

# مقایسه سرعت حرکتی و برتری جانبی در کودکان و نوجوانان مبتلا به لکنت رشدی و همتایان سالم

هاجر بهرامی<sup>۱</sup>، وحید نجاتی<sup>\*</sup>، حمیدرضا پوراعتماد<sup>۲</sup>

## چکیده

**مقدمه:** لکنت اختلال شایعی در میان کودکان و نوجوانان می‌باشد. هدف از این مطالعه، مقایسه سرعت حرکتی و برتری جانبی در کودکان و نوجوانان مبتلا به لکنت رشدی و همتایان سالم بود.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش از نوع مقطعی-تحلیلی بود. با روش نمونه‌گیری در دسترس و به کمک تشخیص یک گفتار درمانگر، ۳۰ دانش‌آموز مبتلا به لکنت رشدی و ۳۰ دانش‌آموز نیز به عنوان همتایان سالم از مدارس مقاطع ابتدایی و راهنمایی شهریار انتخاب گردید. هر گروه شامل ۲۶ پسر و ۴ دختر بود و میانگین سنی آن‌ها ۱۲ سال به دست آمد. تکلیف ضربه زدن با انگشت به عنوان آزمون عصب-روان‌شناختی جهت ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت. از آزمون‌های t Dependent و t Independent و نرم‌افزار آماری SPSS<sup>۱۸</sup> جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** بین دو گروه از نظر سرعت حرکتی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P \leq 0/0001$ ). همچنین برتری جانبی در هر دو گروه الگوی مشابهی داشت ( $P = 0/35$ ). سرعت حرکتی دست راست (مربوط به نیمکره چپ) برتری معنی‌داری نسبت به سرعت حرکتی دست چپ (مربوط به نیمکره راست) در هر دو گروه داشت. در نتیجه نیمکره چپ در هر دو گروه نیمکره برتر می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** وقتی تولید زبان آسیب دیده است، مشکلاتی در سرعت حرکتی اندام‌های پیرامونی نیز ظاهر می‌شود. در ارزیابی بالینی و مداخلات مربوط به گروه‌های مبتلا به لکنت باید به همزمانی آسیب‌های زبانی و نقص‌های حرکتی توجه شود. به علاوه، ممکن است برتری جانبی نامعمول پیامد اختلال لکنت و نه بخشی از سبب شناسی آن باشد.

**کلید واژه‌ها:** سرعت حرکتی، برتری جانبی، نامتقارنی، لکنت رشدی

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۸

## مقدمه

نقص‌های حرکتی وجود دارد که تأیید کننده شواهد موجود در مورد سازماندهی عصبی مشترک این عملکردها می‌باشد (۳). دو نوع شواهد عصب-فیزیولوژیکی قوی نیز در این راستا وجود دارد. نخست این که مناطق مغزی مربوط به کارکردهای زبانی (مانند Broca) در هنگام انجام تکالیف حرکتی نیز فعال می‌باشند. در ثانی در هنگام انجام تکالیف زبانی، مناطق حرکتی نیز فعال می‌باشند (۴).

تولید زبان یک فعالیت حرکتی است؛ چرا که توانایی گفتاری نیازمند هماهنگی بین سیستم‌های زبانی، تولیدی، تنفسی، حنجره‌ای و صوتی می‌باشد (۱). مطالعات انجام شده روی گروه‌های دارای مشکلات زبانی و سالم نشان می‌دهد که ساختارهای عصبی-تشریحی زبان و حرکت همپوشانی دارند (۲). درجات بالایی از همزمانی اختلالات زبانی-شناختی و

\* استادیار علوم اعصاب شناختی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: nejati@sbu.ac.ir

۱- کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- دانشیار عصب روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

با افرادی که لکت ندارند نابهنجاری‌های ساختاری و کارکردی در مناطق حرکتی گفتار نشان می‌دهند (۲۰-۱۱). از جمله نقایص کارکردی آن‌ها این است که این افراد هنگام تولید گفتار در مقایسه با همتایان غیر لکتی، الگوهای غیر عادی مانند بیش‌فعالی نیمکره راست در مناطق حرکتی گفتار و به‌طور همزمان کاهش فعالیت در ناحیه گیجگاهی فوقانی، پیشانی- گیجگاهی و آهیانه- گیجگاهی نیمکره چپ نشان می‌دهند (۱۷-۷). این یافته‌ها خاطر نشان می‌سازد که ممکن است الگوی غیر عادی برتری جانبی در کودکان مبتلا به لکت رشدی نیز مشاهده شود، اما در این زمینه اطلاعات کمی وجود دارد (۲۰-۱۶). از آن‌جا که مطالعات انجام شده روی اختلالات زبانی فقط روی نقایص زبانی در این گروه‌ها متمرکز شده‌اند، در نتیجه بررسی سایر جنبه‌های آسیب دیده نیز جزء ضروریات می‌باشد (۴).

به دلیل عدم امنیت تکنیک‌های تصویر برداری مغزی رایج مانند تصویر برداری تشدید مغناطیسی کارکردی (Functional magnetic resonance imaging یا fMRI) و توموگرافی انتشار پوزیترون (Positron emission tomography یا PET) برای کودکان (۵) و ناتوانی در استفاده از این روش‌ها، جهت بررسی الگوی برتری جانبی و سرعت حرکتی در کودکان مبتلا به لکت در پژوهش فعلی از تکلیف حرکتی ضربه زدن (Tapping) با انگشت استفاده شد. آزمون ضربه شاخص سرعت و کنترل حرکتی توسط هر یک از دست‌ها می‌باشد (۲۰) و به تغییرات کارکردی مغز همانند الگوی برتری جانبی در افراد مبتلا به لکت ارتباط داده شده است (۲۰). انتظار می‌رود که بین سرعت حرکتی دو دست کودکان مبتلا به لکت تفاوت معنی‌داری وجود نداشته باشد (یعنی ناتوانی در ایجاد نیمکره غالب) و یا اگر تفاوت معنی‌داری وجود دارد برتری سرعت حرکتی دست چپ (که کنترل حرکتی آن به عهده نیمکره مخالف یعنی نیمکره راست می‌باشد) را برساند (یعنی الگوی برتری جانبی غیر معمول)، اما در کودکان سالم تفاوت معنی‌داری بین سرعت حرکتی دو دست و اغلب به نفع دست راست (برتری نیمکره چپ) وجود داشته باشد. اهمیت و ضرورت این تحقیق از چند جهت

لکت رشدی اختلال در روانی گفتار با مشخصه‌های تکرار، کشیده‌گویی و توقف‌های غیر ارادی به ویژه در قسمت شروع گفتار می‌باشد. این اختلال به‌طور ویژه بین ۲ تا ۶ سالگی آغاز می‌شود و شیوع آن ۴ تا ۵ درصد در میان کودکان پیش‌دبستانی می‌باشد که ۷۰ تا ۸۰ درصد از این موارد به‌طور خود به‌خودی بهبود می‌یابند و ۱ درصد آن‌ها پس از بلوغ به لکت پایدار تبدیل می‌گردند (۵). لکت رشدی اختلال شایعی در میان کودکان و نوجوانان می‌باشد. شیوع لکت در ایران در سنین ۵ تا ۱۴ سال ۱/۳ درصد، در سنین ۱۵ تا ۳۹ سال، ۷ درصد و در سنین بالای ۴۰ سال، ۵ درصد برآورد شده است (۶). اما تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به لکت نقص‌هایی در سایر ابعاد غیر زبانی نیز دارند. به‌عنوان مثال، پژوهشگری در سال ۲۰۰۱ پیشنهاد کرد این کودکان نشانه‌هایی از نقص توجه و ادراک نیز دارند. (۳). همچنین در سال ۲۰۰۵ دو پژوهشگر نتیجه گرفتند که افراد مبتلا به آسیب‌های ویژه زبانی دچار نقص حافظه کاری (Working memory)، تصویرسازی ذهنی پویا و پردازش فوری (Immediate processing) نیز می‌باشند (۷). همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد علاوه بر نقایص مذکور بسیاری از عوامل همانند نقایص نوروفیزیولوژیک، ممکن است روی لکت اثر بگذارند (۵). اولین نظریه مطرح در مورد آسیب‌شناسی نوروفیزیولوژیک لکت به نظریه Orton-Travis در سال ۱۹۶۶ بر می‌گردد (۸، ۹). به نظر Orton شکست در ایجاد نیمکره غالب زبانی و گفتاری (اغلب نیمکره چپ) منجر به مشکلاتی در گفتار، زبان، خواندن و نوشتن می‌شود. او بیان کرد که لکت پیامد برتری جانبی غیر طبیعی (اغلب به شکل برتری ۲ سویه و یا برتری نیمکره راست) در پردازش و تولید گفتار می‌باشد (۸، ۹). یعنی از نظر او سبب‌شناسی این اختلال، برتری جانبی غیر معمول می‌باشد. اما به دلیل عدم وجود روش‌های دقیق ارزیابی، این نظریه نادیده گرفته شد (۷).

مطالعات تصویر برداری عصبی به دنبال بررسی آسیب‌شناسی فیزیولوژیک لکت (۱۰)، در طول ۱۵ سال گذشته نشان داده‌اند که بزرگسالان مبتلا به لکت در مقایسه

اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در نتیجه هدف از پژوهش حاضر مقایسه الگوی برتری جانبی و سرعت حرکتی در کودکان مبتلا به لکت رشدی و همتایان سالم بود. سؤالات اصلی پژوهش این بود که آیا سرعت حرکتی در میان کودکان و نوجوانان مبتلا به لکت و همتایان سالم متفاوت است؟ آیا الگوی برتری جانبی مغزی در کودکان مبتلا به لکت رشدی دچار نقصان می‌باشد؟

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مقطعی - تحلیلی بود که جامعه آماری آن را کلیه دانش‌آموزان در مقطع ابتدایی و راهنمایی شهرستان شهریار تشکیل می‌دادند. از بین جامعه مذکور، ۶۰ نفر (۳۰ نفر به عنوان گروه سالم و ۳۰ نفر به عنوان گروه بیمار) به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از آن جا که راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویرایش چهارم (Diagnostic & statistical manual of mental disorder-IV) به عنوان جامع‌ترین منبع تشخیصی اختلالات دوران کودکی و بزرگسالی شناخته می‌شود، در نتیجه در این پژوهش جهت تشخیص اختلال لکت رشدی توسط یک گفتار درمان‌دارای مدرک دکتری با ده سال سابقه کار روی کودکان دارای لکت، از ملاک‌های تشخیصی این منبع استفاده شد. این ملاک‌ها عبارت از اختلال در فصاحت طبیعی و طرح‌بندی زمانی تکلم است که با سن فرد نامتناسب می‌باشد و همراه با تظاهر مکرر موارد زیر است؛

۱. تکرار اصوات یا سیلاب‌ها، ۲. طولانی کردن اصوات،
۳. عبارات تعجبی، ۴. کلمات شکسته (مانند مکث در وسط کلمه)، ۵. وقفه خاموش یا سدادار (مکث‌های پر یا خالی در تکلم)، ۶. درازگویی، ۷. کلمات با فشار جسمی مفرط ادا می‌شود و ۸. تکرار کلمات تک سیلابی (۲۰). در ادامه جهت افتراق نوع لکت رشدی از سایر انواع لکت و همچنین رد اختلالات روانپزشکی همراه دیگر (این پژوهش فقط نیاز به گروه مبتلا به لکت خالص داشت)، پژوهشگر ملاک‌های ورود و خروجی را در نظر گرفت. معیارهای ورود به مطالعه عبارت از شروع لکت در سنین پیش از دبستان (بین ۲ تا

می‌باشد؛ از آزمون ضربه جهت ارزیابی کارآمدی عملکردهای اجرایی (Executive function) مربوط به قشر پیش‌پیشانی (Prefrontal) استفاده می‌شود. عملکردهای اجرایی فرایندهای شناختی پایه‌ای هستند که سایر فعالیت‌های شناختی را هدایت می‌کنند (۴). تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به آسیب‌های زبانی در ابعاد مختلف عملکردهای اجرایی مانند حافظه کاری کلامی (Verbal working memory)، حافظه کاری فضایی (Spatial working memory)، خلاقیت (Generativity)، بازدارداری پاسخ و توجه نقایصی دارند (۲۱).

از آن جا که عدم توجه به محدودیت‌های شناختی در کودکان مبتلا به آسیب‌های زبانی، موجب پیامدهای ضعیف مداخلات فقط زبانی در این گروه گردیده است (۲۱)، بنابراین پژوهش حاضر با فراهم سازی شواهد نظری دیگری از وجود نقایص شناختی احتمالی در مبتلایان به لکت، راه‌گشایی جهت انجام مداخلات شناختی (Cognitive intervention) به موقع در این کودکان خواهد بود. به علاوه از این آزمون جهت ارزیابی مهارت‌های حرکتی استفاده می‌شود. مهارت‌های حرکتی نقش حیاتی و بحرانی در کارکرد هیجانی و اجتماعی کودک دارد و روی کیفیت زندگی و بهزیستی روانی تأثیر می‌گذارد (۲۰). مهارت‌های حرکتی ضعیف منجر به عملکرد ضعیف در فعالیت‌های بدنی می‌گردد، حس رقابت کودک را کاهش می‌دهد و باعث کناره‌گیری از فعالیت‌های حرکتی می‌شود. این فرایند موجب محدود شدن موقعیت‌هایی برای تمرین مهارت‌های حرکتی و مشارکت اجتماعی می‌گردد (۲۰).

از آن جا که یکی از مؤلفه‌های مهم اعتماد به نفس (Self steem) در کودکان توانمندی‌های حرکتی می‌باشد، بنابراین نقص در حوزه مذکور باعث احساس ضعف در کودکان مبتلا به لکت می‌شود و کاهش عزت نفس موجب انزوا و طرد شدگی در این افراد می‌گردد. انزوای اجتماعی منجر به افزایش هراس اجتماعی (Social phobia) شده، دور معیوبی تشکیل می‌شود که در آن هراس و اضطراب باعث افزایش شدت و مزمن‌تر شدن لکت در این کودکان می‌گردد (۶). پس بررسی مهارت‌های حرکتی در این گروه از

برتری نیمکره غیر همسو بر حرکات پیرامونی نیمی از بدن دارد (۱۸-۱۶)، اعتبار این آزمون ۰/۹۵ و روایی آزمون مذکور ۰/۹ می‌باشد.

در ابتدا آزمودنی‌های مشکوک به اختلالات زبانی-بیانی توسط مدیر و معاونان مدارس به پژوهشگر معرفی شدند. سپس به کمک تشخیص یک متخصص دکترای گفتار درمانی تشخیص لکنت گرفتند.

پس از کسب رضایت و همکاری، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه‌ای را که شامل مشخصات دموگرافیک (مقطع تحصیلی، سن و جنس) بود، تکمیل کردند. از یک رایانه قابل حمل که این آزمون روی آن نصب شده بود برای اجرای آزمون استفاده شد. آزمون در اتاقی ساکت انجام گردید. برای اجرای آزمون اندازه‌گیری سرعت حرکت، از افراد خواسته شد که در مقابل نمایشگر رایانه‌ای بنشینند و بلافاصله بعد از شنیدن کلمه "برو" که از طرف آزمونگر ارایه می‌شد، با سرعت هر چه تمام‌تر با انگشت اشاره هر یک از دست‌ها به کلید فاصله صفحه کلید ضربه بزنند. در ضمن تعداد ضربات وارده به کمک هر یک از دست‌ها به صورت جداگانه ثبت گردید.

به منظور رعایت اصول اخلاقی، از کلیه شرکت کنندگان و والدین آن‌ها جهت شرکت در جلسات کسب اجازه شد و اطلاعات شخصی افراد به صورت محرمانه حفظ گردید. از آزمون‌های Independent t و Dependent t و نرم‌افزار آماری SPSS<sup>۱۸</sup> جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

#### یافته‌ها

یافته‌های توصیفی نمونه مورد تحقیق در جدول ۱ آمده است. مطابق جدول ۱ افراد مورد مطالعه ۶۰ دانش‌آموز بودند که به دو گروه مبتلا به لکنت (۳۰ نفر) و غیر لکنتی (۳۰ نفر) تقسیم شدند. همچنین، گروه‌ها از نظر سن و جنس و مقطع تحصیلی هم‌تا گردیدند. میانگین سنی هر گروه ۱۲ و انحراف معیار آن ۱/۷۴ بود.

جهت بررسی سؤال اول پژوهش مبنی بر تفاوت بین دو گروه در سرعت حرکتی از آزمون Independent t استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارایه شده است.

۵ سالگی)، عدم وجود سابقه صدمه به سر، تومور، صرع، سکنه و سایر آسیب‌های نورولوژیک و عدم ابتلا به سایر اختلالات روانپزشکی مانند اضطراب، افسردگی و بیش‌فعالی توسط تشخیص یک روانپزشک حازق بود. رد هر کدام از معیارهای ورود منجر به حذف آزمودنی می‌شد. همچنین جهت سنجش شدت لکنت در گروه مبتلا به لکنت رشدی متخصصین در این زمینه از مقیاس تعیین شدت لکنت ریلی معروف به SSI-3 (Stuttering severity instrument, third edition) استفاده کردند. آزمون مذکور رایج‌ترین ابزار سنجشی شدت لکنت است که به طور فراوان در موقعیت‌های بالینی و پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۱). همچنین درصد کلمات لکنت شده بر اساس فرمول: تعداد کلمات لکنت شده تقسیم بر تعداد کل کلمات گفته شده ضرب در ۱۰۰ محاسبه می‌گردد. در ضمن جهت محاسبه درصد کلمات لکنت شده از ابزارهای ضبط صوت و متن متناسب با پایه تحصیلی برای جمع‌آوری نمونه گفتار فرد استفاده شده است.

به کمک مقیاس تعیین شدت لکنت ریلی، میانگین شدت لکنت در گروه کودکان مبتلا به لکنت رشدی از طریق قرائت متن متناسب با پایه تحصیلی (که به تأیید حداقل ۵ نفر از معلمین هر مقطع رسیده بود) با انحراف معیار ۱۶/۸۸ ۶/۲۹۷ به دست آمد.

ابزار استفاده شده در این مطالعه آزمون ضربه بود که ابزاری مناسب برای ارزیابی سرعت حرکتی است. آزمون ضربه یک آزمون حرکتی است که بایستی آزمودنی تا جایی که امکان دارد دکمه پاسخ را سریع و به طور متوالی فشار دهد. این آزمون به صورت رایانه‌ای آزمودنی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بدین نحو که تعداد ضرباتی که در مدت ۱۲ ثانیه با انگشت اشاره به کلید فاصله زده می‌شود به عنوان معیاری برای سرعت حرکتی افراد در نظر گرفته می‌شود (۲۲). به علاوه، آزمون مذکور تعیین کننده الگوی برتری جانبی می‌باشد (۲۲). بدین نحو که سرعت حرکتی بالای یک دست نسبت به دست دیگر نشان دهنده برتری نیمکره مخالف آن دست می‌باشد. با توجه به قانون برتری متقاطع که اشاره بر

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی مربوط به دو گروه (مبتلا به لکتن و سالم)

گروه سالم (n = ۳۰)		گروه مبتلا به لکتن (n = ۳۰)		متغیر
میانگین		میانگین		سن (بر حسب سال)
انحراف استاندارد		انحراف استاندارد		
۱۲		۱۲		
۱/۷۴		۱/۷۴		
مقطع تحصیلی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی
دوم ابتدایی	۲	۶/۷	۲	۶/۷
سوم ابتدایی	۴	۱۳/۳	۴	۱۳/۳
اول راهنمایی	۴	۱۳/۳	۴	۱۳/۳
دوم راهنمایی	۲۰	۶۶/۷	۲۰	۶۶/۷
جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی
پسر	۲۶	۸۶/۷	۲۶	۸۶/۷
دختر	۴	۱۳/۳	۴	۱۳/۳

جدول ۲. آزمون Independent t، نمره آزمون ضربه زدن با انگشت در دو گروه

گروه‌ها	میانگین ± انحراف معیار	گروه سالم	آماره t	سطح معنی‌داری
دست راست	۵۶/۷۳ ± ۱۰/۲۱	۶۸/۵۳ ± ۱۱/۵۵	-۴/۱۹	۰/۰۰۰۱
دست چپ	۴۶/۷ ± ۱۰/۷۱	۵۸/۱۷ ± ۸/۶۹	-۴/۲	۰/۰۰۰۱

حاکمی از سرعت حرکتی پایین در افراد مبتلا به لکتن رشدی نسبت به همتایان سالم بود.

جهت بررسی سؤال دوم پژوهش مبنی بر الگوی برتری جانبی مغزی در کودکان مبتلا به لکتن رشدی و همتایان سالم، از آزمون ضربه که ابزاری برای تعیین نیمکره غالب مغزی می‌باشد، استفاده گردید و نتایج آن به کمک آزمون Dependent t در هر گروه تحلیل شد که برونداد آن در جدول ۳ ارائه شده است.

مطابق جدول ۲، بر اساس میزان t به دست آمده ( $t = ۱۰/۶$ )

مطابق جدول ۲، بر اساس میزان t به دست آمده ( $t = -۴/۱۹$ ) بین دو گروه افراد مبتلا به لکتن رشدی و افراد سالم از نظر تعداد ضربه‌ها به وسیله دست راست تفاوت معنی‌داری ( $P \leq ۰/۰۰۰۱$ ) وجود دارد. همچنین از نظر تعداد ضربه‌ها به وسیله دست چپ ( $t = -۴/۲$ ) نیز بین گروه افراد مبتلا به لکتن و سالم تفاوت معنی‌داری ( $P \leq ۰/۰۰۰۱$ ) وجود دارد. در مجموع می‌توان گفت بین دو گروه افراد مبتلا به لکتن و سالم تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد ضربه‌ها به کمک هر کدام از دست‌ها در محدوده زمانی خاص وجود دارد که

جدول ۳. آزمون Dependent t، نمرات آزمون ضربه در هر یک از گروه‌ها

گروه‌ها	میانگین ± انحراف معیار	دست راست	دست چپ	آماره t	سطح معنی‌داری
گروه مبتلا به لکتن	۵۶/۷۳ ± ۱۰/۲۱	۴۶/۶ ± ۱۰/۷۱	۱۰/۶	۰/۰۰۰۱	
گروه سالم	۶۸/۵۳ ± ۱۱/۵۵	۵۸/۱۶ ± ۸/۶۹	۱۰/۳۲	۰/۰۰۰۱	

توانایی‌های زبانی نوعی توانایی شناختی سطح بالا هستند (۱). Diamond بیان کرد تحول حرکتی و تحول شناختی با یکدیگر مرتبط‌اند و وقتی کارکردهای شناختی آسیب می‌بیند، کارکردهای حرکتی نیز دچار مشکل می‌شود (۱۰). سپس ایشان اظهار کرد، مشکلات حرکتی در کودکان مبتلا به اختلالات تحولی مانند نارساخوانی (Dyslexia)، آسیب‌های ویژه زبانی، اتیسم (Autism) و بیش‌فعالی - عدم تمرکز (Attention disorder-hyperactivity disorder) یا ADHD بسیار رایج است. Diamond دریافت کارکردهای شناختی برای عملکردهای حرکتی مناسب بسیار ضروری می‌باشد (۱۰). شواهد دیگر در مورد رابطه آسیب‌های زبانی و حرکتی از ارتباط یافته شده بین مهارت‌های حرکتی و توانایی‌های زبانی نشأت می‌گیرد. این مطالعات نشان می‌دهد عملکردهای زبانی به طور مثبت و معنی‌داری با توانایی‌های حرکتی همبستگی دارد. به عبارت دیگر کودکانی که آسیب بیشتری در سیستم زبانی خود دارند، مشکلات بیشتری را در توانایی حرکتی نشان می‌دهند (۲۴، ۲۳، ۸). Leonard نشان داد تکالیف متعددی همانند سرعت ضربه زدن که نیازمند پردازش سریع اطلاعات می‌باشند، در کودکان مبتلا به آسیب‌های ویژه زبانی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (۲۵). نکته‌ای که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد این است که سرعت حرکتی، خود شاخصی از سرعت پردازش اطلاعات می‌باشد و به عبارتی، زمان واکنش به عنوان یک شاخص خارجی از توانایی سیستم عصبی مرکزی برای دریافت، پردازش و آغاز پاسخ به محرک وارده، در نظر گرفته می‌شود (۲۶). در زمینه کندی پردازش اطلاعات، مطالعات نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به آسیب‌های زبانی در پردازش اطلاعات کندتر از همسالان سالم هستند و این سرعت پایین می‌تواند روی سایر ابعاد شناختی

بین سرعت حرکتی دست راست و چپ در گروه کودکان مبتلا به لکت رشدی تفاوت معنی‌داری ( $P \leq 0/0001$ ) وجود دارد و با توجه به سرعت حرکتی بیشتر دست راست، نیمکره چپ در این گروه نیمکره غالب می‌باشد. در گروه کودکان سالم نیز بین سرعت حرکتی دست راست و چپ ( $t = 10/32$ ) تفاوت معنی‌داری ( $P \leq 0/0001$ ) وجود دارد و سرعت حرکتی بیشتر به نفع دست راست (نیمکره چپ) می‌باشد. در مجموع می‌توان گفت نیمکره غالب در هر دو گروه، نیمکره چپ می‌باشد.

جهت مقایسه الگوی برتری جانبی دو گروه، نمرات تفاوت عملکرد دو گروه در آزمون ضربه محاسبه و از طریق آزمون Independent t مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۴ قابل مشاهده می‌باشد.

همان طور که در این جدول نشان داده شده است، بر اساس میزان  $t$  به دست آمده ( $t = -0/93$ ) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری در عملکرد آزمون ضربه وجود ندارد ( $P > 0/05$ ) که بیانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو گروه از نظر برتری جانبی می‌باشد.

## بحث

همان گونه که یافته‌های پژوهش نشان داد، بین دو گروه کودکان و نوجوانان مبتلا به لکت و سالم تفاوت معنی‌داری از نظر سرعت حرکتی وجود دارد. بنابراین سؤال اساسی این است که چرا چنین ارتباطی بین حرکت و آسیب‌های زبانی وجود دارد؟ زبان یک کارکرد شناختی است، بنابراین باید ارتباط بین عملکردهای شناختی و حرکتی برای پاسخ به این سؤال بررسی گردد. متون موجود از این نظریه حمایت می‌کند که تحول حرکتی و شناختی به هم مربوط هستند و همچنین توانایی‌های زبانی و حرکتی به هم وابسته‌اند؛ چرا که

جدول ۴. آزمون Independent t جهت مقایسه الگوی برتری جانبی بین دو گروه (مبتلا به لکت و سالم)

گروه‌ها	گروه مبتلا به لکت	گروه سالم	آماره	سطح معنی‌داری
متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار تفاوت‌ها	میانگین $\pm$ انحراف معیار تفاوت‌ها	t	
برتری جانبی	۹/۱۳ $\pm$ ۴/۷۱	۱۰/۳۶ $\pm$ ۵/۴۹	-۰/۹۳	۰/۳۵

نیمکره راست به جای چپ در آن‌ها می‌باشد (۳۱، ۱۶). هر چند مطالعه فعلی تغییرات ساختاری در کودکان مبتلا به لکت را بررسی نکرده است، اما می‌توان به سایر مطالعات تصویر برداری عصبی از ساختار مغزی این کودکان استناد نمود. مطالعات در مورد تغییرات ساختاری مغز کودکان مبتلا به لکت حاکی از عدم وجود تغییرات ساختاری در ماده سفید و صفحه گیجگاهی راست به چپ می‌باشد (۵). در نتیجه یافته پژوهش حاضر مبنی بر عدم برتری نیمکره راست به چپ در کودکان مبتلا به لکت را می‌توان با استناد به عدم وقوع چنین تغییرات ساختاری در نیمکره‌های مغزی کودکان مبتلا به لکت نسبت داد. در تبیین این مسأله که چرا تغییرات ساختاری در مغز بزرگسالان مبتلا به لکت رخ می‌دهد، اما هنوز این نوع تغییرات در ساختار مغزی کودکان مبتلا به لکت مشاهده نمی‌شود، ممکن است بتوان آن را به دوره طولانی درگیری با اختلال در بزرگسالان مبتلا به لکت نسبت به کودکان مبتلا دانست (۳۴، ۳۱، ۳۰).

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که تغییر در رفتار و عملکرد مغز می‌تواند تغییرات آناتومیکی در مغز ایجاد کند (۲۹). یعنی این احتمال نیز وجود دارد که تغییرات ساختاری مغز ثانویه به تغییرات کارکردی آن باشد (۳۱). به طور مثال مشاهده شده است که غلبه و برتری نیمکره چپ به راست برای گفتار و زبان در طول تحول منجر به نامتقارنی حجم ماده سفید و خاکستری نیمکره چپ نسبت به نیمکره راست می‌شود (۳۵، ۳۱). بنابراین از آن جا که اغلب در افراد روان نیمکره چپ نیمکره غالب زبانی است، پس با فرض بد عملکردی نیمکره چپ در افراد ناروان (۲۲)، بر اساس قانون "شکل‌پذیری مجدد" (Plasticity) نورونی ممکن است افزایش فعالیت نیمکره راست نوعی جبران علیه این بدعملکردی در نیمکره چپ باشد (۳۱، ۳۰). یعنی بر اساس مکانیزم جبران بدعملکردی نیمکره چپ، نیمکره راست بیش فعال می‌گردد و منجر به افزایش نامتقارنی ماده سفید و صفحه گیجگاهی نیمکره راست نسبت به چپ می‌شود (۵). از آن جا که چنین تفاوتی در کودکان مبتلا به لکت در این مطالعه مشاهده نشد، می‌توان گفت طول دوره درگیری با اختلال لکت منجر به تثبیت چنین

نیز تعمیم یابد (۲۷). در تحقیقی که توسط Tallal انجام گرفت، نشان داده شد کودکان مبتلا به آسیب زبانی مشکلاتی در پردازش سریع اطلاعات دیداری و شنیداری (کلامی و غیر کلامی) دارند (۲۸). مطابق با یافته‌های ذکر شده در زمینه کندی پردازش شناختی در این کودکان و نیز به علت همپوشانی عملکردهای شناختی و حرکتی، کندی پردازش شناختی می‌تواند تبیینی برای کندی حرکتی در این کودکان باشد.

بررسی سؤال دوم پژوهش از طریق یک ملاک رفتاری جهت تشخیص برتری جانبی نشان داد که هم در گروه کودکان مبتلا به لکت رشدی و هم در گروه کودکان سالم، سرعت حرکتی دست راست برتری معنی‌داری به دست چپ دارد (جدول ۳). در نتیجه در هر دو گروه، نیمکره چپ دارای برتری می‌باشد. به علاوه این الگو در هر دو گروه همسان است (جدول ۴). جهت تبیین عدم مشاهده برتری جانبی نامعمول در کودکان مبتلا به لکت در این پژوهش می‌توان به یافته‌های مطالعات مختلف روی بزرگسالان مبتلا به لکت اشاره نمود. مطالعات تصویر برداری کارکردی مغز در بزرگسالان مبتلا به لکت حاکی از افزایش فعالیت نیمکره راست در مناطق حرکتی گفتار در طول لکت و کاهش آن هنگام روانی کلام در آن‌ها می‌باشد (۲۹، ۹، ۵). به عقیده برخی از محققان تغییرات کارکردی مغز همانند الگوی برتری جانبی، ثانویه به تغییرات ساختاری در مغز می‌باشد (۳۱، ۳۰).

تفاوت‌های کارکردی غیر عادی در فعالیت مغز افراد مبتلا به لکت به تغییرات نورواناتومی غیر عادی در مناطق کورتکسی به ویژه در ماده سفید (White matter) (رابط بین بخش حسی- حرکتی و شنیداری) و صفحه گیجگاهی (Planum temporal) (محل پردازش سطح بالای اطلاعات زبانی) یا مناطق نزدیک به آن‌ها ارتباط داده شده است (۳۰، ۲۹). مطالعات در مورد تغییرات ساختاری مغز بزرگسالان مبتلا به لکت نشان دهنده کاهش یکپارچگی ماده سفید در نیمکره چپ (۳۲، ۳۱، ۵) و افزایش نامتقارنی ماده سفید و صفحه گیجگاهی نیمکره راست (۳۳، ۳۱، ۵) می‌باشد. افزایش نامتقارنی ماده سفید و صفحه گیجگاهی راست به چپ در بزرگسالان مبتلا به لکت حاکی از برتری جانبی غیر عادی

برتری سرعت حرکتی دست راست مشاهده شد، یعنی در هر دو گروه نیمکره چپ نیمکره غالب می‌باشد. از محدودیت‌های اساسی این پژوهش استفاده از روش‌های تصویربرداری دقیق‌تر جهت بررسی الگوی برتری جانبی بود. اما مطالعه حاضر پیشگامی در جهت آغاز مطالعات دقیق‌تر برتری جانبی در گروه‌های مبتلا به لکت رشدی بود.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با کمک روش‌هایی همانند EEG، ERP (Event related potentials)، FMRI و EEG (Electroencephalogram) بررسی دقیق‌تری در این زمینه به عمل آورند؛ چرا که با تشخیص زودرس چنین الگویی در کودکان مستعد اختلالات زبانی می‌توان اقداماتی جهت عدم تثبیت الگوی برتری جانبی نامعمول در سنین پیش دبستانی نمود. همچنین به دلیل محدودیت در دسترسی آسان به کودکان پیش دبستانی و نوجوانان مبتلا به لکت، این مطالعه روی کودکان گروه سنی ۸ تا ۱۳ سال انجام شد، در حالی که می‌توان گروه‌های سنی کوچک‌تر و بزرگ‌تر را نیز مورد بررسی قرار داد. پژوهش‌های آتی می‌توانند با مطالعه روی این گروه‌های سنی راه‌گشایی در این زمینه باشند.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه با کد ۸۵۹ تحت عنوان "بررسی اثربخشی تقویت عملکردهای اجرایی مغز بر بهبود گفتار کودکان و نوجوانان مبتلا به لکت رشدی" بود که توسط خانم هاجر بهرامی به راهنمایی دکتر وحید نجاتی و مشاوره دکتر حمیدرضا پوراعتماد انجام شد. از زحمات این اساتید گرانقدر و کلیه دانش‌آموزان عزیز که در اجرای این پژوهش ما را یاری نمودند، قدردانی می‌شود.

الگویی در مغز و ایجاد تغییرات ساختاری می‌گردد (۳۴). اما سن تقریبی تثبیت الگوی برتری جانبی نامعمول در مغز افراد مبتلا به لکت مشخص نیست (۳۱). Chang و همکاران با استفاده از تصویر برداری عصبی نشان دادند که تغییرات ساختاری ذکر شده در مناطق ماده سفید و صفحه گیجگاهی تا سنین ۱۲ سالگی در مغز کودکان مبتلا به لکت رخ نمی‌دهد و ممکن است این تغییرات به طور متوسط ۶ تا ۹ سال پس از آغاز لکت اتفاق بیفتد (۳۱). بنابراین احتمال دارد برتری نیمکره راست به دنبال لکت ادامه‌دار تا سنین بزرگسالی ایجاد شود و بتوان گفت الگوی برتری جانبی نامعمول پیامد اختلال و نه به عنوان یکی از عوامل سبب‌شناسی این اختلال باشد (۳۱، ۳۰).

### نتیجه‌گیری

در مجموع یافته‌های پژوهش از وجود سایر نقص‌ها همانند نقایص حرکتی علاوه بر نقایص زبانی در کودکان مبتلا به آسیب‌های زبانی حمایت می‌کند. نوآوری پژوهش حاضر این است که در ارزیابی و انجام مداخله در این نوع اختلالات، باید به نقایص مهارت‌های حرکتی و شناختی نیز توجه شود؛ چرا که نقص کارآمدی در آزمون ضربه شاخصی از نقص سرعت حرکتی و عملکردهای اجرایی است. به همین جهت انجام مداخلاتی در زمینه توانمندسازی عملکردهای اجرایی توسط متخصصین عصب روان‌شناختی جهت افزایش مهارت‌های توجه و سرعت پردازش و بالتبع سرعت حرکتی در این کودکان پیشنهاد می‌شود. همچنین استفاده از مداخلات کاردرمانی جهت ترفیع نقایص حرکتی در این اختلال مورد تأکید قرار می‌گیرد. اما نتایج این پژوهش، نقص برتری جانبی در کودکان و نوجوانان مبتلا به لکت رشدی را تأیید نکرد؛ چرا که هم در افراد مبتلا به لکت و هم در افراد سالم این پژوهش تفاوت معنی‌داری در سرعت حرکتی دو دست و

### References

1. Sommer M, Koch MA, Paulus W, Weiller C, Buchel C. Disconnection of speech-relevant brain areas in persistent developmental stuttering. *Lancet* 2002; 360(9330): 380-3.
2. Maassen B, Kent R, Peters H. *Speech motor control in normal and disordered speech*. Oxford: Oxford University Press; 2004.



3. Schwenk KA, Conture EG, Walden TA. Reaction to background stimulation of preschool children who do and do not stutter. *J Commun Disord* 2007; 40(2): 129-41.
4. Iverson JM, Braddock BA. Gesture and motor skill in relation to language in children with language impairment. *J Speech Lang Hear Res* 2011; 54(1): 72-86.
5. Türkbay T, Congologlu A, Ciyiltepe M, Durukan I, Karabekiroglu K. The management of developmental stuttering: child psychiatrist's perspectives? *BCP* 2009; 19(3): 247-54.
6. Kalashi M. (2004). Effect of syntax complexity and speech length on verbal fluency of children with stutters an normal developing children with aged 6-12 years old in Tehran. [MSc Thesis]. Department of Speech and Language Pathology, University of Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran. [In Persian].
7. Choo AL, Robb MP, Dalrymple-Alford JC, Huckabee ML, O'Beirne GA. Different lip asymmetry in adults who stutter: electromyographic evidence during speech and non-speech. *Folia Phoniatr Logop* 2010; 62(3): 143-7.
8. Braddock B. Links between gesture, speech, and motor skill in children with clinical characteristics of specific language impairment. [MA Thesis]. Columbia: University of Missouri; 2003.
9. Guitar B. Stuttering: An integrated approach to its nature and treatment. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
10. Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Dev* 2000; 71(1): 44-56.
11. De Nil LF, Beal DS, Lafaille SJ, Kroll RM, Crawley AP, Gracco VL. The effects of simulated stuttering and prolonged speech on the neural activation patterns of stuttering and nonstuttering adults. *Brain Lang* 2008; 107(2): 114-23.
12. De Nil LF, Kroll RM, Kapur S, Houle S. A positron emission tomography study of silent and oral single word reading in stuttering and nonstuttering adults. *J Speech Lang Hear Res* 2000; 43(4): 1038-53.
13. Bishop DV. Motor immaturity and specific speech and language impairment: evidence for a common genetic basis. *Am J Med Genet* 2002; 114(1): 56-63.
14. Kell CA, Neumann K, von KK, Posenenske C, von Gudenberg AW, Euler H, et al. How the brain repairs stuttering. *Brain* 2009; 132(Pt 10): 2747-60.
15. Beal DS, Cheyne DO, Gracco VL, Quraan MA, Taylor MJ, De Nil LF. Auditory evoked fields to vocalization during passive listening and active generation in adults who stutter. *Neuroimage* 2010; 52(4): 1645-53.
16. Beal DS, Quraan MA, Cheyne DO, Taylor MJ, Gracco VL, De Nil LF. Speech-induced suppression of evoked auditory fields in children who stutter. *Neuroimage* 2011; 54(4): 2994-3003.
17. Kaganovich N, Wray AH, Weber-Fox C. Non-linguistic auditory processing and working memory update in preschool children who stutter: an electrophysiological study. *Dev Neuropsychol* 2010; 35(6): 712-36.
18. Kikuchi Y, Ogata K, Umesaki T, Yoshiura T, Kenjo M, Hirano Y, et al. Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. *Neuroimage* 2011; 55(3): 891-9.
19. Ingham RJ, Fox PT, Costello IJ, Zamarripa F. Is overt stuttered speech a prerequisite for the neural activations associated with chronic developmental stuttering? *Brain Lang* 2000; 75(2): 163-94.
20. Sadock BJ, Sadock VA. Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/clinical psychiatry. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p. 355-6.
21. Bakhtiar M, Seifpanahi S, Ansari H, Ghanadzade M, Packman A. Investigation of the reliability of the SSI-3 for preschool Persian-speaking children who stutter. *J Fluency Disord* 2010; 35(2): 87-91.
22. Neef NE, Jung K, Rothkegel H, Pollok B, Von Gudenberg AW, Paulus W, et al. Right-shift for non-speech motor processing in adults who stutter. *Cortex* 2011; 47(8): 945-54.
23. Montgomery JW, Magimairaj BM, Finney MC. Working memory and specific language impairment: an update on the relation and perspectives on assessment and treatment. *Am J Speech Lang Pathol* 2010; 19(1): 78-94.
24. Riley GD. A stuttering severity instrument for children and adults. *J Speech Hear Disord* 1972; 37(3): 314-22.
25. Leonard LB. Children with specific language impairment. Cambridge, MA: MIT Press; 2000.
26. Rechetnikov RP, Maitra K. Motor impairments in children associated with impairments of speech or language: a meta-analytic review of research literature. *Am J Occup Ther* 2009; 63(3): 255-63.
27. Bolter N. Executive processes and mental attention in children with language impairment. [Thesis]. Toronto: York University; 2003.
28. Tallal P. Fine-grained discrimination deficits in language-learning impaired children are specific neither to the auditory modality nor to speech perception. *J Speech Hear Res* 1990; 33(3): 616-9.

29. Fox PT, Ingham RJ, Ingham JC, Zamarripa F, Xiong JH, Lancaster JL. Brain correlates of stuttering and syllable production. A PET performance-correlation analysis. *Brain* 2000; 123 (Pt 10): 1985-2004.
30. Loucks T, Kraft SJ, Choo AL, Sharma H, Ambrose NG. Functional brain activation differences in stuttering identified with a rapid fMRI sequence. *J Fluency Disord* 2011; 36(4): 302-7.
31. Chang SE, Erickson KI, Ambrose NG, Hasegawa-Johnson MA, Ludlow CL. Brain anatomy differences in childhood stuttering. *Neuroimage* 2008; 39(3): 1333-44.
32. Jancke L, Hanggi J, Steinmetz H. Morphological brain differences between adult stutterers and non-stutterers. *BMC Neurol* 2004; 4(1): 23.
33. Foundas AL, Bollich AM, Feldman J, Corey DM, Hurley M, Lemen LC, et al. Aberrant auditory processing and atypical planum temporale in developmental stuttering. *Neurology* 2004; 63(9): 1640-6.
34. Chang SE, Synnestvedt A, Ostuni J, Ludlow CL. Similarities in speech and white matter characteristics in idiopathic developmental stuttering and adult-onset stuttering. *J Neurolinguistics* 2010; 23(5): 455-69.
35. Dorsaint-Pierre R, Penhune VB, Watkins KE, Neelin P, Lerch JP, Bouffard M, et al. Asymmetries of the planum temporale and Heschl's gyrus: relationship to language lateralization. *Brain* 2006; 129(Pt 5): 1164-76.

## A comparative study on the motor speed and lateralization in children and adolescents with developmental stuttering and their normal peers

Hajar Bahrami<sup>1</sup>, Vahid Nejadi<sup>\*</sup>, Hamidreza Pouretamad<sup>2</sup>

Received date: 17/12/2011

Accept date: 17/06/2012

### Abstract

**Introduction:** Stuttering is a prevalent communication disorder among children and adolescents. The purpose of this study was to compare the motor speed and lateralization skills of children and adolescents with developmental stuttering with those of their normal counterparts.

**Materials and Methods:** In a cross-sectional study, 30 students with developmental stuttering and 30 normal students were recruited from elementary and middle schools of Shahriyar through convenience sampling. A speech-language pathologist confirmed the diagnosis of developmental stuttering in affected subjects. Each group consisted of 26 boys and 4 girls whose average age was 12 years. Finger tapping task as a neuropsychologic test was used for the evaluation. Data were statistically analyzed via dependent and independent t tests using the SPSS statistic software (version 18).

**Results:** Results showed that there was significant difference between two groups regarding motor speed ( $P = 0.0001$ ), but, lateralization had a similar pattern in both groups ( $P = 0.35$ ). Motor speed of the right hand, which is related to the left hemisphere, has a significant predominance to that of the left hand, which is related to the right hemisphere, in both groups. Therefore, the left hemisphere is predominance hemisphere in both groups.

**Conclusion:** When the production of language is impaired, difficulties are also apparent in motor abilities. In clinical assessment and intervention for stuttering groups should be attended to target motor ability deficits and language impairments simultaneously. It is also possible that atypical lateralization may be the consequence of this disorder rather than being part of its etiology.

**Keywords:** Motor speed, Cerebral lateralization, Asymmetry, Developmental stuttering

\* PhD of Cognitive Neuroscience, Assistant Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran Email: nejati@sbu.ac.ir

1. MSc of Clinical Psychology of Child and Adolescence, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. PhD of Neuropsychology, Associate Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran