی شدن عملکرد دو گوش و تفاوت بین دو نیمکره می‌باشد. وجود مزیت گوش راست در افراد اوتیستیک پیش‌تر نیز در مطالعه‌ای مشخص شده است، هر چند که تفاوت معنی‌داری در این گروه با افراد عادی مشاهده نگردید و احتمال پردازش‌های زبانی با نیمکره راست در افراد اوتیستیک رد شد (۲۵). نتایج مطالعه حاضر با نتایج تعدادی از مطالعات که مزیت گوش چپ در افراد اوتیستیک را نشان دادند، در تضاد است (۲۴-۲۲). هر چند که نتیجه نهایی این مطالعات و مطالعه حاضر که حاکی از عدم تقارن ناهنجار در مغز افراد اوتیستیک است، یکسان است. مطالعات نشان داده‌اند که طرفی شدن در افراد اوتیستیک با و بدون اختلالات گفتاری متفاوت است و الگوی ناهنجارتری در افراد اوتیستیک با اختلالات گفتاری وجود دارد (۱۸). جدا نکردن این دو دسته از افراد اوتیستیک در این مطالعه می‌تواند بر نتایج تأثیر گذاشته باشد و شدت اختلال در طرفی شدن را مشخص نکرده باشد.

شکنج گیجگاهی فوقانی (۲۹، ۲۸) به خصوص در نیمکره چپ مغز (۴۴)، مهم‌ترین ناحیه مغزی در پردازش محرک‌های

www.mui.ac.ir

شنیداری در آزمون شنود دو گوشی شناخته شده است. اندازه شکنج گیجگاهی چپ در اوتیسم تفاوتی با افراد سالم ندارد؛ در حالی که اندازه این شکنج در نیمکره راست که بیشتر در عملکردهای درک اجتماعی دخیل است، در افراد اوتیستیک بزرگ‌تر است (۴۴). این موضوع تا حدودی مزیت گوش راست را در افراد اوتیستیک توجیه می‌کند؛ چرا که بر عدم تفاوت در اندازه ناحیه پردازش در نمونه‌های اوتیستیک و سالم تأکید دارد. فعالیت دو طرفه شکنج گیجگاهی فوقانی در هنگام گوش دادن به صداهایی شبیه گفتار در افراد اوتیستیک نیز گزارش شده است (۴۵). هر چند که الگوی ناهنجاری از فعالیت نیمکره‌ای در افراد اوتیستیک مشاهده شده است و بر خلاف نمونه‌های عادی، میزان فعالیت در نیمکره راست در افراد اوتیستیک بیشتر بود. به طور کل این نتایج بیان می‌دارد که پردازش‌های قشری شنوایی غیر طبیعی در اوتیسم به صورت اختلالات زبانی و عدم پاسخگویی کافی به صداها بروز می‌کند (۴۵). اختلالات طرفی شدن در سیستم شنوایی محیطی و عدم تقارن در سیستم‌های وابران در افراد مبتلا به اوتیسم نیز می‌تواند به طور غیر مستقیم بر پردازش‌های شنیداری سطوح بالاتر تأثیر گذارد (۴۶).

بر اساس مدل‌های تئوریکی که در توضیح مزیت گوش چپ مطرح شده‌اند، مدل ساختاری و مدل توجهی، یکپارچگی عملکردی جسم پینه‌ای برای مزیت گوش راست طبیعی لازم است. در مدل ساختاری که توسط Kimura مطرح شد، فرض بر غالب بودن نیمکره چپ در پردازش‌های گفتاری است. بنابراین درون‌دادهای گوش راست به سرعت به مناطق دریافتی زبانی نیمکره چپ منتقل می‌شود. درون‌دادهای گوش چپ ابتدا به نیمکره راست و سپس از طریق جسم پینه‌ای به نیمکره چپ منتقل می‌شود. این مرحله اضافه منجر به پاسخ‌هایی دیرتر یا تضعیف اطلاعات می‌شود. مدل توجهی Kinsbourn نیز فرض می‌کند که پیش‌بینی محرک کلامی آینده، نیمکره چپ را فعال می‌کند که مزیت اولیه برای پردازش است. این پیش آمادگی نیمکره چپ منجر به سوگیری توجه به فضای شنیداری دگرسو (راست) می‌شود. در نتیجه درون‌دادهای گوش راست سریع‌تر پردازش و گزارش می‌شوند. نقش جسم پینه‌ای در این مدل یکسان کردن سطح فعالیت دو نیمکره است. در این مدل، بزرگی مزیت گوش به درجه سوگیری توجه اولیه و ظرفیت یکسان‌سازی ترانس کالوزال بستگی دارد (۴۷). نقص و اختلالات جسم پینه‌ای در افراد مبتلا به اوتیسم یکی از مسایلی است که از دیرباز بر آن تأکید شده است. بر این اساس می‌توان کاهش مزیت گوش راست در افراد اوتیستیک نسبت به افراد عادی را که در این مطالعه آشکار شد، توضیح داد. نقص در نیمکره چپ در افراد اوتیستیک (۱۵، ۸) منجر به کاهش پاسخ به محرک‌های هر دو گوش می‌شود، از سوی دیگر اختلال در جسم پینه‌ای منجر به اختلال در انتقال اطلاعات گوش چپ از نیمکره راست به نیمکره چپ (۵۰-۴۸) می‌گردد که این خود منجر به بروز برتری گوش راست در افراد مبتلا به اوتیسم و کاهش طرفی شدن نسبت به افراد عادی می‌شود.

با توجه به مدل توجهی مزیت گوش راست و سوگیری توجه مربوط به آن، عملکرد غیر طبیعی افراد مبتلا به اختلالات یادگیری در آزمون شنود دو گوشی ریشه در نقص توجه انتخابی در این گروه از افراد دارد (۵۱). گزارش‌هایی از غیر طبیعی بودن توجه انتخابی در افراد اوتیستیک نیز وجود دارد (۵۷-۵۲)، هر چند که توافق کلی در مورد آن وجود ندارد؛ چرا که در مطالعه پیشین خود، سالم بودن توجه انتخابی در افراد اوتیستیک نتیجه گرفته شد (۵۸). با این وجود در صورت اثبات غیر طبیعی بودن توجه انتخابی، این عامل نیز می‌تواند منجر به عملکرد غیر طبیعی در آزمون شنود دو گوشی باشد. البته این ادعا نیاز به مطالعات دقیق‌تری دارد تا اثر توجه انتخابی را بر عملکرد در آزمون شنود دو گوشی در افراد اوتیسم مشخص کند.

نتایج مطالعه حاضر تنها به اختلال در طرفی شدن و عملکرد نیمکره‌های مغزی اشاره دارد، اما هیچ مدرکی مبنی بر عملکرد غالب نیمکره راست در پردازش‌های زبانی ارایه نمی‌دهد. برخی مطالعات ساختارهای مغزی نشان داده‌اند که منحنی‌های رشدی متضادی در طرفی شدن زبان در کودکان اوتیستیک و همتایان عادی‌شان وجود دارد؛ در حالی که کودکان عادی از فعالیت نورونی متقارن با افزایش سن به

www.mui.ac.ir

غلبه نیمکره چپ می‌رسند، کودکان اوتیستیک با افزایش سن از فعالیت نورونی متقارن به غلبه نیمکره راست می‌رسند (۱۹). بزرگی بطن‌های مغزی در نیمکره چپ مغز به ویژه نزدیک نواحی گیجگاهی نشان دهنده نقصان ساختارهای مغزی در نیمکره چپ مغز است که شاید منشأ نقایص زبانی و سمبولیک افراد مبتلا به اوتیسم است (۸). به طور کل نقص و آتروفی نیمکره مغزی از یک سو و عدم تقارن نامناسب نیمکره‌های مغزی در اوتیسم عوامل دخیل در پردازش‌های زبانی غیر طبیعی این جمعیت می‌باشد (۱۵).

یکی دیگر از نتایج این مطالعه، عدم وجود همبستگی معنی‌دار بین برتری دستی با شاخص طرفی شدن در آزمون ضربه زدن و مزیت گوش راست در هر دو گروه اوتیسم و عادی می‌باشد. همچنین عدم همبستگی میان مزیت گوش راست با برتری گوش چپ و شاخص طرفی شدن در آزمون ضربه زدن در این دو گروه نیز از نتایج به دست آمده می‌باشد. بررسی‌های انجام شده بر روی افراد عادی در این زمینه نتایج متضادی را داشته است. برخی مطالعات ارتباط بین برتری دستی Edinburg و عملکرد در آزمون ضربه زدن را نشان داده‌اند (۳۱)؛ در حالی که برخی دیگر در نشان دادن این رابطه ناموفق بوده‌اند (۵۹). به طور کل ارتباط بین ترجیح دستی و عملکرد دستی یکی از موضوعاتی است که بسیار مورد توجه بوده است؛ چرا که محققان معتقد هستند تنها با استفاده از پرسش‌نامه‌های برتری دستی نمی‌توان طرفی شدن دست‌ها را مشخص کرد و نیاز به جمع میان عملکردهای دستی و نمرات پرسش‌نامه‌ای می‌باشد (۶۰، ۵۹). مطالعات، موفق به پیدا کردن رابطه بین نمرات پرسش‌نامه برتری دستی Waterloo با عملکرد در Peg board در افراد عادی شده‌اند؛ در حالی که هیچ ارتباطی بین پرسش‌نامه برتری دستی Waterloo و همچنین Edinburg با آزمون ضربه زدن پیدا نکرده‌اند (۵۹). مطالعات افراد عادی همچنین ارتباطی بین ترجیح دستی در گرفتن (Grasp) با نمرات پرسش‌نامه Edinburg و همچنین بین ترجیح دستی در گرفتن و غلبه طرفی در زبان (مزیت گوش راست) را گزارش کرده‌اند؛ در حالی که بین نمرات Edinburg و ضربه زدن با طرفی شدن زبان ارتباطی مشاهده نشد (۳۱). این مطالعات در راستای نتایج مطالعه حاضر در رابطه با نمونه‌های عادی می‌باشد. با توجه به عدم وجود این ارتباطات در نمونه‌های عادی و اختلالات و نقص در طرفی شدن هنجار در افراد اوتیستیک، نبود همبستگی مشخص بین این عوامل در نمونه‌های اوتیستیک طبیعی به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

به طور کل می‌توان نتیجه گرفت که طرفی شدن طبیعی در هیچ یک از آزمون‌های ضربه زدن و شنود دو گوشی و پرسش‌نامه برتری دستی Edinburg در افراد اوتیستیک مشاهده نمی‌شود و عدم تقارن نیمکره‌ای طبیعی در افراد اوتیستیک از الگوی هنجاری پیروی نمی‌کند. میزان شیوع چپ دستی در افراد اوتیستیک در این مطالعه برابر ۱۹/۲ درصد بود و از شیوع چپ دستی در جمعیت عادی بیشتر می‌باشد که خود نیز عاملی بر تأیید ناهنجاری در عملکرد بین نیمکره‌ای می‌باشد. به علاوه با وجود ارتباط نزدیک برتری دستی و طرفی شدن زبان، هیچ ارتباط و همبستگی مشخصی بین عوامل برتری دستی و طرفی شدن زبان مشاهده نشده است. بنابراین فرضیه استفاده از تمرینات برتری دستی در بهبودی عملکردهای زبانی در روند توان‌بخشی افراد اوتیستیک رد می‌شود.

محدودیت‌ها

نمونه‌های اوتیستیک این مطالعه ترکیبی از افراد راست دست و چپ دست بودند؛ در حالی که تمام نمونه‌ها سالم راست دست بودند. عدم همتا بودن این نمونه‌ها از نظر برتری دستی می‌تواند به عنوان یک عامل مخدوش کننده محسوب گردد، هر چند که مطالعات تنها تکیه بر پرسش‌نامه در تعیین برتری دستی را رد کرده‌اند و اعلام می‌کنند که برتری دستی ترکیبی از عوامل مختلف است که باید در نظر گرفته شوند (۶۰، ۵۹). جدا نکردن نمونه‌های اوتیستیک با و بدون اختلالات گفتاری نیز می‌تواند عاملی بر قطعیت نتایج باشد. از محدودیت‌های دیگر مطالعه حاضر می‌توان به عدم همکاری روان‌پزشکان کودک در تشخیص‌گذاری نمونه‌های مبتلا به اختلالات طیف

اوتیسم، فضای آموزشی متفاوت مدارس مختلف و دو شیفتی بودن مدارس اشاره کرد که تأکیدی بر لزوم اجرای مطالعات دیگر در این حیطه می‌باشد.

پیشنهادها

توصیه می‌شود در مطالعات آینده، عوامل عملکردی دستی بیشتر و متفاوت‌تری مورد بررسی قرار گیرند؛ چرا که درجات عدم تقارن دستی بین تکالیف مختلف متفاوت است (۴۰). بررسی چگونگی تأثیر توجه انتخابی بر عملکرد افراد اوتیستیک در آزمون دایکوتیک شنوایی نیز توصیه می‌شود. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که توجه به یکی از گوش‌ها حین انجام تکلیف شنود دو گوشی بر مزیت گوشی تأثیر می‌گذارد (۶۱)، مطالعات مشابهی در افراد مبتلا به اسکیزوفرنی و اختلال خواندن (۶۲) نیز انجام شده است و نشان داده‌اند که در این اختلالات تغییرات مشاهده شده در جمعیت عادی روی نمی‌دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی درباره تأثیر تغییر مرکز توجه در برتری طرفی و مزیت گوشی در اوتیسم نیز انجام شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت و همکاری خانواده‌ها و کودکان شرکت کننده در این مطالعه و مدیران دبستان‌های پسرانه شهرستان نجف‌آباد تشکر و قدردانی نمایند. این پژوهش با حمایت مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفت.

References

1. Bloom JS, Hynd GW. The role of the corpus callosum in interhemispheric transfer of information: excitation or inhibition? Neuropsychol Rev 2005; 15(2): 59-71.
2. Kolb B, Whishaw IQ. Fundamentals of human neuropsychology. 6th ed. New York, NY: Worth Publishers; 2009.
3. Grieve J. Cognition: Methods and processes. In: Grieve J, Gnanasekaran L, editors. Neuropsychology for occupational therapists: Cognition in occupational performance. 3rd ed. New York, NY: John Wiley & Sons; 2009. p. 77.
4. Cho J, Park KS, Kim M, Park SH. Handedness and Asymmetry of Motor Skill Learning in Right-handers. J Clin Neurol 2006; 2(2): 113-7.
5. Sommer IE, Aleman A, Somers M, Boks MP, Kahn RS. Sex differences in handedness, asymmetry of the planum temporale and functional language lateralization. Brain Res 2008; 1206: 76-88.
6. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Pub; 2000.
7. Filipek PA, Accardo PJ, Baranek GT, Cook EH, Jr., Dawson G, Gordon B, et al. The screening and diagnosis of autistic spectrum disorders. J Autism Dev Disord 1999; 29(6): 439-84.
8. Hauser SL, DeLong GR, Rosman NP. Pneumographic findings in the infantile autism syndrome. A correlation with temporal lobe disease. Brain 1975; 98(4): 667-88.
9. Dawson G, Warrenburg S, Fuller P. Hemisphere functioning and motor imitation in autistic persons. Brain Cogn 1983; 2(4): 346-54.
10. Hazlett HC, Poe MD, Gerig G, Smith RG, Piven J. Cortical gray and white brain tissue volume in adolescents and adults with autism. Biol Psychiatry 2006; 59(1): 1-6.
11. Wittling RA, Schweiger E, Rizhova L, Vershinina EA, Starup LB. A simple method for measuring brain asymmetry in children: application to autism. Behav Res Methods 2009; 41(3): 812-9.
12. Herbert MR, Ziegler DA, Deutsch CK, O'Brien LM, Kennedy DN, Filipek PA, et al. Brain asymmetries in autism and developmental language disorder: a nested whole-brain analysis. Brain 2005; 128(Pt 1): 213-26.
13. Rojas DC, Bawn SD, Benkers TL, Reite ML, Rogers SJ. Smaller left hemisphere planum temporale in adults with autistic disorder. Neurosci Lett 2002; 328(3): 237-40.
14. Dane S, Balci N. Handedness, eyedness and nasal cycle in children with autism. Int J Dev Neurosci 2007; 25(4): 223-6.
15. Oxman J, Konstantareas M. On the nature and variability of linguistic impairment in autism. Clinical Psychology Review 1981; 1(3): 337-52.

16. Cornish KM, McManus IC. Hand preference and hand skill in children with autism. J Autism Dev Disord 1996; 26(6): 597-609.
17. McManus IC, Murray B, Doyle K, Baron-Cohen S. Handedness in childhood autism shows a dissociation of skill and preference. Cortex 1992; 28(3): 373-81.
18. Escalante-Mead PR, Minshew NJ, Sweeney JA. Abnormal brain lateralization in high-functioning autism. J Autism Dev Disord 2003; 33(5): 539-43.
19. Flagg EJ, Cardy JE, Roberts W, Roberts TP. Language lateralization development in children with autism: insights from the late field magnetoencephalogram. Neurosci Lett 2005; 386(2): 82-7.
20. Dawson G, Warrenburg S, Fuller P. Cerebral lateralization in individuals diagnosed as autistic in early childhood. Brain Lang 1982; 15(2): 353-68.
21. Bruneau N, Bonnet-Brilhault F, Gomot M, Adrien JL, Barthelemy C. Cortical auditory processing and communication in children with autism: electrophysiological/behavioral relations. Int J Psychophysiol 2003; 51(1): 17-25.
22. Prior MR, Bradshaw JL. Hemisphere functioning in autistic children. Cortex 1979; 15(1): 73-81.
23. Hayashi M, Takamura I, Kohara H, Yamazaki K. A neurolinguistic study of autistic children employing dichotic listening. Tokai J Exp Clin Med 1989; 14(4): 339-45.
24. Blackstock EG. Cerebral asymmetry and the development of early infantile autism. J Autism Child Schizophr 1978; 8(3): 339-53.
25. Arnold G, Schwartz S. Hemispheric lateralization of language in autistic and aphasic children. J Autism Dev Disord 1983; 13(2): 129-39.
26. de BS, Sininger Y, Healy EW, Mathern GW, Zaidel E. Dichotic listening after cerebral hemispherectomy: methodological and theoretical observations. Neuropsychologia 2007; 45(11): 2461-6.
27. Hugdahl K. Dichotic listening in the study of auditory laterality. In: Hugdahl K, Davidson RJ, editors. The asymmetrical brain. 1st ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press; 2004. p. 441-76.
28. Thomsen T, Rimol LM, Ersland L, Hugdahl K. Dichotic listening reveals functional specificity in prefrontal cortex: an fMRI study. Neuroimage 2004; 21(1): 211-8.
29. Hugdahl K, Bodner T, Weiss E, Benke T. Dichotic listening performance and frontal lobe function. Brain Res Cogn Brain Res 2003; 16(1): 58-65.
30. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. Neuropsychologia 1971; 9(1): 97-113.
31. Gonzalez CL, Goodale MA. Hand preference for precision grasping predicts language lateralization. Neuropsychologia 2009; 47(14): 3182-9.
32. Zaidel E. Unilateral auditory language comprehension on the Token Test following cerebral commissurotomy and hemispherectomy. Neuropsychologia 1977; 15(1): 1-18.
33. Ehlers S, Gillberg C, Wing L. A screening questionnaire for Asperger syndrome and other high-functioning autism spectrum disorders in school age children. J Autism Dev Disord 1999; 29(2): 129-41.
34. Kasechi M. Validity and reliability of Persian version of autism spectrum screening questionnaire. [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Faculty of Rehabilitation, University of Social Welfare and Rehabilitation Science. 2012. [In Persian].
35. Aghamollaei M, Tahaei SA, Jafari Z, Toufan R, Keyhani MR. Development and evaluation of the Persian version of the dichotic auditory-verbal memory test in 18- to 25-year old normal individuals. Audiol 2011; 20(2): 86-94. [In Persian].
36. Kawashima R, Yamada K, Kinomura S, Yamaguchi T, Matsui H, Yoshioka S, et al. Regional cerebral blood flow changes of cortical motor areas and prefrontal areas in humans related to ipsilateral and contralateral hand movement. Brain Res 1993; 623(1): 33-40.
37. Bagi JG, Kudachi PS, Goudar SS. Influence of motor task on handedness. Al Ame en J Med Sci 2011; 4(1): 87-91.
38. Amunts K, Jancke L, Mohlberg H, Steinmetz H, Zilles K. Interhemispheric asymmetry of the human motor cortex related to handedness and gender. Neuropsychologia 2000; 38(3): 304-12.
39. Civardi C, Cavalli A, Naldi P, Varrasi C, Cantello R. Hemispheric asymmetries of cortico-cortical connections in human hand motor areas. Clin Neurophysiol 2000; 111(4): 624-9.
40. Hausmann M, Kirk IJ, Corballis MC. Influence of task complexity on manual asymmetries. Cortex 2004; 40(1): 103-10.
41. Volkmann J, Schnitzler A, Witte OW, Freund H. Handedness and asymmetry of hand representation in human motor cortex. J Neurophysiol 1998; 79(4): 2149-54.

42. Armstrong CA, Oldham JA. A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. J Hand Surg Br 1999; 24(4): 421-5.
43. Serrien DJ, Ivry RB, Swinnen SP. Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control. Nat Rev Neurosci 2006; 7(2): 160-6.
44. Jou RJ, Minshew NJ, Keshavan MS, Vitale MP, Hardan AY. Enlarged right superior temporal gyrus in children and adolescents with autism. Brain Res 2010; 1360: 205-12.
45. Boddaert N, Belin P, Chabane N, Poline JB, Barthelemy C, Mouren-Simeoni MC, et al. Perception of complex sounds: abnormal pattern of cortical activation in autism. Am J Psychiatry 2003; 160(11): 2057-60.
46. Khalfa S, Bruneau N, Roge B, Georgieff N, Veuillet E, Adrien JL, et al. Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. Eur J Neurosci 2001; 13(3): 628-32.
47. Westerhausen R, Hugdahl K. The corpus callosum in dichotic listening studies of hemispheric asymmetry: a review of clinical and experimental evidence. Neurosci Biobehav Rev 2008; 32(5): 1044-54.
48. Ahmadi P, Rahimi M. Carpus callosum deficits In autism. Journal of Neuroscience Reviews 2007; 5(19): 22-7. [In Persian].
49. Boger-Megiddo I, Shaw DW, Friedman SD, Sparks BF, Artru AA, Giedd JN, et al. Corpus callosum morphometrics in young children with autism spectrum disorder. J Autism Dev Disord 2006; 36(6): 733-9.
50. Piven J, Bailey J, Ranson BJ, Arndt S. An MRI study of the corpus callosum in autism. Am J Psychiatry 1997; 154(8): 1051-6.
51. Obrzut JE, Mahoney EB. Use of the dichotic listening technique with learning disabilities. Brain Cogn 2011; 76(2): 323-31.
52. 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.
53. 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.
54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. 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.
58. Nejati V, Izadi-Najafabadi S. Comparison of executive functions in high-function autistic children and their typical matched peers. J Res Rehabil Sci 2012; 8(1): 28-39. [In Persian].
59. Brown SG, Roy EA, Rohr LE, Snider BR, Bryden PJ. Preference and performance measures of handedness. Brain Cogn 2004; 55(2): 283-5.
60. Nelson E. Meassuring handedness in iinfancy: hand performance and hand preference in 11-month-olds. [MSc Thesis]. Amherst, Massachusetts: University of Massachusetts. 2007.
61. Westerhausen R, Moosmann M, Alho K, Medvedev S, Hamalainen H, Hugdahl K. Top-down and bottom-up interaction: manipulating the dichotic listening ear advantage. Brain Res 2009; 1250: 183-9.
62. Hugdahl K, Rund BR, Lund A, Asbjornsen A, Egeland J, Landro NI, et al. Attentional and executive dysfunctions in schizophrenia and depression: evidence from dichotic listening performance. Biol Psychiatry 2003; 53(7): 609-16.

www.mui.ac.ir

Neurocognitive evidence for deficit of hemisphere lateralization in autistic children

Vahid Nejati*, Sara Izadi-Najafabadi[1]

Original Article

Abstract

Introduction: One of the most exclusive concepts of human brain organization is cerebral asymmetry and Autism is one of those disorders affecting cerebral asymmetry and hemispheres functions. The aim of this study was to investigate the asymmetry differences in autism children in relative to their typical matched peers and demonstrate handedness and language lateralization relation.

Materials and Methods: In this study, twenty six boys with high-function autism symptoms, screened by ASSQ, and twenty seven age- and IQ-matched boys were randomly selected from some elementary schools in Najafabad. All participants were assessed using the Edinburg handedness laterality inventory, Tapping, and dichotic listening tasks. After data collection, analysis was performed using SPSS, version 19.

Results: Results showed that 19.2% of autistic children were left-handed and there was a significant difference in the Edinburg handedness scores between two groups ($P < 0.050$). Hands difference in tapping task was not statistically significant ($P > 0.050$) in autisms and hand difference between two groups was prominently significant ($P = 0.021$). REA was shown using dichotic listening task in autism boys ($P < 0.001$), but significant difference ($P = 0.007$) was seen between two ears in two groups. No correlation was found between handedness and language lateralization.

Conclusion: Our results showed that the normal lateralization was not observed in three used tasks; tapping, Dichotic listening, and Edinburg laterality inventory. Normal cerebral asymmetry was impaired in autistic boys. High prevalence of left-handedness in children with autism also confirmed abnormal brain asymmetry in autism. Although there is a close relationship between handedness and language lateralization, and no significant correlation was found between them.

Keywords: Autism, Lateralization, Cerebral hemisphere, Dichotic listening task, Tapping, Edinburg laterality questionnaire

Citation: Nejati V, Izadi-Najafabadi S. **Neurocognitive evidence for deficit of hemisphere lateralization in autistic children.** J Res Rehabil Sci 2013; 8(6): 1063-76.

Received date: 05/07/2012 Accept date: 23/12/2012

* Assistant Professor, Department of Psychology, School of Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: nejati@sbu.ac.ir
1- MSc, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Science, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran