

دیرش انتقال فرمنت دوم در گفتار روان افراد مبتلا به لکنت

حمیدرضا تدین^۱، بیژن شفیعی^{*}، اکبر حسن‌زاده^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: نتایج بسیاری از مطالعات روی جنبه‌های حرکتی و صوتی افراد مبتلا به لکنت نشان می‌دهد که گفتار روان افراد مبتلا به لکنت با گفتار افراد بدون لکنت متفاوت است. یکی از این جنبه‌های رمزگشایی و پردازشی که در مطالعات مورد مطالعه قرار گرفتند، ویژگی‌های انتقال فرمنت واکه‌ای است. با توجه به این که ساختار فرمنتی از جنبه‌ی زمانی و فرکانسی نشان‌دهنده‌ی پویایی سیستم تولیدی به‌خصوص زبان است می‌تواند در بررسی توانایی‌های حرکتی افراد مبتلا به لکنت مورد استفاده قرار گیرد. هدف از این مطالعه بررسی دیرش انتقال فرمنت دوم در گفتار روان افراد مبتلا به لکنت و مقایسه‌ی آن با افراد بدون لکنت است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه از نوع تحلیلی-مقطعی می‌باشد. تعداد ۲۰ نفر مبتلا به لکنت و ۲۰ نفر از افراد طبیعی انتخاب شدند و ۹ نمونه‌ی گفتاری در قالب یک عبارت حامل ارائه شده و گفته‌ها ضبط شدند. داده‌های صوتی با استفاده از نرم‌افزار Praat تحلیل شده و زمان دیرش انتقال فرمنت دوم بر حسب میلی ثانیه به دست آمدند.

یافته‌ها: طبق یافته‌های این پژوهش دیرش انتقال فرمنت دوم در گروه افراد مبتلا به لکنت کم‌تر از افراد بدون لکنت بود در حالی که این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه طبق معیار دیرش انتقال فرمنت دوم می‌توان گفت توانایی‌های پردازش حرکتی گفتار از جنبه زمانی در افراد لکتی با افراد بدون لکنت متفاوت است و این افراد در حرکت از موقعیت یک همخوان به واکه بعدی سریع‌تر عمل می‌کنند.

کلید واژه‌ها: لکنت، انتقال فرمنت دوم، نرم‌افزار Praat

ارجاع: تدین حمیدرضا، شفیعی بیژن، حسن‌زاده اکبر. دیرش انتقال فرمنت دوم در گفتار روان افراد مبتلا به لکنت. پژوهش در

علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۶): ۷۴۵-۷۵۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۶/۲۲

این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد و طرح تحقیقاتی به شماره ۳۹۲۵۳۷ می‌باشد.

* کارشناس ارشد، عضو هیأت علمی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤل).

Email: shafiei_al@rehab.mui.ac.ir

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. کارشناسی ارشد، مربی، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

رون رایپر لکنت را به عنوان یک اختلال زمانی در برنامه ریزی موفق حرکات عضلانی برای تولید صداهای گفتاری و اتصال آن‌ها به یکدیگر تعریف می‌کند (۱). شروع لکنت تحت تأثیر رشد سریع مهارت‌های کودکان و دیگر شرایط عاطفی و شناختی است. در نتیجه تنوع زیاد و علایم متفاوت آن بسته به الگوهای یادگیری، شخصیت و خلق خوی فرد ایجاد می‌شود (۲).

شروع لکنت معمولاً در سن ۳ سالگی مشاهده می‌شود (۳). مشخصه‌ی ویژه‌ی لکنت اولیه تکرارهای قسمتی از کلمه است. اما ممکن است این ناروانی‌ها شامل کشش صداها، گیرها و انواع دیگر ناروانی‌ها مثل تکرار کل کلمه باشد. افراد بزرگسال مبتلا به لکنت معمولاً ویژگی‌های لکنت پیشرفته از قبیل احساسات و نگرش‌های منفی در ارتباط با لکنت و ارتباط، رفتارهای اجتنابی و تنش بیشتر و لکنت‌های شدیدتر را نشان می‌دهند (۲).

پژوهشگران نظریه‌ها و مدل‌های مختلفی راجع به لکنت ارائه داده‌اند که از جنبه‌های مختلف علل لکنت و جایگاه‌های مختلف مغزی مربوط به آن را مطرح کرده‌اند. یکی از جنبه‌های مربوط به لکنت که محققان به آن پرداخته‌اند، کنترل حرکتی گفتار است. مدل‌ها و نظریات مختلفی در این زمینه مطرح شده است که به اختصار به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌کنیم:

مدل تداخل بین نیم‌کره‌ای: در این مدل یک اساس بیولوژیک عصب‌شناختی برای لکنت در نظر گرفته می‌شود و این نقص عصبی به کنترل حرکتی گفتار مربوط می‌شود. در این مدل مطرح می‌شود که برای فهم دقیق‌تر مکانیزم عامل لکنت می‌توان از مطالعه بقیه فعالیت‌های حرکتی استفاده کرد. ناحیه حرکتی اولیه SMA در این مدل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا در شروع و کنترل حرکات متوالی گفتاری و غیر گفتاری دخالت دارد. همچنین اتصالات بین مناطق مختلف حرکتی در دو نیم‌کره از این منطقه می‌گذرد. SMA به‌ویژه برنامه‌ریزی حرکات خودانگیخته که از درون

کنترل می‌شوند را به عهده دارد. در مجموع این ناحیه از اهمیت ویژه‌ای در لکنت برخوردار است (۴).

مدل نوروساینس: این مدل بیان می‌کند که لکنت نتیجه بی‌ثباتی در کنترل حرکتی گفتار است. لکنت در بردارنده دو اتفاق است: یک بی‌ثباتی در سیستم کنترل حرکتی گفتار و پاسخ سیستم به این بی‌ثباتی. این مدل بیان می‌کند که لکنت زمانی اتفاق می‌افتد که بین انتخاب و برنامه‌ریزی صداها گفتاری و بیان این صداها ناهماهنگی ایجاد شود (۴).

مدل V یا Variation Model: این مدل بیان می‌کند که لکنت حاصل تأثیرات نیازهای زبان شفاهی بر سیستم بی‌ثبات حرکتی است. این مدل فرض می‌کند که نقص‌هایی در سیستم حرکتی گفتار افراد مبتلا به لکنت وجود دارد که سیستم گفتاری را بی‌ثبات کرده که باعث لکنت می‌شود. در این مدل منظور از نیازهای زبانی، تغییرات حرکتی مورد نیاز برای بیان مشخصه‌های زبانی است. طبق این مدل لکنت در هر دو حالت گفتار آهنگین و کشیده کاهش پیدا می‌کند زیرا این الگوهای گفتاری تنوع حرکتی کم‌تری دارند و به تبع وظایف سیستم حرکتی هم آسان‌تر می‌شود. به عبارت دیگر، کاهش نواخت و استرس در سطح زبانی باعث آسان‌تر شدن وظایف در سیستم حرکتی می‌شود (۴).

در مجموع این مدل‌ها مطرح می‌کنند که لکنت حاصل نقص یا بی‌ثباتی در سیستم حرکتی گفتار است که البته به‌طور دقیق ماهیت و محل اختلال آن مشخص نیست.

نتایج بسیاری از مطالعات روی جنبه‌های حرکتی و صوتی افراد مبتلا به لکنت نشان داده است که فرآیند پردازش گفتار در بزرگسالان مبتلا به لکنت با افراد طبیعی متفاوت است. در مورد کودکان مبتلا به لکنت مطالعات قدیمی تفاوت‌های جزئی را در این زمینه‌ها نشان دادند اما مطالعات جدیدتر در مورد کودکان پیش دبستانی تفاوت‌هایی در زمینه‌ی فرکانس پایه، زمان شروع آواسازی و جنبه‌های زمانی ناروانی‌ها گزارش کردند (۵).

زمانی که روان هستند، تنش بیشتر در عضلات اطراف دهان، فشار داخل دهانی بیشتر، دیرش بیشتر واکه‌ای، تفاوت زیاد در فرکانس پایه و VOT کندتری را نشان می‌دهند (۱۰).

انتقال فرمنت واکه‌ای

شواهد نشان می‌دهند که گفتار روان افراد مبتلا به لکنت با گفتار افراد بدون لکنت متفاوت است (۱۱). نظریه‌های اخیر پیرامون لکنت پیشنهاد می‌کنند که افراد مبتلا به لکنت توانایی‌های رمزگشایی و پردازشی مختل یا کندتری دارند. اگرچه چگونگی اختلال در این پردازش‌ها و ارتباط آن با ناروانی به خوبی مشخص نیست، اما یکی از جنبه‌های این پردازش‌ها که در مطالعات گذشته مورد مطالعه قرار گرفتند، ویژگی‌های انتقال فرمنت واکه‌ای است. در طول سال‌های گذشته گرایش به مطالعه مشخصه‌های فرکانسی فرمنت واکه‌ها در افراد مبتلا به لکنت زیاد شده است (۱۲-۱۳).

در حین تولید واکه‌ها، هر شکل تولیدی باعث ایجاد فرکانس تشدید خاصی در مجرای صوتی می‌شود، که به آن فرمنت می‌گویند. انتقال فرمنت بر اساس تغییرات حرکات زبان از همخوان به واکه است (۱۴).

از آنجایی که تغییرات ساختار فرمنت از جنبه‌ی زمانی و فرکانسی نشان‌دهنده‌ی پویایی سیستم تولیدی به‌خصوص زبان است، می‌تواند میزان ارتباط لکنت با اختلال در برنامه‌ریزی زمانی و اجرای حرکات ظریف تولیدی و حفظ سازمان‌دهی فضایی تولیدکننده‌ها را نشان دهد، به‌نظر می‌رسد اطلاعات مربوط به فرمنت دوم در مورد افراد مبتلا به لکنت مهم است (۱۵).

روش رایج در بررسی فرمنت واکه‌ای استفاده از بافت‌های هجایی همخوان-واکه یا همخوان-واکه-همخوان می‌باشد. استفاده از این بافت باعث می‌شود که واکه‌ها حداقل به دو قسمت تبدیل شود: ۱) انتقال فرمنت که نشان‌دهنده‌ی تغییر شکل مجرای صوتی بلافاصله بعد یا قبل از تولید همخوان اتفاق می‌افتد. ۲) قسمت با ثبات

یکی از فرضیه‌های مربوط به لکنت فرضیه‌ی آواسازی است؛ طبق فرضیه‌ی آواسازی در مورد افراد مبتلا به لکنت شرایطی وجود دارند که تحت آن شرایط هیچ لکنتی اتفاق نمی‌افتد. از این شرایط با عنوان شرایط «کاهش‌دهنده‌ی لکنت» یاد می‌شود و بعضی از آن‌ها شامل آواز خواندن، نجوا کردن، خواندن دسته جمعی یا گفتار هم‌زمان و گفتار آهنگین و موزون می‌شوند (۶). Wingate در قالب مقالاتی در سال ۱۹۶۹ و ۱۹۷۰ بیان می‌کند که چرا افراد مبتلا به لکنت قادرند در این شرایط کاهش‌دهنده لکنت، روان صحبت کنند یا بخوانند، در حالی که در حالت عادی و مکالمه‌ها روان صحبت کردن بسیار سخت است. او در این مورد مطرح می‌کند که افراد مبتلا به لکنت در حین لکنت رفتارهای صوتی متفاوتی دارند، زیرا اغلب شرایط کاهش‌دهنده‌ی لکنت شامل تغییراتی در فرکانس پایه، شدت و سرعت گفتار می‌شوند. با این وجود اگر این تغییرات باعث روانی گفتار می‌شوند، لکنت باید نتیجه‌ی تغییراتی باشد که افراد مبتلا به لکنت در موقعیت‌های مکالمه‌ای نسبت به افراد بدون لکنت در گفتارشان اعمال می‌کنند. Wingate همچنین بیان می‌کند که یکی از این تغییرات در آواسازی که باعث افزایش روانی می‌شود افزایش دیرش واکه است (۷). فرضیه‌ی آواسازی Wingate تحقیقات زیادی را در دهه‌ی ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ به خود اختصاص داد. تا قبل از آن اکثر تحقیقات به تفاوت‌های روان‌شناختی از قبیل تجربه‌های دوران کودکی یا اختلالات شخصیتی پرداختند (۸).

یکی از تفاوت‌های مورد مطالعه بین افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت ویژگی‌های آکوستیکی گفتار این افراد است. مطالعات اخیر در این زمینه شواهدی را از بی‌نظمی در دوره‌های زیر و بمی، امواجی با دامنه‌ی کم‌تر، تغییر سریع دامنه‌ی بلندی در دوره‌های آغازی آواسازی نشان می‌دهد (۹-۱۰). با توجه به مطالعات انجام‌شده می‌توان نتیجه گرفت که لکنت در بردارنده‌ی اتفاقات غیرطبیعی در سیستم‌های تنفسی، آواسازی و تولیدی و همچنین ناهماهنگی بین این زیرسیستم‌های تولید گفتار است. افراد مبتلا به لکنت حتی

صوتی در گفتار روان پنج فرد مبتلا به لکنت درمان شده استفاده کرد. نتایج نشان داد که افراد مبتلا به لکنت به نسبت افراد مبتلا به لکنت که درمان شده‌اند و گروه کنترل واکه‌های محدودتری تولید می‌کنند (۱۹). این نتایج مرکزی شدن واکه‌ها را نشان داد که به معنای محدودیت در تولید واکه‌هاست. ممکن است بررسی مرکزی شدن واکه‌ها ارتباط بین مهارت تولیدی و حفظ روانی را نشان دهد، که احتمالاً به ایجاد روش‌های مناسب درمانی منجر می‌شود (۲۰-۲۱).

انتقال فرمنت دوم در سال‌های اخیر به‌علت استفاده‌ی محققان در مطالعه‌ی هم‌تولیدی اهمیت بیشتری پیدا کرده است. در سال ۲۰۰۲ Ohde، Chang و Conture تفاوت معناداری را در سرعت انتقال فرمنت دوم کودکان مبتلا به لکنت و کودکان گروه کنترل گزارش کردند (۱۳).

در سال ۲۰۰۸ مطالعه‌ای به تفاوت انتقال فرمنت در کودکان دچار لکنت و افراد بزرگسال پرداخت Thelma Harrison در این مطالعه نمونه‌های مختلف گفتاری را که شامل ۴ همخوان لبی و لثوی بود در قالب تکلیف خواندن از افراد کسب کرد. با تحلیل نمونه‌های صوتی تفاوت معنادار در تغییرات فرکانس انتقال فرمنت بین افراد دچار لکنت و گروه کنترل به‌دست آمد. همچنین میانگین دیرش انتقال فرمنت بین گروه کودکان و بزرگسالان متفاوت بود (۹).

مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹ به بررسی انتقال فرمنت در افراد لکنتی پرداخت Schneider Carmen در این مطالعه ۸ نفر بزرگسال و ۸ نفر کودک دچار لکنت مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه ویژگی‌های دیرش، تغییر فرکانس و سرعت انتقال فرمنت دوم در همخوان‌های انسدادی و سه واکه مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه کودکان دچار لکنت دیرش بیشتر، تغییر فرکانس بیشتر و انتقال سریع‌تری در فرمنت دوم نشان دادند (۲۲).

در مجموع مطالعات مربوط به بررسی انتقال فرمنت دوم چند نتیجه حایز اهمیت دارند که عبارتند از: (۱) افراد مبتلا به لکنت اشکالاتی در انتقال از یک صدا به صدای دیگر دارند. (۲) الگوی انتقال فرمنت دوم در افراد مبتلا به لکنت و

فرمنت که نشان‌دهنده‌ی وضعیت ثابت مجرای صوتی در حین تولید واکه است (۱۶).

Klich و May در یک بررسی در مورد فرکانس و انتقال فرمنت دوم در واکه‌های /i/ و /u/ در افراد مبتلا به لکنت مزمن بیان کردند که فرکانس‌های فرمنت اول و دوم افراد مبتلا به لکنت به نسبت افراد طبیعی محدودتر و مرکزی‌تر شده‌اند. و این مطلب نشان می‌دهد که تولید واکه‌ها در افراد مبتلا به لکنت از نظر فضایی و زمانی محدودتر است (۱۷).

با این وجود مطالعه‌ی دیگری که توسط استرومستا در سال ۱۹۶۵ انجام شد، نشان داد که افراد مبتلا به لکنت تفاوت معناداری در محدود شدن فضای واکه‌ای نسبت به افراد بدون لکنت ندارند (۱۸).

انتقال غیرطبیعی فرمنت دوم در اتصالات همخوان و واکه در گفتار روان و ناروان افراد بزرگسال مبتلا به لکنت در مطالعات مختلف گزارش شدند (۱۵-۱۳).

این یافته‌ها بر این موضوع تأکید کردند که تفاوت‌های انتقال فرمنت‌ها در افراد مبتلا به لکنت و بدون لکنت به خاطر تفاوت در مجرای صوتی این افراد است. تحقیقات اخیر در مورد تحلیل انتقال فرمنت دوم در قالب هم‌تولیدی همخوان-واکه-همخوان، تغییرات فیزیکی سریع‌تری را در رفتارهای مجرای صوتی افراد مبتلا به لکنت به نسبت افراد بدون لکنت نشان داد (۹-۱۹). در یکی از این مطالعات توسط Robb و Blomgren ۱۰ شرکت‌کننده مبتلا به لکنت کلمات با بافت همخوان-واکه-همخوان (/CVt/) که شامل همخوان‌های انسدادی /p/ /b/ در موقعیت ابتدای کلمه و دو همخوان سایشی-لثوی /s/ /z/ بود که همراه با واکه‌های /i/ /u/ /a/ به‌کار رفته بودند را تولید می‌کردند. نویسندگان این مقاله، این‌طور تفسیر کردند که تفاوت در ویژگی‌های انتقال فرمنت دوم بین دو گروه، به‌علت هم‌تولیدی صداهای گفتاری در افراد مبتلا به لکنت و بدون لکنت است. مطالعه‌ی مشابه دیگری از همان واژه‌ها برای اندازه‌گیری موقعیت فرمنت‌های واکه‌ای در مجرای

- فارسی زبان و تک‌زبان و گوینده‌ی طبیعی شهر اصفهان بودند.

- در شش ماه گذشته سابقه‌ی درمان نداشتند.

- پر کردن فرم رضایت‌نامه جهت شرکت در مطالعه.

معیارهای خروج این مطالعه برای گروه اصلی عبارت بود از:

- وجود هرگونه مشکل گفتار و زبان بر مبنای تشخیص آسیب‌شناس گفتار و زبان

- وجود هرگونه مشکل حرکتی، عصب‌شناختی، روان‌شناختی و بینایی (بنا بر اطلاعات مربوط به تاریخچه‌ی پزشکی فرد)

- وجود سابقه‌ی درمان در شش ماه گذشته

محقق با مراجعه به مراکز گفتار درمانی و مراکز توانبخشی با توجه به معیارهای ورود و خروج، نمونه‌های مبتلا به اختلال لکنت و مناسب جهت انجام تحقیق را شناسایی و از طریق ارایه فرم رضایت‌نامه آگاهی و رضایت ایشان حاصل گردید. یک نمونه‌ی گفتاری برای بررسی وضعیت گفتار و زبان فرد گرفته شد و توسط متخصص گفتار و زبان بررسی گردید تا از وجود هرگونه اختلال دیگر گفتاری یا زبانی اطمینان حاصل گردد. برای اطمینان از وجود اختلال لکنت و تعیین شدت آن از SSI4 استفاده شد. این آزمون به منظور سنجش ابعاد رفتاری لکنت شامل بسامد، دیرش و رفتارهای فیزیکی همراه و همچنین طبیعی بودن گفتار در سال ۲۰۰۹ طراحی و در سال ۱۳۹۰ روایی و پایایی در ایران مشخص شده است. نمره‌ی کل با جمع نمرات بسامد، دیرش و رفتارهای فیزیکی همراه به دست آمد (۲۳). طبق این آزمون افراد مبتلا به لکنت با شدت متوسط تا شدید انتخاب شدند. افراد طبیعی هم با توجه به معیارهای ورود از مراکز آموزشی شهر انتخاب شده و از لحاظ سن و جنس، طبقه‌ی اجتماعی و میزان تحصیلات با گروه افراد مبتلا به لکنت تطابق یافتند. معیارهای ورود گروه کنترل عبارت بودند از:

بدون لکنت متفاوت است. ۳) بزرگسالانی با لکنت مزمن تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در انتقال فرمنت دوم نشان می‌دادند (۹، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۲).

اگرچه مطالعات گذشته در جنبه‌هایی هم‌چون روش انجام کار و نمونه‌های گفتاری متفاوتند؛ اما این موضوع را تأیید کردند که افراد مبتلا به لکنت اشکالاتی در انتقال از یک صدا به صدای بعدی نشان می‌دهند. بر طبق این داده‌ها، رویکردهای درمانی که حرکات تولیدی نرم و آگاهانه را دنبال می‌کنند به بهبودی گفتار روان کمک می‌کنند.

با توجه به جستجوهای انجام شده به نظر می‌رسد که در ایران و بر روی زبان فارسی هیچ مطالعه‌ای بر روی افراد مبتلا به لکنت و بدون لکنت و مقایسه آن‌ها در مورد دیرش انتقال فرمنت دوم انجام نشده است نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند برای تحقیقات بعدی استفاده شود. هدف از این مطالعه بررسی دیرش انتقال فرمنت دوم در گفتار روان افراد مبتلا به لکنت و مقایسه‌ی آن با افراد بدون لکنت است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع تحلیلی-مقطعی می‌باشد. نمونه‌های مورد مطالعه افراد مبتلا به لکنت و بدون لکنت در محدوده‌ی سنی ۱۷ تا ۴۰ سال هستند. تعداد ۲۰ نفر افراد مبتلا به لکنت از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس از مراجعه‌کنندگان به مراکز توانبخشی و کلینیک‌های گفتار درمانی و ۲۰ نفر نمونه‌های طبیعی از مدارس، مراکز آموزشی و دانشگاه‌های شهر اصفهان انتخاب شدند. معیارهای ورود این مطالعه در گروه مبتلا به لکنت عبارتند از:

- وجود اختلال لکنت که توسط آسیب‌شناس گفتار و زبان و به‌وسیله آزمون SSI4 تشخیص داده شد و شدت اختلال طبق آزمون متوسط تا شدید باشد.

- برخورداری از هوش بهر و شنوایی طبیعی که با بررسی پرونده پزشکی افراد تعیین شد.

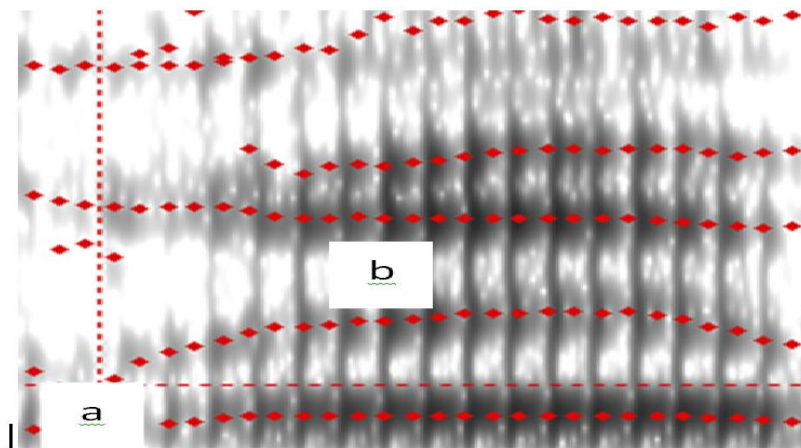
گفته‌های هر فرد به وسیله میکروفن با مدل (PHILIPS H-606) ضبط شد. فرد در وضعیت مناسب یعنی سر و سینه صاف روی صندلی قرار می‌گیرد و میکروفن در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری فرد قرار می‌گیرد (۲۵). بعد از جمع‌آوری نمونه‌ها تمام آن‌ها دوباره برای تأیید روان بودن و تولید طبیعی گفتار مورد بررسی قرار گرفتند. طیف نگارهای هر عبارت نیز به دقت بررسی شدند تا از نظر وضوح تصویر مشکلی وجود نداشته باشد. برای تحلیل صوتی هجاها، فایل‌های ضبط شده‌ی مدنظر وارد نرم‌افزار Praat (نسخه 5.0.18) شدند (۲۶). در مرحله‌ی بعد عبارت مورد نظر انتخاب شده و جدا گردید سپس هجاهای مدنظر جدا شده و از هر دو جنبه طیف نگاری و صوتی مورد بررسی قرار گرفتند تا دقیقاً قطعه‌ی مدنظر انتخاب شده باشد و ابتدا و انتهای انتقال را در بر گرفته باشد. تمام مراحل بررسی گفتار از نظر صحت روانی و تولیدی و همچنین جداسازی و انتخاب قطعه‌ی مورد نظر از نمونه‌ی گفتاری توسط محقق و یک متخصص دیگر خارج از مطالعه مورد بررسی شدند تا فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها از پایایی مطلوب برخوردار باشند. به منظور تعیین انتقال فرمنت با استفاده از طیف نگار نشان‌گر در شروع انتقال فرمنت (یعنی اولین پالس تارآواها بعد از رهش انسداد و اولین قله‌ی انرژی در موج شدت- زمان) و پایان انتقال فرمنت (یعنی اولین پالس تارآواها در حالت با ثبات تولید واکه یعنی بدون تغییر فرکانس) در هر هجا قرار داده می‌شود.

- عدم وجود اختلال لکنت با تشخیص آسیب‌شناس گفتار و زبان
 - عدم وجود اختلالات گفتاری دیگر از قبیل اختلالات تولید و یا صوت
 - عدم وجود اختلالات روان‌شناختی، حسی و حرکتی
 با توجه به تاریخچه‌ی پزشکی فرد
 نمونه‌های گفتاری، هجاهایی با بافت همخوان-واکه [CV] هستند که در قالب واژه قرار داده شدند. این همخوان‌ها شامل همخوان‌های انسدادی واکدار در سه جایگاه لبی، لثوی و نرم‌کامی می‌شوند یعنی /d/، /b/ و /g/ این همخوان‌ها با سه واکه‌ی /a, i, u/ ترکیب شدند و در قالب واژه‌ها قرار گرفتند. این واژه‌ها بر اساس آزمون پارامترهای جهانی انتخاب شدند (۲۴) که در مجموع ۹ واژه به‌دست آمد. این واژه‌ها در قالب یک عبارت حامل قرار گرفتند و روی کارت‌ها با خط خوانا و مناسب نوشته شده و به فرد ارائه شدند؛ این بیل، این باد، این بوق و ... و تا به‌دست آمدن سه عبارت روان از گفته‌های فرد، مربوط به هر بافت گفتاری کار ادامه یافت. علت استفاده از عبارات حامل جلوگیری از تداخل لکنت احتمالی در ابتدای جمله با واژه هدف بود.

همخوان /b/: بیل، باد، بوق

همخوان /d/: دید، داس، دود

همخوان /g/: گیر، گاو، گوش.



تصویر ۱. تعیین انتقال فرمنت دوم با استفاده از طیف نگار در نرم‌افزار Praat

باقی خواهد ماند و برای انجام آزمون هیچ هزینه‌ای از شرکت‌کنندگان اخذ نگردید.

یافته‌ها

پژوهش حاضر با هدف بررسی دیرش انتقال فرمنت دوم در ۲۰ فرد مبتلا به لکنت و ۲۰ فرد طبیعی انجام شد. به دلیل این‌که سن نمونه‌ها بر اساس سال لحاظ شده و گروه کنترل بر حسب سن با گروه بیمار تطابق یافته است اعداد مربوطه در جدول حاوی مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها کاملاً مشابه هستند. نتایج حاصل از آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار می‌باشند ($P = ۰/۱۴$). همچنین در این مطالعه به منظور تعیین پایایی بین دو آزمون گر از ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC) استفاده شد که نتایج حاصل نشان داد توافق دو آزمون گر در حدود ۹۷٪ می‌باشد. همچنین برای مقایسه میانگین‌های به دست آمده در مورد متغیر جنس و تحصیلات از آزمون کای اسکور و برای مقایسه متغیر سن از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج حاصل از این دو آزمون تفاوت معنادار بین دو گروه را نشان نداد و به این ترتیب دو گروه همسان فرض شدند.

همان‌طور که در تصویر شماره ۱ مشاهده می‌شود نقطه‌ی a شروع انتقال فرمنت را نشان می‌دهد که فرکانس شروع به تغییر می‌کند و نقطه‌ی b پایان انتقال فرمنت را نشان می‌دهد که فرکانس به وضعیت ثابتی می‌رسد. با استفاده از این نقاط، متغیر دیرش انتقال یعنی زمان این انتقال بر حسب میلی‌ثانیه محاسبه شد. داده‌های به دست آمده وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) شدند و آماره‌های توصیفی و آزمون‌های آماری به دست آمد. برای دستیابی به اهداف مطالعه ضمن استفاده از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، از آزمون شاپیرو-ویلک به منظور تعیین طبیعی بودن توزیع پارامتر مورد بررسی، از آزمون ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC) جهت بررسی همبستگی بین نمرات دو آزمون گر و آزمون‌های کای اسکور، تی مستقل برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی

در کلیه مراحل مطالعه ملاحظات اخلاقی بر اساس اصول کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، رعایت شد. افرادی که تمایل به ضبط صدا یا شرکت در پژوهش را نداشتند، وارد مطالعه نشدند. به علاوه، از کلیه شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه کتبی دریافت شد و به مراجعان این اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک نمونه مورد بررسی

میانگین سنی		جنس		تحصیلات		
مرد	زن	محصل	دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس
۲۶/۱۵	٪۷۵	۱	۵	۳	۹	۲
۲۶/۱۵	٪۷۵	۱	۵	۳	۹	۲

برای مقایسه میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. داده‌های حاصل از تجزیه و تحلیل هریک از نمونه‌های گفتاری در نمودار ۱ آمده است. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در صدای /b/ در دو گروه مورد مطالعه متفاوت می‌باشد به گونه‌ای که میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /b/ به واکه‌های مختلف، و همین‌طور انحراف معیار در گروه مبتلا لکنت کمتر از گروه کنترل است. مقدار

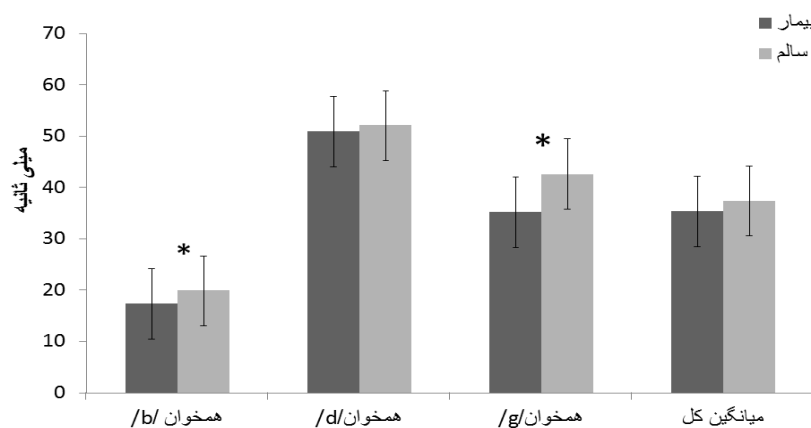
برای مقایسه میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. داده‌های حاصل از تجزیه و تحلیل هریک از نمونه‌های گفتاری در نمودار ۱ آمده است. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در صدای /b/ در دو گروه مورد مطالعه متفاوت می‌باشد به گونه‌ای که میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /b/ به واکه‌های مختلف، و همین‌طور انحراف معیار در گروه مبتلا لکنت کمتر از گروه کنترل است. مقدار

همان‌طور که در نمودار ملاحظه می‌شود میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /d/ به واکه‌های

دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /g/ به واکه‌های مختلف در گروه مبتلا به لکنت با تفاوت ۷/۲۹ میلی‌ثانیه کمتر از گروه کنترل می‌باشد. در این تکلیف نیز تفاوت بین دو گروه معنادار بود ($P = ۰/۰۰۳$). بررسی میانگین کل دیرش انتقال فرمنت دوم در هر سه صدای /b/ و /d/ و /g/ در دو گروه نشان داد که دیرش کل انتقال فرمنت دوم و انحراف معیار در گروه مبتلا لکنت با تفاوت ۱/۹۶ میلی‌ثانیه کمتر از گروه کنترل است و تفاوت بین دو گروه معنادار نمی‌باشد.

مختلف، و همین‌طور انحراف معیار در گروه مبتلا به لکنت کمتر از گروه کنترل است. میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /d/ به واکه‌های مختلف با تفاوت ۱/۱۳ میلی‌ثانیه در گروه مبتلا به لکنت کمتر از گروه کنترل می‌باشد و تفاوت بین دو گروه معنادار نشان داد (P = ۰/۷).

میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /g/ به واکه‌های مختلف نیز در دو گروه مورد مطالعه متفاوت می‌باشد و میانگین و انحراف معیار دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از صدای /g/ به واکه‌های مختلف در گروه مبتلا به لکنت کمتر از گروه کنترل است. مقدار



نمودار ۱. مقایسه میانگین دیرش انتقال فرمنت دوم در سه همخوان /b/ و /d/ و /g/ بر حسب میلی‌ثانیه در دو گروه افراد مبتلا به لکنت و افراد غیر لکنتی

*سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است

یافته‌ها حاکی از تفاوت در میانگین کل دیرش انتقال فرمنت دوم در دو گروه مبتلا به لکنت و گروه کنترل بود که از لحاظ آماری معنادار نبود. با توجه به نتایج مطالعه بین دیرش انتقال فرمنت دوم در افراد مبتلا و بدون لکنت تفاوت وجود دارد و این تفاوت در مورد دو صدا از صداهای مورد بررسی معنادار است. از آن‌جایی‌که تغییرات ساختار فرمنت از جنبه‌ی زمانی و فرکانسی نشان‌دهنده‌ی پویایی سیستم تولیدی به‌خصوص

بحث

در این پژوهش دیرش انتقال فرمنت دوم در انتقال از همخوان‌های واکدار /b/، /d/، /g/ به واکه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۹ نمونه گفتاری در قالب یک عبارت حامل به افراد ارایه شد. نتایج نشان داد که دیرش انتقال فرمنت دوم در صداهای /b/ و /g/ بین افراد گروه لکنت متفاوت و این تفاوت معنادار بود، اما در صدای /d/ با اینکه تفاوت وجود داشت اما این تفاوت معنادار نبود. همچنین

نشان داد که می‌تواند تأییدی بر این ادعا باشد که افراد مبتلا به لکنت نقایصی در کنترل حرکتی دارند. مدل دیگری که راجع به کنترل حرکتی گفتار بحث می‌کند، variation model یا مدل V است. این مدل بیان می‌کند که لکنت حاصل تأثیرات نیازهای زبان شفاهی بر سیستم بی‌ثبات حرکتی است. طبق این مدل لکنت در هر دو حالت گفتار آهنگین و کشیده کاهش پیدا می‌کند زیرا این الگوهای گفتاری تنوع حرکتی کمتری دارند و به تبع وظایف سیستم حرکتی هم آسان‌تر می‌شود. به عبارت دیگر، کاهش نواخت و استرس در سطح زبانی باعث آسان‌تر شدن وظایف در سیستم حرکتی می‌شود. با توجه به این که نمونه‌های گفتاری مورد مطالعه در این بررسی از همخوان‌ها و واکه‌های مختلفی تشکیل شده بودند و مشخصه‌های زبانی مختلفی مورد بررسی قرار گرفتند، می‌توان تفاوت‌های موجود در یافته‌های مربوط به هر صدا و واژه را با توجه به این مدل توجیه کرد. یعنی با توجه به این که هر همخوان و واکه مشخصه‌های حرکتی خود را دارند تأثیر خاص خود را بر سیستم حرکتی بی‌ثبات افراد مبتلا به لکنت دارند.

علاوه بر دلایل فیزیولوژیک مطرح شده مربوط به مکانیزم حرکتی گفتار دلایل روانی هم می‌تواند در این تفاوت دخیل باشند. با توجه به این که افراد بزرگسال مبتلا به لکنت سال‌ها با این مشکل مواجه هستند استرس‌ها و فشارهای روانی در آن‌ها باعث بروز رفتارها و واکنش‌هایی می‌شود. این رفتارها باعث تقلا و تنش زیاد در عضلات اطراف دهان و اندام‌های گویایی از جمله زبان می‌شود (۱۰) که این خود می‌تواند در گفتار روان افراد لکنتی مؤثر بوده و باعث حرکات سریع‌تر آن‌ها شود.

این نتایج با نتایج مطالعات Klich و May در سال ۱۹۸۲ و blomgren و Robb در سال ۱۹۹۷ مشابه است. در مطالعه اول محققان گزارش کردند که تولید واکه‌ها در افراد لکنتی هم از لحاظ زمانی و هم از لحاظ فضایی محدود هستند. همین‌طور مطالعه‌ی blomgren و Robb در سال ۱۹۹۷ محدودتر بودن فضای واکه‌ای را در افراد مبتلا به لکنت

زبان است، می‌تواند میزان ارتباط لکنت با اختلال در برنامه‌ریزی زمانی و اجرای حرکات ظریف تولیدی و حفظ سازمان‌دهی فضایی تولیدکننده‌ها را نشان دهد. انتقال فرمنت دوم یک معیار کمی دقیق برای بررسی دیرش و سرعت تغییر موقعیت زبان از وضعیت یک همخوان انسدادی به وضعیت یک واکه است. دقت این معیار در حد میلی‌ثانیه است و می‌تواند حرکات ظریف زبان را اندازه‌گیری کند.

تفاوت‌های موجود در دیرش انتقال فرمنت دوم بین افراد مبتلا به لکنت و افراد طبیعی تا حدود زیادی این فرضیه را تأیید کرد که افراد مبتلا به لکنت در فرآیند پردازش حرکتی گفتار با افراد بدون لکنت متفاوت هستند همان‌طور که Van Riper لکنت را به‌عنوان یک اختلال زمانی در برنامه‌ریزی حرکات عضلانی برای تولید یک صدای گفتاری و اتصال آن صدا به صداها‌ی دیگر تعریف می‌کند (۱۹، ۱۱).

در مجموع با توجه به نتایج حاصل در این مطالعه می‌توان گفت که افراد لکنتی در انتقال از یک صدا به صدای دیگر اشکالاتی را نشان می‌دهند، به‌طوری‌که حرکات تولیدی در اندام‌های گفتاری این افراد به‌خصوص زبان در این انتقال سریع‌تر از افراد بدون لکنت می‌باشد.

همان‌طور که در نظریه‌های کنترل حرکتی گفتار پیرامون لکنت مطرح می‌شود افراد مبتلا به لکنت نقایصی در کنترل حرکتی گفتار نشان می‌دهند. در مدل تداخل بین نیم‌کره‌ای یا Interhemispheric interference model یک اساس بیولوژیک عصب‌شناختی برای لکنت در نظر گرفته می‌شود و این نقص عصبی به کنترل حرکتی گفتار مربوط می‌شود. ناحیه حرکتی اولیه SMA در این مدل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا در شروع و کنترل حرکات متوالی گفتاری و غیر گفتاری دخالت دارد. با توجه به این که دیرش انتقال فرمنت دوم به نوع حرکت زبان از موقعیت همخوان به واکه بستگی دارد و عضلات زبان جز کوچک‌ترین و ظریف‌ترین عضلات بدن هستند می‌تواند نشان‌دهنده توان مغز در کنترل حرکتی گفتاری باشند. نتایج این مطالعه تفاوت در دیرش انتقال فرمنت بین دو گروه افراد مبتلا به لکنت و افراد سالم را

این که دیرش انتقال فرمنت دوم در افراد مبتلا به لکنت کمتر از افراد بدون لکنت است و همچنین در برخی مطالعات این تفاوت‌ها در افراد لکنتی درمان شده بسیار ناچیز بوده است (۲۱) می‌توان در بحث درمان این‌طور نتیجه گرفت که روش‌های درمانی که با روش‌های مختلف سعی در کنترل بیشتر بر اندام‌های گویایی و کاهش سرعت گفتار در موقعیت‌های مختلف گفتاری دارند اثر بیشتری در درمان لکنت خواهند داشت.

محدودیت‌ها

محدودیت‌های موجود در مطالعه عبارت بود از یافتن افراد گروه مبتلا به لکنت با توجه معیارهای ورود به مطالعه و مطابق کردن فرد به فرد افراد مبتلا به لکنت و بدون لکنت به شکلی که کاملاً از لحاظ ویژگی‌های جنس، سن و تحصیلات مشابه باشند، فراهم کردن محیطی با نویز کمتر جهت نمونه‌گیری، مشکل در تجزیه و تحلیل گفتار افراد مبتلا به لکنت شدید.

پیشنهادها

با توجه به نتایج مطالعه حاضر و مطالعات مشابه به نظر می‌رسد انجام مطالعات مشابه بر روی گفتار روان افراد لکنتی و استفاده از محرک‌های مناسب در قالب‌های مختلف گفتاری می‌تواند به شناخت دقیق‌تر ابعاد پنهان لکنت کمک کند. استفاده از تعداد بیشتر نمونه‌ها در گروه‌های سنی کودکان و بزرگسالان با شدت لکنت‌های مختلف و طبقات اجتماعی گوناگون قابلیت تعمیم نتایج را بیشتر خواهد کرد و همچنین استفاده از محیط مناسب جهت کاهش سر و صدا باعث دقت بیشتر در تحلیل نمونه‌های صوتی خواهد شد و نتایج دقیق‌تری به دست خواهد داد. همچنین در مورد نمونه‌های گفتاری مورد مطالعه استفاده از همخوان‌های مختلف با شیوه و جایگاه تولید متفاوت در ترکیب با واژه‌های زبان فارسی نتایج جامع‌تری در بر خواهد داشت. همچنین از دیگر کاربردهای بررسی فرمنت دوم در لکنت، کارکرد تشخیصی ناروانی طبیعی از لکنت است که با مطالعه گفتار ناروان این دو گروه می‌توان به معیارهای تشخیصی در این زمینه رسید.

گزارش کرد. در این مطالعات ویژگی‌های انتقال فرمنت دوم از جمله دیرش انتقال فرمنت دوم بین دو گروه مبتلا به لکنت و بدون لکنت بررسی شده و تفاوت‌ها معنادار گزارش شده است. این مطالعات این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کنند که رفتارهای مجرای صوتی در افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون لکنت متفاوت است.

از طرفی مطالعات Yarusss و Conture در سال ۱۹۹۷، Amir و Yairi و Subramanian در سال ۲۰۰۳، Azza و Aziz و Rasha در سال ۲۰۰۵ و بررسی Thelma در سال ۲۰۰۸ نتایجی متفاوت با مطالعه حاضر گزارش کردند. در کلیه این مطالعات تفاوت معناداری بین دیرش انتقال فرمنت دوم در صداهای مختلف در افراد مبتلا به لکنت و افراد بدون یافت نشد. شاید یکی از دلایل تفاوت نتایج مطالعه حاضر با این مطالعات این باشد که بحث عدم درمان در اکثر این مطالعات به‌عنوان معیار ورود لحاظ نشده است. و با توجه به اینکه روش‌های درمانی بر سرعت گفتار اثرگذار هستند می‌تواند به‌عنوان یک عامل مداخله‌گر در بررسی گفتار آن‌ها محسوب شود. همچنین در برخی از این مطالعات گروه سنی کودکان نیز بررسی شده‌اند که در سن رشد گفتار و زبان هستند و شاید از لحاظ این ویژگی با افراد بزرگسال قابل مقایسه نباشند. نمونه‌های گفتاری در این مطالعات نیز از جنبه محرک ارایه شده متفاوت هستند به‌طوری‌که بعضی از این مطالعات تکرار هجا را انجام داده‌اند و برخی دیگر خواندن جمله که این خود در نتایج به‌دست آمده می‌تواند مؤثر باشد. از طرفی در همه این مطالعات افراد لکنتی با شدت‌های متفاوت از خفیف تا شدید بررسی شده‌اند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت که لکنت بر دیرش انتقال فرمنت دوم مؤثر است. و این موضوع یعنی لکنت در بردارنده‌ی اتفاقات غیر طبیعی در سیستم تولیدی است و افراد لکنتی حتی زمانی که روان هستند تفاوت‌هایی را در جنبه‌های ظریف پردازش حرکتی گفتار از خود نشان می‌دهند. با توجه به

افرادی که در انجام این مطالعه ما را یاری کردند. مقاله حاضر حاصل از یک طرح پژوهشی مربوط به پایان نامه کارشناسی ارشد با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می باشد.

همچنین پیشنهاد می شود با توجه به ابعاد مختلف انتقال فرمنت، مطالعات آینده بر بررسی جنبه های فضایی پردازش حرکتی یعنی تغییرات فرکانس انتقال فرمنت متمرکز شود.

تشکر و قدردانی

با تشکر از گروه گفتار درمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و سرکار خانم ایناوی و کلیه

References

1. Van Riper C. The nature of stuttering 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1982. p. 415.
2. Guitar B. Stuttering: an integrated approach to its nature and treatment. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. pp. 3-5.
3. Yairi, E. The formative years of stuttering: A changing portrait. *Contemporary Issues in Communication Sci Disorders* 2004; 31: 92-104.
4. Packman A. Joseph S. Theoretical issues in stuttering. London: Taylor & Francis; 2003. pp. 67-93.
5. Kent, RD. Research on speech motor control and its disorders: A review and prospective. *J Communicat Dis* 2000; 33: 392-428.
6. Wingate ME. Sound and pattern in "artificial" fluency. *J Speech Hearing Res* 1969; 12: 677-86.
7. Wingate M. Effects on stuttering of changes in audition. *J Speech Hearing Res* 1970; 13: 861-73.
8. Dixon Carmon C. Stuttering adaptation in relation to assumed level of anxiety. In: Wendell J. *Stuttering in Children and Adults*, Editor. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1955. pp. 256-63.
9. Acquaah-Harrison TE. Vowel formant transition in children and adult who stutter [Thesis]. Tallahassee, Fla, Florida: Florida State University; 2008.
10. Salihovic N, Junuzovic-Zunic L, Ibrahimagic A, Beganovic L. Characteristics of voice in stuttering children. *Acta Med Sal* 2009; 38 (2): 67-75.
11. Yaruss J, Conture E. F2 transitions during sound/syllable repetitions of children who stutter and predictions of stuttering chronicity. *J Speech Hear Res* 1993; 36: 883-96.
12. Aziz AA, Safwat RF. The impact of family history on second formant transition in early childhood stuttering. *Int J Child Neuropsychiat* 2005; 2 (1): 22-5.
13. Chang SE, Ohde RN, Conture EG. Coarticulation and formant transition rate in young children who stutter. *J Speech Lang Hearing Res* 2002; 45(4): 676-89.
14. Small LH. *Fundamentals of phonetics: A practical guide for students*. 1st ed. Boston: Allyn & Bacon; 2005. pp. 459-63.
15. Subramanian A, Yairi E, Amir O. Second formant transitions in fluent speech of persistent and recovered preschool children who stutter. *J Communicat Dis* 2003; 36(1): 59-75.
16. Jacquier C, Meunier F. Perception of time-compressed rapid acoustic cues in French CV syllables. *Proceeding of INTERSPEECH 2005- 9th European Conference on Speech Communication and Technology*; 2005 September 4-8; Lisbon, Portugal; 2005.
17. Klich RJ, May GM. Spectrographic study of vowels in stutterers' fluent speech. *J Speech Hearing Res* 1982; 25; 364-70.
18. Stromsta C. A spectrographic study of dysfluencies labeled as stuttering by parents. *De Therapia Vocis et Loquelae. Proceeding of 13th Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatrics*; 1965; Vienna, Austria; 1965. pp. 317-20.
19. Robb M, Blomgren M. Analysis of F2 transitions in the speech of stutterers and nonstutterers. *J Fluency Dis* 1997; 22(1): 1-16.
20. Van Lieshout PHM, Hulstijn W, Peters HFM. Searching for the weak link in the speech production chain of people who stutter: A motor skill approach, *Speech Motor Control, Normal and Disordered Speech*. Oxford, UK: Oxford University Press; 2004. pp. 313-56.

21. Hirsch F, Fauvet F, Ferbach-Hecker V, Béchet M, Bouarourou F. Sturm. Formant structures of vowels produced by stutterers at normal and fast speech rates. Proceeding of 16th International Congress of Phonetic Sciences; 2007 Aug 6-10; Saarbrücken, Germany; 2007.
22. Carmen.O S. Vowel formant transition in fluent speech of adult and children who do and do not stutter [Thesis] Department of Communication Science and Disorders, College of Communication, Florida State University; 2009; pp. 3-6.
23. TahmasebiGarmatani N, Shafie B, Feizi A, Salehi A, Howell P. Determination of the reliability of the stuttering severity instrument-fourth edition specific adults who stutter. *J Rea Rehal Sci* 2012; 8(4): 605-11
24. Amirian A, Derakhshandeh F, Salehi A, Soleimani B. Evaluating Intra- and inter-rater reliability for Cleft palate speech assessment test based on universal parameters system- in Persian. *J Rea Rehal Sci* 2012; 7(4): 470-6.
25. Aronson AE, Bless D. *Clinical voice disorders*. 4th ed. New York: Thieme; 2009. pp. 142-3.
26. Boersma P, Weenink D. *Praat: doing phonetics by computer*. Phonetic Sciences, University of Amsterdam, The Netherlands: Version 5.0.18; 2007.

Second formant transition duration in fluent speech of people who stutter

Hamidreza Tadayon¹, Bijan Shafiei^{*}, Akbar Hasanzade²

Original Article

Abstract

Introduction: The perceptually fluent speech of people who stutter (PWS) has been shown to be different from the speech of people who do not stutter. The vowel formant transition features has been considered in the previous studies. Since the formant structure variations along the temporal and frequency domains reflect articulatory dynamics, this feature can be used in study of motor speech ability of PWS. This study aimed to compare the formant transition duration in fluent speech of those who stutter and those who do not.

Materials and methods: In this descriptive-analytic study, 20 PWS and 20 normal counterparts were asked to read 9 speech samples that were inserted in carrier phrases. Their responses were recorded and then duration of second formant transition was measured in milisecond using the Praat software.

Results: The average of formant transition duration in PWS was found lower than that of normal subjects; however this difference did not reach statistical significance.

Conclusion: It seems that motor speech processing in PWS is different from fluent speakers and the speed of articulator movement in PWS is faster than people who do not stutter.

Key Words: Stuttering, Second formant transition, Praat software

Citation: Tadayon H, Shafiei B, Hasanzade A. **Second formant transition duration in fluent speech of people who stutter.** J Res Rehabil Sci 2015; 10 (6): 745-757

Received date: 13/9/2014

Accept date: 10/1/2015

* MSc, Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. (Corresponding Author) Email: shafiei_al@rehab.mui.ac.ir

1. MSc Student, Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2. MSc, Department of Biostatistics, Faculty of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.