

# نقایص حافظه فعال در کودکان دارای لکنت

بنفشه منصوری<sup>۱</sup>، سید ابوالفضل تهیدست\*

## مقاله مروری

### چکیده

**مقدمه:** لکنت با توقف‌های زیاد و طولانی مدت در جریان روان گفتار همراه است. این توقف‌ها به صورت تکرار صداها، هجاها، کلمات تک هجایی، کشیده‌گویی صداها و قفل و گیر در مسیر جریان هوای گفتاری یا جریان صداسازی گفتار دیده می‌شود. تاکنون نظریه‌های مختلفی در خصوص چگونگی ایجاد و عوامل مؤثر بر لکنت مطرح شده‌اند، همچنین نقایص زبانی مختلفی در زمینه لکنت مورد بررسی قرار گرفته‌اند. یکی از حیطه‌های زبانی که به تازگی مورد توجه قرار گرفته است، حافظه فعال می‌باشد. حافظه فعال در کودکان مبتلا به لکنت در تحقیقات مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از مطالعه حاضر، مروری بر یافته‌های تحقیقات انجام شده در این زمینه بود.

**مواد و روش‌ها:** با استفاده از کلید واژه‌های "Stuttering"، "Working memory" و "Nonword repetition" مقالات منتشر شده در این مورد، در بانک‌های اطلاعاتی ISI، Science Direct، PubMed، Scholar Google، Proquest، Scopus و بانک‌های اطلاعاتی داخل کشور در بازه زمانی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۲، مورد بررسی قرار گرفت. از میان مقالات یافت شده، مقالاتی که معیارهای ورود را داشتند، انتخاب و از سایر منابع مرتبط با آسیب‌شناسی گفتار و زبان نیز برای نگارش مقاله حاضر استفاده گردید.

**یافته‌ها:** از مجموع ۵۰ مقاله به دست آمده در جستجوی اولیه و بر اساس معیارهای ورود ذکر شده، ۲۴ پژوهش جهت نگارش این مقاله مورد استفاده قرار گرفت. بعد از مطالعه عنوان و خلاصه مقاله‌ها و کتاب‌های مختلف از ۲۴ مورد، مرتبط‌ترین آن‌ها جهت نگارش مقاله حاضر استفاده شد.

**نتیجه‌گیری:** کودکان مبتلا به لکنت نسبت به کودکان طبیعی نقایصی در زمینه حافظه فعال نشان می‌دهند. مدل‌هایی که مربوط به وقوع و رشد لکنت می‌باشند، بهتر است بیشتر به نقش حافظه فعال بپردازند.

**کلید واژه‌ها:** لکنت، حافظه فعال، کودکان پیش‌دبستانی

**ارجاع:** منصوری بنفشه، تهیدست سید ابوالفضل. **نقایص حافظه فعال در کودکان دارای لکنت.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۱؛ ۸ (۵): ۹۸۷-۹۷۷.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۹

واکنش نشان داده تا بتواند از کلمه مورد نظر خلاصی یابد و گاهی رفتارهایی نشان می‌دهد تا جلوی پیش آمدن چنین اتفاقی را بگیرد (۲). بعد از گذشت مدتی از این پیامدها فرد دچار احساسات گوناگونی مانند ناکامی، سرخوردگی، خستگی و ترس می‌گردد. این احساسات به علایم اولیه اضافه می‌گردد و باعث می‌شود مشارکت اجتماعی فرد در موقعیت‌ها کاهش

### مقدمه

لکنت، با توقف‌های زیاد و طولانی مدت در جریان روان گفتار همراه است. این توقف‌ها به صورت تکرار صداها، هجاها، کلمات تک هجایی، کشیده‌گویی صداها و قفل و گیر در مسیر جریان هوای گفتاری یا جریان صداسازی گفتار دیده می‌شود (۱). وقتی چنین اتفاقی در جریان گفتار رخ می‌دهد، فرد

\* کارشناس ارشد گفتار درمانی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

Email: slp.tohidast@yahoo.com

۱- کارشناس ارشد گفتار درمانی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

طور دقیق همان چیزی بوده است که می‌خواستیم بگوییم. شاید واضح‌تر شود اگر تولید زبان را به یک کارخانه تولید دوچرخه تشبیه کنیم. کارخانه باید کیفیت دوچرخه‌هایش را کنترل کند. برخی از این مراحل کنترل کیفیت در بیرون کارخانه اتفاق می‌افتد، برخی کنترل کیفیت‌ها نیز در داخل کارخانه انجام می‌شود، مانند وقتی که کارگران خود کارخانه سوار دوچرخه می‌شوند و نقایص دوچرخه‌ها را می‌گویند. در گفتار نیز بازخورد شنیداری همین وظیفه کنترل را انجام می‌دهد. در زمان تولید گفتار وقتی بازبینی داخلی خطایی را شناسایی می‌کند، تولید از هم گسیخته می‌شود و قبل از این که این فرایند ادامه یابد به اصلاح نیاز دارد. Postma و Kolk معتقد هستند که توقف در تولید و فرایند ترمیم، موجب ناروانی در گویندگان دارای لکنت و طبیعی می‌شود.

با توجه به نظریه Postma و Kolk، ناروانی‌های معمول و شایع (تکرارها، کشیده‌گویی‌ها و گیرها) اغلب در نتیجه تصحیح یا ترمیم خطاهای واج‌شناختی (Phonological errors) تشخیص داده شده در طرح آوایی قبل از سخن گفتن به وجود می‌آیند. وقتی یک خطا شناسایی می‌شود، تنس عضلانی، تشخیص خطای اتوماتیک و ترمیم شروع می‌گردد. Postma و Kolk بیان می‌کنند که افراد دارای لکنت تمایل دارند خطاهای رمزگردانی (Decoding) واج‌شناختی را بیشتر داشته باشند؛ چرا که آن‌ها در رمزگردانی کندتر عمل می‌کنند و نسبت به سرعت محاوره‌ای معمول، سرعت گفتاری کند به آن‌ها زمان بیشتری برای رمزگردانی واج‌شناختی می‌دهد (۱، ۳).

تئوری دیگر توسط Prins و همکاران مطرح شد که لکنت را نقص در تولید زبان می‌دانستند. آن‌ها دلیل لکنت را ناهماهنگی در درک و محتوای تولید زبان عنوان کردند. محتوای فرا زبان‌شناختی (Para linguistic) توسط نیمکره راست مغز و محتوای زبان‌شناختی توسط نیمکره چپ کنترل می‌گردد. آن‌ها اضافه کردند که دو عنصر دیگر به این ناهماهنگی اضافه می‌شود تا ناروانی به لکنت منجر گردد. اول، فشار زمانی است که از منبع بیرونی یا یک حس درونی در هنگام صحبت کردن به کودک وارد می‌شود، عنصر دوم

یابد (۱، ۲). لکنت دارای سه هسته یا محتوای اصلی می‌باشد که شامل: رفتارهای اصلی، رفتارهای ثانویه و احساسات و طرز تلقی‌ها است. تاکنون نظریه‌های مختلفی در خصوص چگونگی ایجاد لکنت مطرح شده‌اند که از آن جمله می‌توان مواردی مانند لکنت به عنوان اختلال سازماندهی مغزی، لکنت به عنوان اختلال زمان‌بندی (Timing)، لکنت به عنوان ظرفیت کاهش یافته مدل داخلی (Reduced capacity for internal modeling)، لکنت به عنوان نقص تولید زبان، لکنت به عنوان یک لرزش فیزیولوژیکی (Physiological tremor)، نظریه تشخیص زاد (Diagnosogenic) جانسون و تئوری ظرفیت‌ها و تقاضاها (Demands and capacities) را نام برد.

### لکنت به عنوان نقص زبانی

تحقیقات پیشین پیشنهاد کرده‌اند که کودکان دارای لکنت ممکن است مهارت‌های زبانی کمتری نسبت به کودکان طبیعی داشته باشند و این گونه نقایص زبانی نسبی می‌توانند سهم مهمی در تشدید ناروانی‌های آن‌ها ایفا نمایند. برخی محققان نیز به بررسی تأثیر عوامل زبان‌شناختی بر لکنت پرداخته‌اند، برای مثال لکنت اغلب زمانی شروع می‌گردد که کودک وارد مرحله رشد فشرده زبانی می‌شود. به طور مشابه، لکنت در بیشتر مواقع زمانی رخ می‌دهد که فشار بر عملکردهای زبانی بیشتر است (مانند جملات طولانی‌تر، جملات آغازین، کلمات طولانی‌تر و ناآشنا). این عوامل محققان را بر آن داشت که بیان کنند، لکنت بازتاب یک نقص در برخی جنبه‌های زبان بیانی است. تعدادی از مواردی که در اثر عوامل زبانی در لکنت مورد بررسی قرار می‌گیرند، افزایش پیچیدگی‌های نحوی، تکلیف تکرار ناکلمه (Repetition non word task) و وضعیت حافظه فعال (Working memory) می‌باشند (۱).

Postma و Kolk تئوری ترمیم پنهان (Covert repair hypothesis) را برای توضیح لکنت از نقطه نظر تولید زبان بیان کردند (۳). آن‌ها معتقد بودند که لکنت و ناروانی طبیعی در نتیجه پردازش بازبینی داخلی است که ما به کار می‌بریم تا مطمئن شویم آن‌چه تولید کرده‌ایم به

گفتار و زبان نیز جهت نگارش این مقاله استفاده گردید.

### یافته‌ها

از مجموع ۵۰ مقاله به دست آمده در جستجوی اولیه و بر اساس معیارهای ورود ذکر شده، ۲۴ پژوهش جهت نگارش این مقاله مورد استفاده قرار گرفت. ۳ تحقیق بر روی کودکان ایرانی و سایر مطالعات در خارج از کشور انجام شده بود. ۲۳ مورد از مقالات به دست آمده، پژوهشی اصیل و ۱ مورد نیز مقاله مروری بود. بعد از مطالعه عنوان و خلاصه مقاله‌ها و کتاب‌های مختلف، ۲۴ مورد از مرتبط‌ترین آن‌ها جهت نگارش مقاله حاضر مورد استفاده قرار گرفت. مطالب زیر جهت پاسخگویی به سؤالات تحقیق مورد نظر استخراج گردید.

### حافظه فعال چیست؟

حافظه فعال در ذخیره موقت و دست‌ورزی اطلاعاتی که برای طیف وسیعی از فعالیت‌های شناختی پیچیده ضروری می‌باشند، درگیر است. در سال ۱۹۷۴، Baddeley پیشنهاد کرد که حافظه فعال می‌تواند به سه مؤلفه تقسیم شود. یکی مدار واجی (Phonological loop) است که روی اطلاعات کلامی و آکوستیکی درگیر می‌شود. دومی، صفحه بینایی فضایی (Visual-spatial sketchpad) که معادل‌های بینایی را فراهم می‌نماید؛ در حالی که هر دوی این مؤلفه‌ها به سیستم کنترل توجه با ظرفیت محدودی به نام اجرا کننده مرکزی (Central executive) وابسته هستند، مؤلفه چهارمی به نام مخزن اپیزودیک (Episodic buffer) نیز به تازگی پیشنهاد شده است (۵).

### ارتباط حافظه فعال و پردازش زبانی چگونه است؟

به طور سنتی مدل‌های درک و تولید گفتار در مفاهیم و فرایندهایشان در مورد حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی (Phonological short term memory) سخنی به میان نیاورده‌اند. همچنین در تحقیقات حافظه فعال، حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی به عنوان سیستمی که اکتساب زبان را تسهیل می‌کند، در نظر گرفته شده است تا سیستمی که به طور مستقیم در تولید گفتار دخالت داشته باشد. حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی به طور نزدیکی با تولید گفتار در ارتباط

احساس فقدان و بی‌کفایتی کنترل زبانی است که باعث می‌شود فرد احساس ناراحتی داشته باشد (۴، ۱). با توجه به مطالب ذکر شده و تأثیر عوامل زبانی بر لکنت، مطالعات اخیر نقش حافظه فعال را به عنوان یکی از شاخصه‌های توانمندی‌های زبانی بررسی کرده‌اند. حافظه فعال به عنوان یکی از اجزای فرایند تولید گفتار مطرح است و نقص در آن می‌تواند منجر به اختلالات گفتار و زبان شود. یکی از وظایف حافظه فعال، نقش آن در یادگیری موارد جدید است و همان گونه که مطالعات نشان داده‌اند، کودکان مبتلا به لکنت در بیان کلمات جدید مشکل بیشتری از خود نشان می‌دهند که این امر شاید به علت اختلال در حافظه فعال می‌باشد. بنابراین بررسی وضعیت حافظه فعال در کودکان مبتلا به لکنت و مقایسه آن با کودکان طبیعی به ما کمک می‌کند تا علل احتمالی ناروانی‌ها را شناخته و بتوانیم برنامه‌ریزی‌های درمانی مناسب‌تری برای مقابله با آن به عمل آوریم. به همین دلایل مطالعه حاضر مروری بر نقایص حافظه فعال کودکان دارای لکنت خواهد داشت تا بتوانیم دید جامعی نسبت به این موضوع و وضعیتش در کودکان دارای لکنت داشته باشیم.

### مواد و روش‌ها

با استفاده از کلید واژه‌های "Stuttering"، "Working memory" و "Nonword" مقالات منتشر شده در مورد لکنت و حافظه فعال در بانک‌های اطلاعاتی ISI، Science Direct، PubMed، Google Scholar، Proquest، Scopus و بانک‌های اطلاعاتی داخل کشور در بازه زمانی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۲، مورد بررسی قرار گرفتند. از میان مقالات یافت شده، مقالاتی که معیارهای ورود را داشتند (انگلیسی و یا فارسی بودن اصل مقاله، دسترسی به متن کامل مقاله، تحقیقی و یا مروری بودن مقاله، مطالعه بر روی کودکان دارای لکنت انجام گرفته شده باشد و همچنین از تکلیف تکرار ناکلمه جهت بررسی حافظه فعال استفاده شده باشد) انتخاب شدند، همچنین مطالعاتی که معیارهای ورود را نداشتند، حذف گردیدند. پس از جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، از برخی کتاب‌های مرتبط با زمینه آسیب‌شناسی

واقع این مخازن ورودی و خروجی دارای نقش حافظه فعال می‌باشند که به طور موقت اطلاعات را جهت مراحل بعدی فرایند پردازش گفتار و زبان در خود نگه می‌دارند (۶).

### **تبدیل ورودی واج‌شناختی به خروجی واج‌شناختی**

ارتباط بین ورودی و خروجی واج‌شناختی، اجازه تکرار محرک شنیداری را بدون درگیری فرایندهای واژگانی (Lexical) و معنایی می‌دهد. برای مثال، تکرار ناکلمات و یا کلمات زبان بیگانه. در کودکان ارتباط مشخصی بین عملکرد تکرار ناکلمات و خزانه واژگانی‌شان در گفتار عادی و زبان خارجی وجود دارد. این اطلاعات پیشنهاد می‌کنند که انتقال ورودی به خروجی واج‌شناختی نقش مهمی در یادگیری کلمات جدید دارد. اطلاعات عصب روان‌شناسی بر این یافته‌ها تأکید دارند، برای مثال، بیماران با نقایص تکرار ناکلمات مشکلاتی در یادگیری کلمات جدید دارند (۶).

### **تبدیل خروجی واج‌شناختی به ورودی واج‌شناختی**

افراد می‌توانند خطاهای گفتاری خود را به صورت درونی قبل از تولید آن‌ها با صدای بلند تشخیص داده و اصلاح کنند. این مسأله پیشنهاد می‌کند که بازبینی خطاها در گفتار درونی (Internal speech)، سیستم درک گفتار را از طریق چرخه داخلی بین سیستم‌های درک و تولید گفتار درگیر می‌کند. در واقع تبدیل خروجی به ورودی واج‌شناختی، چرخه داخلی سیستم بازبینی گفتار را تشکیل می‌دهد و بیماران با نقایص این فرایندهای تبدیلی (Conversion processing)، خطاهای بیشتری در گفتار از خود نشان می‌دهند.

این چهار جز که در این قسمت شرح داده شدند، نقش‌های ویژه‌ای در فرایندهای گفتار بر عهده دارند و نقایص آن‌ها باعث اختلال در فرایند تولید گفتار می‌گردد (۶).

### **ارتباط حافظه فعال و لکنت چگونه است؟**

دو قسمت صفحه بینایی فضایی و مخزن اپیزودیک از اجزای مدل Baddeley، در این قسمت مورد بحث قرار نخواهد گرفت؛ چرا که با توجه به دانش کنونی در زمینه لکنت، فرایندهای بینایی فضایی به اختلال لکنت مربوط نمی‌باشند و همچنین به این دلیل که هنوز نقش مخزن اپیزودیک در مدل Baddeley به صورت کامل توسعه نیافته است، به نظر

است. برای مثال، عملکرد این حافظه تحت تأثیر طول محرک می‌باشد و توالی کلمات کوتاه‌تر بهتر از توالی کلمات طولانی به یاد آورده می‌شوند (۵، ۶).

### **نقش حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی در پردازش زبانی چیست؟**

مدل‌های گفتار و زبان بر نقش حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی در تولید گفتار تأکید ندارند، اگر چه هم درک و هم تولید گفتار به طور مشخصی به مخزن‌هایی (Buffers) نیاز دارند تا این که بتوانند عمل خود را انجام دهند. زمانی که جمله‌ای را می‌شنویم نیاز است تا کل جمله به زنجیره‌ای از کلمات تبدیل شود. در مورد تولید کلمات نیز همین حالت برقرار است و کلمات باید به توالی از واج‌ها تبدیل گردند. مکانیزم‌هایی که عمل تجزیه به واج‌ها را انجام می‌دهند، برای حفظ واج‌های مورد نظر و هجاها نیاز به مخزن موقتی دارند. در زمان تولید کلمات و جملات، خروجی واج‌شناختی (Phonological output) نیز به مخزنی نیاز دارد تا شکل تک‌واژ شناختی و نحوی کلمات را به صورت موقت در آن مخزن، جهت ادامه فرایندهای پردازش و تولید نگهداری کند. در واقع مطالعات کنونی بر خلاف مطالعات پیشین پیشنهاد می‌کنند که حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی نقش مهمی در فرایندهای درک و تولید زبانی بر عهده دارند (۶، ۷).

### **مخزن ورودی واج‌شناختی (Phonological input buffer)**

در حال حاضر مدارکی وجود دارد که نشان می‌دهد، نقش مخزن ورودی در فرایند درک گفتار بسیار مهم می‌باشد. نقایص این مخزن منجر به تکرار ضعیف ناکلمات می‌شود و به نظر می‌رسد آسیب به این مخزن موقت است که تحلیل‌های واج‌شناختی جملات و کلمات را مختل می‌گرداند (۸، ۶).

### **مخزن خروجی واج‌شناختی (Phonological output buffer)**

همانند مخزن ورودی این مخزن، خروجی نیز نقش مهمی در ذخیره توالی‌های واجی که جهت تولید گفتار آماده می‌گردند، دارد. عصب روان‌شناسان (Neuropsychologist) بیماران با نقایص مخزن خروجی واج‌شناختی را گزارش می‌کنند که مشکلاتی در تولید گفتار دارند و خطاهای تولیدی مثل جانشینی، حذف و جابجایی را در گفتارشان نشان می‌دهند. در

قرار داده‌اند (۱۱، ۵، ۳). به علاوه از آنجا که اختلالات واجی به طور شایع همراه با لکنت به وقوع می‌پیوندند و با توجه به این که کودکان مبتلا به لکنت در بیان کلمات ناآشنا و جدید مشکل بیش‌تری دارند (۱۲)، بنابراین رد پای وجود مشکل در حافظه فعال و به ویژه نقایص رمزگذاری واجی در کودکان مبتلا به لکنت به چشم می‌خورد که شناخت این مشکل می‌تواند تأثیر قابل توجهی در برنامه‌ریزی‌های درمانی برای کودکان مبتلا به لکنت داشته باشد. از سوی دیگر مطالعات نشان می‌دهند، کودکان مبتلا به لکنت که توانمندی‌های زبانی کمتری دارند. احتمال بهبودی خود به خودی در آن‌ها کمتر است (۱۳). در این میان حافظه فعال به عنوان یکی از شاخصه‌های توانمندی زبانی می‌تواند به ما در شناسایی این گونه کودکان - که احتمال بهبودی خود به خودی در آن‌ها کمتر است - و قرار دادن آن‌ها در اولویت درمانی کمک شایان توجهی کند.

### **تکلیف تکرار ناکلمه برای اندازه‌گیری مدار واجی حافظه فعال**

در مطالعات مختلف تکلیف تکرار ناکلمه به طور گسترده‌ای برای بررسی توانایی واجی حافظه فعال در کودکان و بزرگسالان به کار می‌رود. این تکلیف به طور مشخصی به بازیابی و خروج داده‌ها به عنوان پاسخی که اطلاعاتی در زمینه توانایی‌های ذخیره موقت و تکرار فراهم می‌کند، متکی است. از این نقطه نظر فردی که می‌تواند محرک ناکلمه را بازیابی کند و به طور صحیح بیان کند، به عنوان فردی در نظر گرفته می‌شود که توانایی‌های ذخیره موقت و بازیابی کافی را دارا می‌باشد (۱۴، ۱۲). البته در این زمینه که آیا تکلیف تکرار ناکلمه معیار مناسبی برای بررسی توانایی واجی حافظه فعال می‌باشد یا نه؟ بحث‌های فراوانی وجود دارد، اما با این وجود تکلیف تکرار ناکلمه یکی از پرستفاده‌ترین ابزارهایی است که در ارزیابی حافظه فعال و به ویژه چرخه واج‌شناسی حافظه فعال به کار می‌رود (۲۲-۱۴، ۱۲، ۱۰).

### **مطالعات انجام شده در این زمینه**

Hakim و Ratner، مهارت‌های تکرار ناکلمه (یکی از ابزارهایی که در مطالعات مختلف جهت ارزیابی حافظه فعال

منطقی نمی‌رسد که نقش آن را در زمینه اختلال لکنت بررسی کرد. در عوض دو قسمت مدار واجی و اجرا کننده مرکزی می‌توانند با لکنت مرتبط باشند؛ چرا که به خوبی نقش این دو قسمت از حافظه فعال در فرایندهای پردازش زبانی مشخص است و این دو جز حافظه فعال به خوبی توضیح داده شده‌اند (۹، ۵).

همان طور که ذکر گردید، نقایص مدار واجی و اجرا کننده مرکزی حافظه فعال می‌توانند مشکلاتی را در انواع اختلالات ارتباطی از جمله آسیب ویژه زبانی (Specific language impairment)، کودکان مبتلا به سندرم داون (Down syndrome) و بزرگسالان مبتلا به زبان‌پریشی (Aphasia) و دمانس مغزی (Brain dementia) به وجود آورند (۱۰). البته به نقشی که اجزای حافظه فعال می‌توانند در اختلال لکنت ایفا کنند، توجه کمی شده است. علاقه‌ای که به بررسی اثر کدگذاری‌های واجی (Phonological encoding) و فرایندهای مربوط به توجه در زمینه لکنت وجود داشته است، منطبق و دلیل مشخصی را برای بررسی وسعت درگیری اجزای حافظه فعال در زمینه لکنت فراهم می‌کند (۹).

حافظه فعال یکی از حوزه‌های زبانی است که به تازگی مورد توجه قرار گرفته است. مدل Baddeley نیز به طور گسترده‌ای به عنوان مبنایی برای تحقیقات در زمینه حافظه فعال در نظر گرفته شده است. این مدل شیوه حفظ اطلاعات در حافظه، به منظور بازگویی مجدد آن در زمان لازم را توضیح می‌دهد (۵). همان طور که ذکر گردید، در زمینه اختلال لکنت نقش مدار واجی مشهودتر است (۹). مدار واجی که پردازش کننده اطلاعات واجی است، خود شامل یک جزء ذخیره‌سازی و یک مکانیسم تکرار است. اطلاعات واجی تنها در شرایطی در مخزن نگهداری می‌شوند که تکرار شوند، با استفاده از تکرار اطلاعات تقویت شده و برای مدت زمان طولانی‌تری در حافظه باقی می‌مانند (۵).

در حیطه اختلالات روانی گفتار، تاکنون مدل‌های مختلفی از جمله فرضیه ترمیم پنهان لکنت، تئوری EXPLAN، نقش فونولوژی و پردازش واجی را در علت‌شناسی لکنت مورد توجه

مطالعه ۱۲ کودک دارای لکنت و ۱۲ کودک بدون لکنت ۳ تا ۵/۲ ساله شرکت داشتند. نتایج نشان داد که کودکان دارای لکنت به طور مشخصی کلمات صحیح کمتری در تکلیف تکرار ناکلمه داشتند و خطاهای واجی بیشتر در سطح ناکلمه‌های سه سیلابی رخ می‌داد. هدف دیگر این مطالعه، بررسی روانی پاسخ‌های تکرار ناکلمه در کودکان بود که مشخص شد، تغییر مشخصی در روانی با افزایش طول ناکلمه‌ها به وجود نخواهد آمد (۱۴). Bajaj، با مقاله‌ای مروری به بررسی دخالت حافظه فعال در لکنت پرداخت و به این نتیجه رسید که مطالعات مختلفی از طرح‌ریزی عبارت و فرایندهای توجه در لکنت، انتظار درگیری حافظه فعال در این اختلال را بیان کرده‌اند (۹).

Anderson و Wagovich، ارتباط بین سرعت پردازش زبانی، چرخه واج‌شناختی حافظه فعال و توجه را در کودکان دارای لکنت بررسی کردند و هدف از مطالعه خود را بررسی امکان رابطه بین سرعت پردازش زبانی و جنبه‌های شناخت و چرخه واج‌شناختی حافظه فعال و توجه بیان کردند و در این تحقیق ۹ کودک دارای لکنت و ۱۴ کودک بدون لکنت را مورد بررسی قرار دادند. برای بررسی صحت اطلاعات گروه شاهد را با گروه کودکان دارای لکنت از لحاظ سن مطابقت دادند و بیان کردند چون هر سه مهارت فوق به واسطه سن توسعه می‌یابند، تنها کودکان را از لحاظ سن تطابق دادند. بین توانایی تکرار ناکلمه و زمان واکنش در کودکان، تفاوت‌های آماری وجود داشت، اما قابل توجه نبود و بیان کردند که اگر سن گروه‌ها کنترل شود، همبستگی‌ها به طور مشخص باقی می‌مانند (۱۲).

Oyoun و همکاران وضعیت حافظه فعال را در کودکان طبیعی و کودکان دارای لکنت بررسی کردند. هدف از این مطالعه، مقایسه توانایی‌های حافظه فعال در دو گروه کودکان به منظور تشخیص نقص‌های حافظه فعال که ممکن است در رشد لکنت نقش داشته باشند، بود. در این مطالعه ۳۰ کودک طبیعی و ۳۰ کودک دارای لکنت در محدوده سنی ۱۳-۵ سال شرکت داشتند. نتایج نشان داد که کودکان دارای لکنت در برخی از جنبه‌های حافظه فعال در مقایسه با کودکان هم سن

از آن استفاده شده است) کودکان دارای لکنت را با کودکان طبیعی مقایسه کردند. در این مطالعه ۸ کودک دارای لکنت با میانگین سنی ۵ تا ۱۰ سال و ۸ کودک طبیعی با میانگین سنی ۵ تا ۹ سال شرکت داشتند. تمام شرکت کنندگان در این مطالعه تک زبانه و انگلیسی زبان بودند. هیچ کدام از دو گروه اختلال واج‌شناختی یا آواشناختی نداشتند، شدت لکنت ۷ کودک مبتلا به لکنت در این مطالعه خفیف و تنها یک کودک شدت متوسط داشت. کودکان دارای لکنت نسبت به کودکان طبیعی در تعداد ناکلمات صحیح بیان شده و نیز خطاهای واجی در تمام ناکلمه‌های با طول متفاوت، عملکرد ضعیف‌تری نشان دادند. روانی ناکلمات گروه دارای لکنت با افزایش طول ناکلمات به طور منظم تغییری نداشت. نویسندگان این مقاله این یافته‌های اولیه را با توجه به تئوری‌هایی که به نقایص زیربنایی لکنت می‌پردازند، تفسیر کردند. آن‌ها بیان داشتند که کودکان مبتلا به لکنت توانایی کاهش یافته‌ای در به یاد آوردن و تولید توالی‌های واجی جدید دارند و بررسی‌های بیشتر در این زمینه منجر به ایجاد فرضیه‌هایی در زمینه ظهور لکنت و ویژگی‌های لکنت دوران کودکی می‌شود (۱۵).

Reilly و Donaher مهارت‌های حافظه فعال کلامی کودکان دارای لکنت را بررسی نمودند. در این مطالعه‌ی اولیه ۵ کودک دارای لکنت (۵ پسر) و ۵ کودک طبیعی (۴ پسر و ۱ دختر) که تنها از لحاظ سنی مورد مطابقت قرار گرفته بودند، بررسی شدند. تمام کودکان تک زبانه و انگلیسی زبان بودند. هیچ کدام از کودکان شرکت کننده در این مطالعه سابقه‌ای از مشکلات شنوایی و زبانی نداشتند. تمام شرکت کنندگان مبتلا به لکنت حداقل دارای شدت لکنت متوسط بودند. نتایج نشان داد که کودکان دارای لکنت، هم در مدالیته (Modality) بیانی و هم نوشتاری توانایی‌های به یادآوری پایین‌تری دارند. نویسندگان مقاله مذکور بیان داشتند که مشکلات حجم نمونه و تنوع تکالیف اجازه تعمیم یافته‌های این مطالعه را نمی‌دهد، اما این نتایج اولیه انجام بررسی‌های بیشتر را ضمانت می‌کند (۱۰).

Anderson و همکاران توانایی تکرار ناکلمه را در کودکان دارای لکنت و بدون لکنت مقایسه کردند. در این

خود عملکرد ضعیف‌تری دارند (۱۶).

Byrd و همکاران حافظه فعال افراد بزرگسال مبتلا به لکنت را با افراد طبیعی از طریق تکالیف تکرار ناکلمه و حذف واج (Phoneme elision) مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ۱۴ بزرگسال مبتلا به لکنت و ۱۴ بزرگسال طبیعی شرکت داشتند. در تلاش‌های اولیه برای تکرار ناکلمات و در ناکلمات هفت سیلابی، بزرگسالان مبتلا به لکنت نسبت به افراد طبیعی به تلاش‌های بیشتری برای تولید صحیح نیاز داشتند. در تکلیف حذف واج هر چه تعداد سیلاب‌های ناکلمات افزایش پیدا می‌کرد، هر دو گروه کاهش مشخصی را در صحت عملکرد نشان می‌دادند. اگر چه افراد بزرگسال مبتلا به لکنت نسبت به کودکان مبتلا به لکنت در زمینه حافظه فعال، عملکرد بهتری را نشان می‌دهند، اما نتایج این مطالعه نشان داد که افراد بزرگسال مبتلا به لکنت نسبت به افراد بزرگسال طبیعی عملکرد ضعیف‌تری دارند (۱۷).

Smith و همکاران با استفاده از تکلیف تکرار ناکلمه و همچنین استفاده از آزمون‌های زبانی و واج‌شناسی به بررسی توانایی‌های زبانی و حرکتی کودکان پیش‌دبستانی ۴ تا ۵ ساله مبتلا به لکنت پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد، کودکان دارای لکنت که مشکلات همراه گفتاری و زبانی دارند، خطاهای بیشتری در تکلیف تکرار ناکلمه نسبت به کودکان طبیعی دارند (۱۸). بختیار و همکاران، توانایی تکرار ناکلمه را در کودکان دارای لکنت و بدون لکنت ۵-۸ ساله بررسی کردند، این مطالعه به منظور بررسی فرضیه اصلاح پنهان لکنت بود که به بررسی چرخه واجی فرایند تولید کلمه در کودکان پرداخت. در این مطالعه ۱۲ کودک دارای لکنت و ۱۲ کودک طبیعی شرکت داشتند. یافته‌ها نشان داد که کودکان دارای لکنت در کلیه موارد تکرار ناکلمه به استثنای زمان واکنش ناکلمه‌های سه‌هجایی عملکرد ضعیف‌تری داشتند (۱۹).

باریک رو و همکاران قسمت واج‌شناختی حافظه فعال کودکان پیش‌دبستانی مبتلا به لکنت را با کودکان طبیعی مقایسه کردند. ۳۰ کودک ۴ تا ۶ ساله دارای لکنت با ۳۰ کودک طبیعی در این مطالعه شرکت داشتند. میانگین زمان واکنش در کودکان مبتلا به لکنت طولانی‌تر از گروه شاهد

بود و همچنین سرعت یادگیری ناکلمه‌ها در کودکان دارای لکنت کندتر از کودکان طبیعی بود و این نتایج از لحاظ آماری معنی‌دار بودند. به علاوه، تحلیل روانی پاسخ‌های کودکان مبتلا به لکنت در حین تکرار ناکلمات با طول متفاوت نشان داد که به همان میزان که طول ناکلمه افزایش می‌یابد، درصد ناروانی نیز افزایش می‌یابد و این اختلاف معنی‌دار بود. همچنین اگر چه درصد ناکلمات صحیح به طور کلی و در حین افزایش طول ناکلمه در کودکان دارای لکنت در مقایسه با گروه شاهد کمتر بود، اما این اختلاف معنی‌دار نبود (۲۳).

مداح و همکاران به بررسی حافظه فعال واج‌شناختی کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی پرداختند. در این مطالعه ۳۰ پسر ناروان طبیعی ۶-۵ ساله و ۳۰ کودک طبیعی شرکت داشتند. از آزمون‌های استاندارد فهرست یادآوری اعداد، یادآوری کلمات و نیز تکرار ناکلمه در این مطالعه استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه پسران مبتلا به ناروانی طبیعی در آزمون‌های مورد نظر به طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نمرات پایین‌تری را کسب کردند. نویسندگان مطالعه مذکور بیان داشتند که با در نظر گرفتن نتایج این مطالعه و مطالعات قبلی مبنی بر سلامت سایر شاخص‌ها اعم از حافظه فعال و لایه‌های زبانی در این کودکان، فرضیه‌های حرکتی و زبانی مربوط به لکنت و نیز فرض احتمالی مبنی بر ناروانی طبیعی به لکنت، می‌توان گفت شاید کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی در برخی نواحی مغزی مربوط به پردازش‌های حرکتی گفتار که با مدار واج‌شناختی منطبق هستند، ضعف عملکرد دارند (۲۴).

### بحث

کودکان مبتلا به لکنت در حوزه‌های مختلفی با همسالان خود تفاوت دارند که یکی از این حوزه‌ها شامل زبان می‌شود. البته در نگاه اول این تفاوت خیلی آشکار نمی‌باشد، اما با بررسی دقیق‌تر می‌توانیم نقایض زبانی ظریفی را در این کودکان کشف نماییم. یکی از حوزه‌های زبانی که به تازگی در تحقیقات اخیر به صورت خاص مورد توجه قرار گرفته است، نقش حافظه فعال در عملکرد زبانی افراد مبتلا به لکنت است (۲۶، ۲۵). نتایج مرور حاضر نشان داد که کودکان مبتلا

به لکنت نسبت به کودکان طبیعی، مهارت‌های پردازش زبانی ضعیف‌تری در حیطه حافظه فعال دارند. با توجه به این که نقش پردازش‌های زبانی و حافظه فعال در زمینه لکنت به طور کامل مشخص نگردیده است، در این زمینه هم‌چون دیگر زمینه‌های اختلال لکنت نیاز به بررسی بیشتری است (۹).

تفاوت‌هایی که در مطالعات مختلف دیده شد را می‌توان به مقدار جمعیت مورد مطالعه، سن کودکان مورد مطالعه و شدت لکنت کودکان مبتلا به لکنت و میزان سختی تکالیف مربوط دانست. با توجه به این موارد نیاز به انجام تحقیقات با دامنه سنی مناسب و محدوده کوچک‌تر و تعداد نمونه‌های بیشتر در این زمینه هست. توانایی ضعیف‌تر کودکان مبتلا به لکنت در چرخه یادآوری حافظه فعال را می‌توان در نتیجه مشکلات ارتباط بین درون‌داد واجی و برون‌داد واجی در نظر گرفت، در واقع ارتباط بین این دو اجازه می‌دهد تا محرک شنیداری دریافت شده مانند ناکلمات یا کلمات زبان دیگر بدون نیاز به فرایندهای معنایی یا واژگانی تکرار گردد. نتایج تحقیقات نشان داد که انتقال بین درون‌داد واجی و برون‌داد واجی نقش بسیار مهمی در یادگیری کلمات جدید و تکرار ناکلمات دارد. بنابراین نقص در این ارتباط باعث اختلال در فرایند تکرار ناکلمات می‌گردد و در نتیجه کودکان دارای لکنت شاید به دلیل نقایصی که در پردازش‌های زبانی نشان می‌دهند، فرایند یادآوری ضعیف‌تری داشته باشند (۲۸، ۲۷، ۶، ۱).

تمام مطالعات نقایص زبانی و حافظه فعال را در کودکان مبتلا به لکنت پیش‌بینی کرده‌اند کودکان دارای لکنت نیز مانند کودکان مبتلا به آسیب‌های ویژه زبانی، نسبت به کودکان طبیعی عملکرد ضعیف‌تری در قسمت واج‌شناسی حافظه فعال نشان دادند (۹). با توجه به مدل‌های مطرح شده در ارتباط با نقش حافظه کوتاه مدت واج‌شناختی و اجزای آن در فرایند تولید گفتار، می‌توان نقایص کودکان مبتلا به لکنت در زمینه حافظه فعال را به نقایص درون‌داد و برون‌داد واج‌شناختی و نیز مخزن‌های ورودی و خروجی واج‌شناختی نسبت داد (۶). البته برای تشخیص دقیق این که آسیب در کدام یک از این اجزا وجود دارد، نیاز به تکالیف دقیق‌تر می‌باشد.

کودکان مبتلا به لکنت که توانمندی‌های زبانی کمتری

دارند، احتمال بهبودی خود به خودی نیز در آن‌ها کمتر است (۱۳). با توجه به این که حافظه فعال نیز یکی از این شاخصه‌های توانمندی زبانی است، پس با توجه به نتایج مطالعات مختلف و تأکید بر مشکلات حافظه فعال در کودکان مبتلا به لکنت، می‌توان از تکالیف تکرار ناکلمه و نیز بازیابی صحیح کلمات جهت قرار دادن کودکان در اولویت‌های درمانی استفاده کرد (۲۶، ۲۵، ۲۲، ۱۵). پیشنهاد می‌گردد که مدل‌های لکنت کودکان که بر اهمیت زبان و دیگر عوامل زبانی تأکید دارند نباید نقش بالقوه حافظه فعال را در توصیف مشاهدات و تفاوت‌های زبانی مشاهده شده در کودکان دارای لکنت نادیده بگیرند (۱۵، ۱۲). نتایج برخی مطالعات همچنین با نظریه اصلاح پنهان لکنت موافق است؛ چرا که کودکان مبتلا به لکنت خطاهای واجی و زمان‌های واکنش طولانی‌تری نسبت به کودکان طبیعی دارند. این نتایج، فرضیه وجود نقایص کدگذاری که در فرضیه اصلاح پنهان لکنت مطرح شده است را حمایت می‌کند. وجود زمان واکنش طولانی‌تر در کودکان مبتلا به لکنت و همچنین تعداد پاسخ‌های صحیح کم‌تر آن‌ها در تولید ناکلمه‌ها بر فرضیه اصلاح پنهان منطبق است. این افزایش زمان واکنش از دیدگاه نظریه CRH به دلیل فعال شدن بسیاری از واج‌های رقیب (واج‌هایی که در رقابت با واج هدف برای استقرار در کلمه قرار می‌گیرند) به همراه واج هدف می‌باشد، به طور همزمان خطاهای واجی بیشتری را نیز شاهد هستیم که از دیدگاه CRH نشانگر خطا در انتخاب واج هدف از میان واج‌های رقیب متعدد می‌باشد (۱۹، ۱۶، ۳). بنابراین بر اساس نظریه CRH به طور همزمان هم شاهد افزایش زمان فعال‌سازی واژه هدف و هم شاهد افزایش میزان خطا در انتخاب واج‌های آن جهت تولید می‌باشیم (۱۹، ۱۶).

### پیشنهادها

با توجه به وضعیت حافظه فعال کودکان مبتلا به لکنت، پیشنهاد می‌گردد که نقایص این کودکان در این زمینه با نقایص حافظه فعال کودکان مبتلا به آسیب ویژه زبانی و نیز نقایص بزرگسالان مبتلا به لکنت مقایسه گردد. همچنین



مشکلات شدیدی دارند، می‌توانند به عنوان داوطلب دریافت آموزش مهارت‌های حافظه فعال در نظر گرفته شوند.

پیشنهاد می‌گردد که ارتباط بین شدت لکنت و وضعیت حافظه فعال کودکان مبتلا به لکنت بررسی گردد. کودکانی که جهت درمان انتخاب می‌شوند و از لحاظ مهارت‌های حافظه فعال

## References

1. Guitar B. Stuttering: An integrated approach to its nature and treatment. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Guitar B, McCauley RJ. Treatment of stuttering: Established and emerging interventions. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
3. Postma A, Kolk H. The covert repair hypothesis: prearticulatory repair processes in normal and stuttered disfluencies. *J Speech Hear Res* 1993; 36(3): 472-87.
4. Prins D. Theories of stuttering as event and disorder: Implications for speech production processes. In: Peters H, Hulstijn W, Starkweather W, editors. *Speech motor control and stuttering*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Publishers; 1991.
5. Baddeley A. Working memory and language: an overview. *J Commun Disord* 2003; 36(3): 189-208.
6. Jacquemot C, Scott SK. What is the relationship between phonological short-term memory and speech processing? *Trends Cogn Sci* 2006; 10(11): 480-6.
7. Gaskell MG, Marslen-Wilson WD. Representation and competition in the perception of spoken words. *Cogn Psychol* 2002; 45(2): 220-66.
8. Martin RC. The neuropsychology of sentence processing: Where do we stand? *Cogn Neuropsychol* 2006; 23(1): 74-95.
9. Bajaj A. Working memory involvement in stuttering: exploring the evidence and research implications. *J Fluency Disord* 2007; 32(3): 218-38.
10. Reilly J, Donaher J. Verbal working memory skills of children who stutter: A preliminary investigation. *CICSD Journal* 2005; 32: 38-42.
11. Howell P, Au-Yeung J, Sackin S. Exchange of stuttering from function words to content words with age. *J Speech Lang Hear Res* 1999; 42(2): 345-54.
12. Anderson JD, Wagovich SA. Relationships among linguistic processing speed, phonological working memory, and attention in children who stutter. *J Fluency Disord* 2010; 35(3): 216-34.
13. (13) Yairi E, Ambrose NG, Paden EP, Throneburg RN. Predictive factors of persistence and recovery: pathways of childhood stuttering. *J Commun Disord* 1996; 29(1): 51-77.
14. Anderson JD, Wagovich SA, Hall NE. Nonword repetition skills in young children who do and do not stutter. *J Fluency Disord* 2006; 31(3): 177-99.
15. Hakim HB, Ratner NB. Nonword repetition abilities of children who stutter: an exploratory study. *J Fluency Disord* 2004; 29(3): 179-99.
16. Oyoum HA, El Dessouky H, Shohdi S, Fawzy A. Assessment of working memory in normal children and children who stutter. *Journal of American Science* 2010; 6(11): 562-6.
17. Byrd CT, Valley M, Anderson JD, Sussman H. Nonword repetition and phoneme elision in adults who do and do not stutter. *J Fluency Disord* 2012; 37(3): 188-201.
18. Smith A, Goffman L, Sasisekaran J, Weber-Fox C. Language and motor abilities of preschool children who stutter: Evidence from behavioral and kinematic indices of nonword repetition performance. *Journal of Fluency Disorders* 2012. [In Press].
19. Bakhtiar M, Abad AD, Panahi MS. Nonword repetition ability of children who do and do not stutter and covert repair hypothesis. *Indian J Med Sci* 2007; 61(8): 462-70.
20. Dollaghan C, Campbell TF. Nonword repetition and child language impairment. *J Speech Lang Hear Res* 1998; 41(5): 1136-46.
21. Gathercole SE, Baddeley AD. *The children's test of nonword repetition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation; 1996.
22. Gupta P. Examining the relationship between word learning, nonword repetition, and immediate serial recall in adults. *Q J Exp Psychol A* 2003; 56(7): 1213-36.
23. Barikroo A, Tohidast SA, Mansuri B, Yadegarfar Gh. Comparing phonological working memory in preschool

- children with and without stuttering. *J Rehabil Sci* 2011; 7(3): 369-80.
24. Maddah M, Azad-Fallah P, Salmani M, Rasoul zadeh tabtabie K. Phonological working memory in normal non fluent children. *Journal of Clinical Psychology* 2011; 3(3): 1-11.
  25. Hall NE. Lexical development and retrieval in treating children who stutter. *Lang Speech Hear Serv Sch* 2004; 35(1): 57-69.
  26. Weiss AL. Why we should consider pragmatics when planning treatment for children who stutter. *Lang Speech Hear Serv Sch* 2004; 35(1): 34-45.
  27. Gathercole SE. Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends Cogn Sci* 1999; 3(11): 410-9.
  28. Baddeley A. Short-term phonological memory and long-term learning: A single case study. *European Journal of Cognitive Psychology* 1993; 5(2): 129-48.

## Working memory impairments in children with stuttering

Banafsheh Mansuri<sup>1</sup>, Sayed Abolfazl Tohidast\*

### Review Article

#### Abstract

**Introduction:** In stuttering, the smooth flow of speech is interrupted by multiple and usually long hesitations which are perceived as blocks or prolongations. Various language impairments have been documented in stuttering including working memory which has recently attracted the interest of scientists. The goal of this study is reviewing the literature on this subject.

**Materials and Methods:** A review of the latest literature on the subject of working memory in children with stuttering was performed using such keywords as “stuttering”, “working memory” and “nonword repetition” in ISI, Science Direct, PubMed, Google Scholar, Proquest, and Scopus databases. From the obtained articles, those which fulfilled the entry criteria were selected for the review. Furthermore, other resources that related to Speech and language pathology was used for writing this article.

**Results:** From a total of 50 articles, 24 most relevant studies were selected for a full review.

**Conclusion:** It was evident from the review that children with stuttering had some deficits in the working memory when compared to normal children. When designing models to explain the nature of occurrence and development of stuttering, it is suggested to pay more attention to the role of working memory.

**Keywords:** Stuttering, Working memory, Preschool children

**Citation:** Mansuri B, Tohidast SA. **Working memory impairments in children with stuttering.** J Res Rehabil Sci 2012; 8(5): 977-87.

Received date: 29/05/2012

Accept date: 30/10/2012

\* Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran  
Email: slp.tohidast@yahoo.com

1- Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran