

بررسی آکوستیک اختلال نوای گفتار در بیماران ایرانی مبتلا به آفازی بروکا با استفاده از روش Praat

فریبا کریمی دهکردی^۱، مهری سالاری^۲، بیژن شفیعی^۳، احمدرضا لطفی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: آفازی بروکا، یک نوع آفازی است که شایع‌ترین علت آن سکته‌ی مغزی می‌باشد. یکی از اختلالات شایع آن بی‌نظمی در آهنگ کلام است که می‌تواند باعث اختلال در ارتباط بیمار شود. این مطالعه، با هدف بررسی اختلال نوای گفتار در بیماران مبتلا به آفازی بروکا انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه، ۱۰ بیمار آفازی بروکا و ۱۰ نفر فرد سالم، از کلینیک و مراکز توان‌بخشی شهر اصفهان انتخاب گردیدند. بعد از ضبط صداها، داده‌های به دست آمده از اصوات بیماران، با استفاده از دستگاه Praat در آزمایشگاه دانشگاه اصفهان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. طیف به دست آمده از هر لغت به دقت مورد تجزیه قرار گرفت؛ به طوری که طول واکه، فرکانس پایه و شدت هر لغت استخراج شد.

یافته‌ها: طول واکه‌ی /I/ در بیماران طولانی‌تر از افراد سالم بود و واکه‌ی قبل از هم‌خوان‌های انسدادی صدادار، طولانی‌تر از هم‌خوان‌های انسدادی بی‌صدا بود. بیماران مبتلا به آفازی بروکا، در مقایسه با گروه شاهد، از فرکانس پایه‌ی کمتر و شدت بیشتری برخوردار بودند. عامل سن، اثر معنی‌داری بر فرکانس پایه، شدت و طول واکه داشت، اما این اثر به صورت خطی نبود.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، آکوستیک اختلال نوای گفتار در بیماران ایرانی آفازی بروکا (با استفاده از نرم‌افزار Praat) بررسی شد. نتیجه‌ی این مطالعه، می‌تواند باعث تغییر در روش گفتار درمانی و بهبود اختلالات تکلم در بیماران شود.

واژگان کلیدی: آفازی بروکا، نرم‌افزار Praat، اختلال نوای گفتار، ایران

ارجاع: کریمی دهکردی فریبا، سالاری مهری، شفیعی بیژن، لطفی احمدرضا. بررسی آکوستیک اختلال نوای گفتار در بیماران ایرانی مبتلا به آفازی

بروکا با استفاده از روش Praat. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴ (۴۱۴): ۱۶۳۹-۱۶۳۴

مقدمه

آفازی بروکا، در تقسیم‌بندی آفازی‌های ناروان قرار دارد. شایع‌ترین علت آفازی بروکا، سکته‌ی مغزی است (۱). گفتار افراد مبتلا به آفازی بروکا، به وسیله‌ی حذف یا جانشینی کلمات عملکردی، تلاش و تقلا، مکث فراوان، کاهش سرعت، کاهش طول گفته، تولید غیر دقیق صداها، بی‌دستوری و اختلال در نوای گفتار مشخص می‌شود (۲).

اختلال در نوای گفتار، یک علامت یا نشانه‌ی مستقل در بیماران آفازی بروکا می‌باشد. نوای گفتار، شامل سه پارامتر اصلی فرکانس پایه، مدت زمان و دامنه می‌باشد (۳).

اختلال نوای گفتار، به از دست دادن ریتم طبیعی یا ملودی بیان

اشاره دارد. ما اغلب شنوندگان را در مورد معنی واقعی پیام خود متعجب و حیران می‌گذاریم. Praat، یک بسته‌ی نرم‌افزار علمی رایگان برای تجزیه و تحلیل گفتار در فونتیک می‌باشد. این نرم‌افزار، توسط Paul Broersma و David Wemink از دانشگاه آمستردام طراحی شده و همچنان در حال توسعه است. این برنامه، همچنین ساختار و ترکیبات کلامی را که شامل ساخت فونتیکی است، پشتیبانی می‌کند.

اختلال نوای گفتار، باعث اختلال در ارتباط گفتاری بیماران مبتلا به آفازی بروکا می‌شود و مداخله با گفتار درمانی، می‌تواند تأثیر به‌سزایی در بهبود کیفیت زندگی این بیماران داشته باشد. با توجه به این که هیچ مطالعه‌ی قبلی بر روی زبان فارسی و نژاد ایرانی انجام

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زبان‌شناسی، دانشکده‌ی زبان‌های خارجی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه نورولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- مربی، گروه گفتار درمانی، دانشکده‌ی توان‌بخشی و مرکز تحقیقات اختلالات ارتباطی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- استاد، گروه زبان‌شناسی، دانشکده‌ی زبان‌های خارجی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

تعبیه شده بود که قبل از واکه‌ی هم‌خوان‌های صدادار انسدادی [g]، [b] و [d] و هم‌خوان‌های بی‌صدای انسدادی [t]، [k] و [p] قرار گرفته است. کلمات به صورت تک هجایی در ساختار CVC انتخاب شدند که به منظور جلوگیری از افزایش مدت زمان (طول واکه) همان‌گونه که تعداد سیلاب‌ها افزایش پیدا می‌کند، به شرکت کنندگان آموزش داده می‌شود با بلندی و زیر و بمی طبیعی صحبت کنند. مدت زمان واکه بر اساس میلی‌ثانیه اندازه‌گیری شد و از حالت پایدار واکه تا شروع آن انتخاب گردید. هر واکه، سه بار ارایه گردید که در مجموع، ۱۸۰ تولید می‌باشد (۶ کلمه \times ۳ تکرار \times ۱۰ نفر). سخنان در یک محل آرام با میزان نمونه‌ی ۴۴ هرتز با استفاده از دستگاه Praat آزمایشگاه صدا ضبط گردید (۶).

کار ضبط صدا از طریق میکروفون (micromic c520) و با استفاده از لپ‌تاپ (Lenovo core i5) مجهز به کارت صدا توسط گفتار درمانگر به شکل هم‌زمان انجام شد. سیگنال‌های آکوستیک گرفته شده با نرم‌افزار Praat نسخه‌ی ۵/۳، B تحلیل گردید.

تحلیل صوتی: پس از ثبت اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار Praat، اسپکتوگرام هر کلمه تجزیه و تحلیل شد و مدت زمان واکه به دست آمد. فرایند ارزیابی مدت زمان واکه توسط محقق (گفتار درمانگر، زبان‌شناس) و متخصص دیگری چک خواهد شد؛ به طوری که روند جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها به درستی انجام شد (۷).

تحلیل آماری: داده‌های به دست آمده، وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۳ (SPSS Inc., Chicago, IL, version 23) شد. از آمارهای توصیفی و آزمون‌های آماری برای سنجش لحن گفتار و از آزمون Mann-Whitney برای مقایسه‌ی دو گروه و از آزمون ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC یا Intraclass correlation) جهت بررسی همبستگی بین نمرات دو آزمونگر استفاده شد.

یافته‌ها

۱۰ نفر بیمار مبتلا به آفازی بروکا شامل ۴ زن و ۶ مرد و همین تعداد با زبان مادری فارسی بدون هیچ گونه نقص زبانی و گفتاری به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. تفاوت زمان کشش در تمامی واژگان در آزمون مدت زمان کشش واکه /a/ بدون در نظر گرفتن کشش و اثر حروف قبل و بعد از آن در بین دو گروه، معنی‌دار بود؛ اما به طور واضح مدت زمان و کشیدگی واکه در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود که منجر به کاهش گفتار می‌گردد (شکل ۱).

افراد گروه مورد، عملکرد ضعیف‌تری از گروه شاهد در فرکانس پایه (FO) نشان دادند. مطالعه‌ی حاضر نشان می‌دهد که شدت در گروه مورد، به طور قابل توجهی طولانی‌تر از گروه شاهد بود. یافته‌های این مطالعه، با یافته‌های مطالعات قبلی مطابقت داشت.

نشده بود، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی اختلال نوای گفتار در بیماران آفازی بروکا و گروه شاهد با استفاده از نرم‌افزار Praat برای اولین بار در ایران انجام شد.

روش‌ها

این تحقیق مقطعی در سال‌های ۹۵-۱۳۹۴ انجام شد. در این مطالعه، افراد مبتلا به آفازی بروکا از کلینیک گفتار درمانی و مراکز توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتخاب شدند.

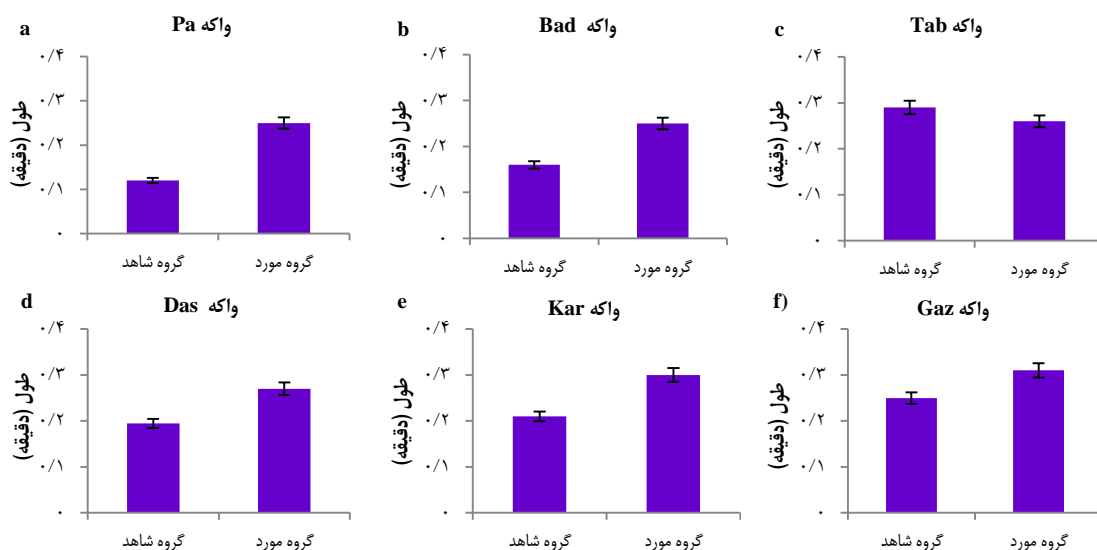
افراد مورد مطالعه: معیارهای ورود افراد به گروه مورد، شامل ابتلای بیمار به آفازی بروکا بر اساس آزمون آفازی فارسی و آزمون Western aphasia battery (WAB)، راست دست بودن بیمار، بودن زبان فارسی به عنوان زبان مادری و زبان غالب، سن ۴۰ سال و بالاتر، محدوده‌ی خفیف تا متوسط بیماری بر اساس آزمون WAB و یا نظر دو کارشناس و نیز برخوردار بودن از سواد خواندن و نوشتن بود. توضیح این که، آزمون WAB، یک آزمون تشخیصی آفازی فارسی است که شامل شش بخش ارزیابی، گفتار پیوسته، ادراک شنیداری، دستورات پیوسته، تکرار و نامیدن می‌باشد و از طریق محاسبه‌ی ضریب شدت، نوع و شدت آفازی را تعیین می‌کند (۴).

معیارهای خروج از گروه مورد شامل دیسپراکسی دهانی و کلامی شدید در بیمار (بر اساس آزمون دیسپراکسی دهانی کلامی) و سابقه‌ی قبلی استروک، آسیب ضربه‌ای به سر، تشنج، اختلال گفتار و زبان و یا اختلال شنوایی در بیمار (بر اساس تاریخچه‌ی پزشکی و پرونده‌ی بیمار) بود.

معیارهای ورود افراد به گروه شاهد، شامل همسانی با گروه بیمار از لحاظ سن، جنس و میزان تحصیلات و زبان فارسی به عنوان زبان مادری و زبان غالب بود. معیارهای خروج از گروه شاهد، شامل وجود مشکلات شنوایی، گفتار و زبان، اختلالات مغزی، اختلالات شنوایی و استروک بود که بر اساس پرسش‌نامه‌ی اطلاعات فردی مشخص می‌شد.

نمونه‌های گفتاری: محرک‌ها، کلمات معنی‌دار تک هجایی CV یا CVC هستند که به منظور بررسی حرف صدادار (a) که در مکان‌های مختلف مسیر صوتی تولید می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرند. محرک‌ها شامل کلمات kar, pa, bad, gaz, tab, das بودند. این کلمات، بر روی کارت‌های ۳ \times ۵ با خط خوانا و مناسب نوشته و به شرکت کنندگان ارایه شدند (۵).

فرکانس پایه و شدت برای حرف کوتاه صدادار /a/ مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. علاوه بر این، اثرات حروف صدادار بر طول مدت واکه نیز بررسی شد. واکه‌ی مورد نظر در ساختار سیلابی CVC



شکل ۱. مقایسه‌ی طول واکه در بیماران گروه مورد (آفازی بروکا) و گروه شاهد

در مقایسه با گروه شاهد بدون هیچ گونه آسیب مغزی طولانی تری بود (۱۳).

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که فرکانس پایه در بیماران آفازی بروکا، در مقایسه با افراد سالم کوتاه‌تر بود. همچنین، در مطالعه‌ی رستمی ابوسعیدی و همکاران، بیماران آفازی بروکا در پاسخگویی به سؤالات بله/ خیر در مقایسه با اجزای انتهایی فرکانس پایه، عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه شاهد نشان دادند. در مطالعه‌ی آن‌ها، اجزای سؤالات بله/ خیر در یک متن خواندنی در بیماران آفازی بروکای فارسی زبان مورد بررسی قرار گرفت، اما در این مطالعه، کلمات تک سیلابی بررسی شدند و نتایج درباره‌ی میزان فرکانس پایه یکسان بود (۱۴).

Ladd، کاهش و کسر فرکانس پایه را مورد مطالعه قرار داد (۱۵). Lieberman، زیر و بمی صدا، ادراک و زبان را مورد بررسی قرار داد و داده‌های آکوستیک در مطالعه‌ی وی نشان داد که در آفازی بروکا عدم حفظ توانایی برای نشان دادن کاهش فرکانس پایه که به تدریج در یک دوره از گفتار رو به کاهش است، وجود دارد (۱۶). در مقابل، Ryalls، در مطالعه‌ی خود نشان داد که فرکانس پایه‌ی حروف صدادار در یک کار گفتار خواندنی تولید شده توسط بیماران انگلیسی زبان مبتلا به آفازی قدامی، به طور قابل توجهی بالاتر از گفتار افراد طبیعی می‌باشد (۱۷).

در مطالعه‌ی، میزان فرکانس پایه‌ی بیماران آفازی بروکا در مقابل افراد سالم بالاتر نشان داده شد؛ چرا که بخش‌های ساخته شده در مطالعه، بر تولید سؤالات /wh/ در یک کار تکراری متمرکز شده بود (۳)، اما در نتایج مطالعه‌ی حاضر، فرکانس پایه در کلمات تک سیلابی مورد مطالعه، در گروه مورد کوتاه‌تر از گروه شاهد بود.

اثر سن در فرکانس پایه و شدت، معنی‌دار ($P < 0/001$)، اما غیر خطی بود. این نشان می‌دهد که عوامل دیگری ممکن است فرکانس پایه و شدت را تحت تأثیر قرار دهند. اثر سن در الگوی مدت زمان /a/ بین افراد گروه‌های شاهد و مورد تفاوت معنی‌دار ($P < 0/001$) اما غیر خطی داشت. تغییرات وابسته به سن ممکن است در مکانیسم نوروفیزیولوژیکی که گفتار را کنترل می‌کند، همانند برخی از انواع آفازی متمایل به شیوع بیشتر با افزایش سن، صرف نظر از محل ضایعه بروز کند.

بحث

آفازی بروکا، نوعی آفازی است که به طور عمده توسط سکته‌ی مغزی ایجاد می‌شود. یکی از رایج‌ترین نقص‌های این نوع آفازی، اختلال نوای گفتار است که می‌تواند باعث اختلال در ارتباطات بیماران شود.

اولین یافته‌ی پژوهش حاضر، نشان می‌دهد که مدت زمان واکه‌ی به دست آمده به طور قابل توجهی در بیماران آفازی طولانی‌تر از افراد سالم می‌باشد. این یافته با یافته‌های مطالعات قبلی مطابقت دارد. در این مطالعات، گفتار بیماران آفازی با میزان آهسته صحبت کردن و مدت زمان بخش و هجای طولانی‌تر از گفتار افراد سالم مشخص شده است (۸-۱۱). در مقابل، در مطالعه‌ی Gandour و Dardarananda، بیماران آفازی بروکا و افراد مبتلا به آپراکسی گفتار، قادر به حفظ اختلاف طول مدت زمانی ذاتی بین واکه‌های کوتاه و بلند بودند و الگوهای آنان دارای مدت زمان قابل مقایسه با افراد سالم بود (۱۲). Ryalls، در مطالعه‌ی خود نشان داد که مدت زمان واکه در کلمات چند سیلابی و عبارات، به طور قابل توجهی در بیماران آفازی

مطالعه قرار گرفت. در مطالعه‌ی پیش‌گفته، بدون در نظر گرفتن جنس بیماران آفازی بروکا و آفازی هدایتی به طور قابل توجهی از بیماران آفازی ورنیکه و آفازی گلوبال جوان‌تر بودند. تغییرات وابسته به سن، ممکن است به مکانیسم نوروفیزیولوژیکی کنترل گفتار، مربوط باشد؛ به طوری که برخی از انواع آفازی صرف نظر از محل ضایعه، با افزایش سن شیوع بیشتری پیدا می‌کنند (۲۰).

این تحقیقات، نشان داده است که گفتار بیماران آفازی بروکا بی‌دستور، ناروان و دارای اختلال نوای گفتار می‌باشد. برای بهبود و کاهش این مشکل، آسیب‌شناسی گفتار بهترین راه برای درمان این بیماران است. اگر چه مطالعه‌ی حاضر محدود به ۱۰ بیمار آفازی بروکا بود، اما به عنوان یک دید اولیه و اجمالی در تولید واکه‌ی /a/ فرکانس پایه و شدت را می‌توان در نظر گرفت. توصیه می‌شود تحقیقات بیشتری با تعداد نمونه‌ی بیشتر و جنسیت‌های مختلف و همچنین، بررسی سایر عوامل زبانی، از جمله ساخت هجا و جملات و متن‌های مختلف، قیاس طول واکه، فرکانس‌های مرکب و مشتق، استرس و بیان هم‌زمان انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد به شماره‌ی ۲۳۸۲۰۳۹۰۹۳۲۰۰ مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان) می‌باشد. از تمامی افراد شرکت‌کننده در این مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

در این مطالعه، شدت در افراد گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد، به طور قابل توجهی طولانی‌تر بود. این یافته، با یافته‌های مطالعه دیگری که در آن، بیماران آفازی بروکا نسبت به افراد سالم دارای سیلاب‌های باقی‌مانده در سطح شدت منفی و تنوع کمتر در سراسر هجاها بودند، هم‌خوانی دارد (۱۲).

Kent و Rosenbek، مقادیر شدت برای سیلاب‌ها در جمله‌ی آزمون جهت هر سخنران به ارابه‌ی یک اندازه‌گیری کمی از تنوع شدت از هجا به هجا میانگین گرفته شد. عدد منفی کوچک‌تر، نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی کمتری از تنوع شدت می‌باشد. میانگین نتایج برای بیماران آفازی بروکا و افراد سالم به ترتیب ۲/۳- و ۵/۳- بوده است (۱۸).

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که سن، بر جنبه‌های مختلف اختلال نوای گفتار تأثیر معنی‌داری دارد. Miceli و همکاران، تأثیر سن، جنس، سواد و ضایعه‌ی پاتولوژیک را در بروز، شدت و نوع آفازی مورد مطالعه قرار دادند. در مطالعه‌ی آنان، جنسیت و سطح تحصیلات به هیچ پارامتر دیگری ارتباط نداشت. علل ضایعه و سن، هم در نوع آفازی و هم در بروز آن، مؤثر بود. بروز آفازی با افزایش سن افزایش می‌یافت و در بیماران مبتلا به حوادث عروق مغزی، از افراد مبتلا به انواع دیگر ضایعات مغزی بالاتر بود. اشکال غیر روان‌پریشی، در بیماران جوان مبتلا به حوادث حاد عروق مغزی بیشتر بود، در حالی که آفازی نامیدن در افراد نئوپلاستیک و آفازی ورنیکه شایع است که به طور منظم با افزایش سن افزایش می‌یابد (۱۹). در مطالعه‌ی دیگری، سن و نوع آفازی در بیماران مبتلا به سکته‌ی مغزی مورد

References

1. Sidtis JJ, Van Lancker SD. A neurobehavioral approach to dysprosody. *Semin Speech Lang* 2003; 24(2): 93-105.
2. Goodglass H. Agrammatism. In: Whitaker H, Whitaker A, editors. *Studies in neurolinguistics*. New York, NY: Academic Press; 1976. p. 237-60.
3. Adam H. Dysprosody in aphasia: An acoustic analysis evidence from Palestinian Arabic. *Journal of Language and Linguistic Studies* 2014; 1(1): 153-62.
4. Nililpour R. *Persian Diagnostic Aphasia Battery Bedside*. version P-WAB-1. Tehran, Iran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2013. [In Persian].
5. Kurowski K, Hazen E, Blumstein SE. The nature of speech production impairments in anterior aphasics: an acoustic analysis of voicing in fricative consonants. *Brain Lang* 2003; 84(3): 353-71.
6. Sidtis DVL, Kempler D, Jackson C, Metter EJ. Prosodic changes in aphasic speech: timing. *Clin Linguist Phon* 2010; 24(2): 155-67.
7. Ladefoged P, Johnson K. *A Course in phonetics*. Boston, MA: Cengage Learning; 2011.
8. Amebu Seddoh S. Conceptualisation of deviations in intonation production in aphasia. *Aphasiology* 2008; 22(12): 1294-312.
9. Baum SR, Boyczuk JP. Speech timing subsequent to brain damage: effects of utterance length and complexity. *Brain Lang* 1999; 67(1): 30-45.
10. Ryalls JH. An acoustic study of vowel production in aphasia. *Brain Lang* 1986; 29(1): 48-67.
11. Danly M, Shapiro B. Speech prosody in Broca's aphasia. *Brain Lang* 1982; 16(2): 171-90.
12. Gandour J, Dardarananda R. Prosodic disturbance in aphasia: vowel length in Thai. *Brain Lang* 1984; 23(2): 206-24.
13. Ryalls JH. Motor aphasia: acoustic correlates of phonetic disintegration in vowels. *Neuropsychologia* 1981; 19(3): 365-74.
14. Rostami Abusaeedi AA, Ahangar AA, Sasannejad P, Meykadeh A. Prosodic disturbance in Persian-speaking Broca's Aphasics: Production. *Language Related Research* 2016; 6(27): 131-62. [In Persian].
15. Ladd DR. Declination: a review and some hypotheses. *Phonology* 1984; 1: 53-74.
16. Lieberman P. Intonation, perception, and language.

- Cambridge, MA: MIT Press; 1967. p. 830-42.
17. Ryalls JH. Some acoustic aspects of fundamental frequency of CVC utterances in aphasia. *Phonetica* 1984; 41(2): 103-11.
 18. Kent RD, Rosenbek JC. Acoustic patterns of apraxia of speech. *J Speech Hear Res* 1983; 26(2): 231-49.
 19. Miceli G, Caltagirone C, Gainotti G, Masullo C, Silveri MC, Villa G. Influence of age, sex, literacy and pathologic lesion on incidence, severity and type of aphasia. *Acta Neurol Scand* 1981; 64(5): 370-82.
 20. Eslinger PJ, Damasio AR. Age and type of aphasia in patients with stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44(5): 377-81.

Dysprosody in Aphasia: An Acoustic Analysis in Iranian Patients with Broca's Aphasia Using Praat Software

Fariba Karimi-Dehkordi¹, Mehri Salari², Bijan Shafeie³, Ahmadreza Lotfi⁴

Original Article

Abstract

Background: Broca's aphasia is a type of aphasia mostly caused by stroke. One of the most common deficits in this kind of aphasia is dysprosody which can cause disruption in patients' communications. In this study, we examined dysprosody in patients with Broca's aphasia.

Methods: 10 patients with Broca's aphasia and 10 normal subjects were selected from speech therapy clinics and rehabilitation centers in Isfahan city, Iran. After recording patients' voices, the data were analyzed using Praat software in laboratory of the University of Isfahan. The spectrum of each word was analyzed accurately; so that the vowel duration, intensity, and fundamental frequency (f0) of each word were extracted.

Findings: Duration of /a/ was significantly longer in patients than normal people. Vowels preceding voiced stop consonants were found to be longer compared to those preceding voiceless stop sounds. The patients demonstrated a lower degree of performance in f0, and a higher maximum peak intensity compared to the control group. The effects of age in f0, intensity, and /a/ duration were significant but nonlinear.

Conclusion: In this study, we checked the dysprosody in Iranian patients Brocas'a aphasia using Praat software. The result of our study can cause changes in knowledge about speech pathology and improving speech deficits in these patients.

Keywords: Broca's aphasia, Praat software, Dysprosody, Iran

Citation: Karimi-Dehkordi F, Salari M, Shafeie B, Lotfi A. **Dysprosody in Aphasia: An Acoustic Analysis in Iranian Patients with Broca's Aphasia Using Praat Software.** J Isfahan Med Sch 2017; 34(414): 1634-9.

1- MA Student in Linguistics, School of Foreign Languages, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Neurology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Lecturer, Department or of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences AND Communication Disorders Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Professor, Department of Linguistics, School of Foreign Languages, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Fariba Karimi-Dehkordi, Email: fa.karimi1357@gmail.com