

مقایسه اکوستیکی واکه‌های افراشته و افتاده با وضوح ادراکی گفتار در مردان مبتلا به پارکینسون و عادی

شیوا جوادی پور^۱، علی قربانی^۲، نگین مرادی^{۱*}، حمید نورالهی مقدم^۳، احسان نادری فر^۴

چکیده

زمینه و هدف: بیماری پارکینسون، اختلالی نورولوژیک است که از طریق کاهش پیشرونده دوپامین در مغز شناخته می‌شود. کاهش ترشح دوپامین می‌تواند بر حرکات غیرگفتاری، و به همان میزان بر جنبه‌های تولید گفتار نیز تأثیر بگذارد. دیزآرتری نوعی از اختلالات گفتاری است که به دلیل آسیب به دستگاه عصبی مرکزی یا محیطی و در نتیجه‌ی آشفتگی در کنترل عضلانی سازوکار گفتاری روی می‌دهد. ترکیبی از تحقیق بر گفتار طبیعی و گفتاری که از لحاظ نورولوژیکی آسیب‌دیده، منجر به بهبود فهم تنظیمات عصبی گفتار می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی اکوستیکی و ادراکی واکه‌های گفتار افراد مبتلا به پارکینسون و عادی انجام شده است.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و به صورت مقطعی انجام شده است. در این بررسی نمونه صدای ۱۸ فرد مبتلا به پارکینسون و ۱۸ فرد عادی در محیط بدون سروصدا جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار Praat تجزیه و تحلیل شدند. برای بررسی تفاوت میان داده‌ها از آزمون‌های **Independent Samples Test** و **Maan-Whiteny** استفاده شد.

یافته‌ها: متغیرهای مورد بررسی در دو گروه مورد مطالعه تفاوت‌های معنادار نشان دادند. بررسی **F1-F0** در واکه‌های افتاده کاهش معنادار نسبت به افراد عادی نشان دادند ($P < 0/001$). **F2-F1** در واکه‌های افراشته کاهش معنادار نسبت به افراد عادی نشان دادند ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج حاکی از اثرات بیماری بر ویژگی‌های گفتار افراد دیزآرتریک است و با استفاده از رویکرد اکوستیکی می‌توان این تفاوت‌ها را به طور دقیق مشخص کرد.

کلید واژگان: پارکینسون، وضوح گفتار، دیزآرتری، اکوستیک، واکه.

۱- مربی گروه گفتار درمانی.

۲- مربی گروه گفتار درمانی.

۳- استادیار گروه مغز و اعصاب.

۴- مربی گروه گفتار درمانی

۱- دانشکده‌ی علوم توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.

۲- دانشکده‌ی علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.

۳- گروه مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.

۴- مرکز تحقیقات ارتقا سلامت، دانشگاه علوم پزشکی، زاهدان، ایران.

* نویسنده‌ی مسؤؤل:

نگین مرادی؛ دانشکده‌ی علوم توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی

شاپور اهواز، ایران.

تلفن: ۰۹۱۶۶۳۱۲۵۱۸

Email: neginmoradist@gmail.com

مقدمه

بیماری پارکینسون، اختلالی نورولوژیک است که از طریق کاهش پیشرونده‌ی دوپامین در مغز شناخته می‌شود. کاهش ترشح دوپامین می‌تواند بر حرکات غیرگفتاری، و به همان میزان بر جنبه‌های تولید گفتار نیز تأثیر بگذارد. معمولاً شروع بیماری در اواسط زندگی است. ویژگی‌های بالینی این بیماری لرزش در حال استراحت، سختی، کم حرکتی/کندی حرکت، پاسچر ثابت، بی‌حرکتی و تغییرپذیری موقعیتی است (۱). گفتار افراد مبتلا به پارکینسون را دیزآرتری پارکینسونی و یا دیزآرتری هایپوکایتیک می‌نامند که در ۹۸٪ از بیماران مبتلا به پارکینسون دیده می‌شود و در اثر آسیب به سیستم اکستراپیرامیدال/عده‌های قاعده‌ای ایجاد می‌شود و از طریق نقص در تنفس، آواسازی، تولید و نوای گفتار شناخته می‌شود (۲، ۳). دیزآرتری نوعی از اختلالات گفتاری است که به دلیل آسیب به دستگاه عصبی مرکزی یا محیطی و در نتیجه‌ی آشفتگی در کنترل عضلانی ساز-وکار گفتاری روی می‌دهد و ممکن است تنفس، آواسازی، تشدید، تولید و نوای گفتار را تحت تأثیر قرار دهد و منجر به کاهش وضوح گفتار شود (۴). مشکل عمده‌ی بیماران مبتلا به دیزآرتری عدم وضوح گفتار می‌باشد که ارتباط و تعامل اجتماعی آن‌ها را شدیداً به مخاطره می‌اندازد (۵).

دیزآرتری هایپوکایتیک در بیماری پارکینسون اغلب به صورت زیر و بمی یکنواخت، استرس کاهش یافته، بلندی کاهش یافته، وقفه‌های نامناسب، سرعت متغیر، افزایش سرعت در هجا، تکرار واج‌ها، هجوم‌های کوتاه گفتاری، صدای خشن، گرفتگی و نفس آلودگی صدا، کشیدگی غیر طبیعی هجاها دیده می‌شود (۷-۱۰) دیزآرتری به دلیل آسیب‌های زیادی که بر اجزای سیستم تولید گفتار وارد می‌سازد، در میان اختلالات ارتباطی

شدیدترین تأثیر را بر وضوح می‌گذارد. به روش سنتی، معمولاً اندازه‌گیری وضوح گفتار با استفاده از شمارش بخش‌های مجزایی از گفتار که توسط شنونده صحیح شناسایی می‌شوند، انجام می‌شود (۶).

عمده‌ترین مشکلات در زمینه‌ی کاربرد این روش‌ها، فقدان دستیابی سریع به تفسیر است. هر کدام از این روش‌ها در جایگاه خود می‌توانند مفید واقع شوند و تاریخچه‌ای طولانی و موفق در زمینه کاربردشان وجود دارد، اما فقدان تفسیر آسان باعث کاهش کاربرد کلینیکی آن‌ها می‌شود (۷). در سال ۱۹۸۹، کنت (Kent) رویکردی سیستماتیک برای ارزیابی و شناسایی پایه‌های آوایی نقایص وضوح ایجاد کرد. بر خلاف تحقیقات گذشته که تنها به اثر همخوان‌ها در بررسی وضوح می‌پرداختند، هم در واکه‌ها و هم در همخوان‌ها مد نظر قرار گرفت. همزمان با بررسی پایه‌های آوایی، کنت از همبسته‌های اکوستیکی تقابل‌ها نیز برای بررسی سنجش وضوح گفتار استفاده کرد. وی با مروری بر پژوهش‌های پیشین، همبسته‌های هر تقابل را در پروفایلش مشخص ساخت. این اولین بار در تاریخچه‌ی سنجش وضوح بود که از روش‌های اکوستیکی استفاده شد (۶).

قضاوت‌های ادراکی ابزار اولیه‌ی طبقه‌بندی و توصیف دیزآرتری هستند، خصوصاً در مواقعی که این ارزیابی‌ها توسط قضاوت کننده‌های متفاوت و یا متخصصینی انجام شود که آموزش مشابهی برای درجه‌بندی ادراکی نگرفته‌اند، باشند. پرسش‌هایی درباره‌ی روایی و پایایی ارزیابی ادراکی به وجود می‌آید. همچنین این سؤال نیز مطرح است که آیا قضاوت‌های ادراکی به تنهایی می‌توانند برای تمییز بین از هم گسیختگی‌های که همزمان در دو و یا چند زیر سیستم تولید گفتار، مورد استفاده قرار گیرد و مفید واقع شود. نظر به این که ارزیابی‌های ابزاری برخی

توانایی خواندن و نوشتن، تک‌زبان فارسی بودن، مبتلا نبودن به دمانس یا سایر مشکلات ذهنی با تشخیص پزشک، دارا بودن سن ۵۰ سال به بالا. با استفاده از ضبط‌کننده‌ی صدای نصب شده بر کامپیوتر قابل حمل، در یک اتاق ساکت و به دور از سر و صدا به صورت انفرادی ضبط نمونه‌ی صوتی از بیماران انجام شد. درباره‌ی فهرست واژگان برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و خواسته شد که آن واژه‌های نوشته شده را با سرعت معمول و بلندی همیشگی بخوانند. در این واژه‌ها که همگی تک‌هجایی هستند، ۵ واژه دارای واکه‌های افراشته و ۵ واژه دارای واکه‌های افتاده بوده‌اند. برای بررسی وضوح از دیدگاه ادراکی از ۱۰ شنونده‌ی بومی زبان فارسی به‌عنوان قضاوت‌کننده استفاده شد. آن‌ها هیچ تجربه‌ی قبلی از شنیدن گفتار افراد پارکینسونی نداشتند (۹). برای کاهش اثر تشابه، واژه‌های گفته شده توسط آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی و با فاصله‌ی ۵ ثانیه برای قضاوت‌کنندگان پخش شد. برای قضاوت، فهرستی از واژگان که در آن کلمه‌ی هدف در کنار سه کلمه‌ی دیگر تنظیم شده بود در اختیار آن‌ها قرار گرفت و از آن‌ها خواسته می‌شد تا دور کلمه‌ای که می‌شنوند خط بکشند. هر ۱۰ شنونده در مورد ۱۰ واژه‌ی گوینده اظهار نظر کردند. وضوح هر یک از واژه‌ها بر حسب نمره‌ای که ۱۰ شنونده برای بیان صحیح واژه به فرد مورد نظر دادند، اندازه‌گیری شد. سپس امتیاز وضوح واژه‌های با واکه افراشته و افتاده جداگانه برای هر گوینده محاسبه گردید. برای بررسی اکوستیکی واژه‌ها از نرم‌افزار Praat (www.praat.org) نسخه‌ی 5.2.25 مورد استفاده قرار گرفت. در بررسی اکوستیکی برای هر کلمه در هر فرد گوینده و هر فرد طبیعی میانگین فرمت‌های F_0 ، F_1 و F_2 اندازه‌گیری شد و با استفاده از این داده‌ها در هر فرد $F_1 - F_0$ ، $F_2 - F_1$ محاسبه گردید. محاسبه و

محدودیت‌های ارزیابی ادراکی را جبران می‌کند، اغلب برای تکمیل روش‌های ادراکی پیشنهاد می‌شود. در برخی جنبه‌ها، تجزیه و تحلیل اکوستیکی می‌تواند مکمل درجه-بندی ادراکی و مخصوصاً منبع داده‌های کمی برای ارزیابی بالینی و یا پیگیری اثرات مداخله باشد (۸). مطالعات اکوستیکی دیزآرتری، هم چالش‌برانگیز و هم آگاهی‌دهنده است. چالش‌برانگیز است زیرا دیزآرتری ممکن است از اختلالات پیچیده‌ای حاصل شود که به شکل‌های مختلف می‌تواند موجب از هم‌گسیختگی‌ها در سیستم تولید گفتار شود. برخی از هم‌گسیختگی‌ها ممکن است برخی دیگر را از نظر پنهان کند. سیگنال اکوستیکی دقت اندازه‌گیری‌ها را افزایش می‌دهد. تجزیه و تحلیل اکوستیکی، آگاهی‌دهنده است زیرا تجزیه و تحلیلی کمی که پتانسیل توصیف زیر سیستم‌ها و تعیین همبسته‌های قضاوت‌های ادراکی وضوح، کیفیت و نوع دیزآرتری را دارد. بنابراین تجزیه و تحلیل اکوستیکی می‌تواند مکمل باارزشی بر ارزیابی ادراکی باشد. با این همه استفاده از تجزیه و تحلیل ادراکی و اکوستیکی فقط در کلینیک‌های تخصصی و تحقیقاتی انجام می‌شود (۸).

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و به‌صورت مقطعی انجام شده است و به منظور مقایسه از افراد طبیعی استفاده شد که از نظر سن و جنس مطابق با نمونه‌های پارکینسونی بودند. نمونه‌های مورد نیاز از بیماران مبتلا به پارکینسون از بیمارستان‌های حضرت رسول اکرم (ص) و دکتر شریعتی که در حوزه‌ی دانشگاه علوم پزشکی تهران و همچنین مطب پزشک فوق‌تخصص نورولوژی جمع-آوری گردید. معیارهای انتخاب نمونه در مورد بیماران پارکینسونی به شرح زیر بوده است: تشخیص پزشک مبتنی بر مبتلا بودن به بیماری پارکینسون، داشتن سواد و

بیانگر تفاوت معنادار بین دو گروه می‌باشد. برای بررسی اختلاف فرمنت اول از دوم در واکه‌های افتاده، اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول در واکه‌های افراشته، اختلاف فرمنت اول از فرمنت دوم در واکه‌های افراشته و وضوح ادراکی واکه‌های افراشته بین افراد عادی و مبتلا به پارکینسون به دلیل عدم پیروی این متغیرها از توزیع نرمال، از آزمون ناپارامتری مان-ویتنی استفاده گردید. نتایج حاکی از تفاوت معنادار بررسی این متغیرها بین دو گروه می‌باشد (جدول ۱).

تجزیه و تحلیل آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد. برای آمار تحلیلی، آزمون t مستقل و آزمون مان-ویتنی به منظور مقایسه‌ی بین دو گروه استفاده شد.

یافته‌ها

آزمودنی‌ها شامل افراد پارکینسونی و سالم ۵۱ تا ۷۸ سال با میانگین ۶۳/۲۷ سال بودند که از نظر سن و جنس تطبیق داده شده بودند. به منظور مقایسه‌ی اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول در واکه‌های افتاده و بررسی وضوح ادراکی واکه‌های افتاده در افراد عادی و مبتلا به پارکینسون از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج مطالعه

جدول ۱: مقایسه‌ی متغیرهای مورد بررسی در افراد عادی و مبتلا به پارکینسون

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری
اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول در واکه‌های افراشته	عادی	۱۸	۲/۲۰	۸/۰۰	۰/۰۰۰
	بیمار	۱۸	۵/۲۲	۱/۷۹	
اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول در واکه‌های افتاده	عادی	۱۸	۵/۲۱	۶/۵۰	۰/۰۰۰
	بیمار	۱۸	۳/۰۸	۹/۶۴	
اختلاف فرمنت اول از فرمنت دوم در واکه‌های افتاده	عادی	۱۸	۷/۷۳	۲/۱۳	۰/۰۰۰
	بیمار	۱۸	۱/۶۲	۴/۶۲	
اختلاف فرمنت اول از فرمنت دوم در واکه‌های افراشته	عادی	۱۸	۱/۲۷	۲/۲۹	۰/۰۱۹
	بیمار	۱۸	۸/۲۰	۴/۶۶	
وضوح ادراکی واکه‌های افراشته	عادی	۱۸	۱۰۰	۰	۰/۰۰۰
	بیمار	۱۸	۹۰/۶۱	۶/۳۵	
وضوح ادراکی واکه‌های افتاده	عادی	۱۸	۱۰۰	۰	۰/۰۰۰
	بیمار	۱۸	۸۷/۶۶	۸/۴۵	

بحث

بنابر یافته‌های این پژوهش میانگین اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول در واژه‌های افتاده افراد مبتلا به پارکینسون در مقایسه با افراد عادی تفاوت معناداری دارد. این نتایج با دستاوردهای پژوهش کنت و همکارانش (۲۰۰۳) و بتون (Bunton) و همکارانش (۲۰۰۱) بر روی بیماران پارکینسون همسو می‌باشد (۱۰، ۱۱) با وجود اینکه واژه‌های افتاده F1 بالا دارند (۱۱) اما در افراد مبتلا به پارکینسون به دلیل کاهش دامنه‌ی حرکت و با توجه به نتایج این پژوهش میزان F1 کاهش زیادی نسبت به افراد عادی نشان می‌دهد. در افراد مبتلا به پارکینسون میانگین F0 افزایش و میانگین F1 کاهش می‌یابد، در نتیجه اختلاف آن‌ها از یکدیگر مقداری کوچک است و این مقدار به دست آمده با همین اختلاف در افراد نرمال متفاوت است و این کاهش به صورت تفاوت معنادار قابل مشاهده می‌باشد.

در این پژوهش نیز همسو با پژوهش‌های بتون و همکارانش (۲۰۰۱) و کنت و همکارانش (۲۰۰۳) (۱۰، ۱۱) یافته‌ها بیانگر معنادار بودن بررسی اختلاف میانگین در متغیر اختلاف فرمنت اول از فرمنت دوم در واژه‌های افتاده در مقایسه افراد عادی و پارکینسون می‌باشد. افراد مبتلا به پارکینسون همچنین تغییرپذیری زیاد و کاهش در F1 را نشان می‌دهند (۶). چون در دیزآرتری پارکینسون حین تولید، جایگاه مورد نظر مورد اصابت اندام‌های گویایی قرار نمی‌گیرد با اینکه به طور طبیعی انتظار می‌رود F2 واژه‌های افتاده کاهش نشان دهند، در این افراد افزایش F2 مشاهده می‌گردد و از این رو اختلاف این دو فرمنت در افراد عادی کمتر از افراد مبتلا به پارکینسون می‌باشد. با توجه به این موضوع و یافته‌های این پژوهش تفاوت معنادار در این متغیر به دلیل کاهش معنادار F1 و

افزایش معنادار F2 در افراد مبتلا به پارکینسون نسبت به افراد عادی می‌باشد.

در بررسی میان اختلاف میانگین در متغیر اختلاف فرمنت پایه از فرمنت اول در واژه‌های افراشته در افراد عادی و پارکینسون تفاوت معنادار است. بتون و همکارانش (۲۰۰۱) نیز همین نتیجه را از مطالعه‌شان گزارش کردند (۱۰).

در واژه‌های افراشته نیز همانند آنچه در واژه‌های افتاده دیده شد، میانگین F0 تفاوت نسبت به افراد عادی افزایش معناداری نشان می‌دهد، ولی بر خلاف انتظار که باید در واژه‌های افراشته F1 پایین مشاهده گردد در افراد مبتلا به پارکینسون واژه‌های افراشته F1 بالا نشان می‌دهند این یافته در این پژوهش همسو با یافته‌های کنت و همکاران (۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۳) و بتون و همکاران (۲۰۰۱) می‌باشد (۴، ۷، ۱۱، ۱۲). به دلیل افزایش F1 و F0 در افراد مبتلا به پارکینسون و با توجه به اینکه این مقادیر در افراد نرمال بسیار کمتر می‌باشند، اختلاف این دو فرمنت در دو گروه دارای تفاوت معنادار می‌باشد و در افراد مبتلا به پارکینسون بیشتر از افراد عادی مشاهده می‌شود.

مقایسه‌ی افراد عادی و پارکینسون در بررسی اختلاف فرمنت اول از فرمنت دوم در واژه‌های افراشته تفاوتی معنادار نشان داد. همان‌طور که بیشتر ذکر شد بر خلاف انتظار که باید در واژه‌های افراشته F1 پایین مشاهده گردد در افراد مبتلا به پارکینسون واژه‌های افراشته F1 بالا نشان می‌دهند. این یافته در این پژوهش همسو با یافته‌های کنت و همکاران (۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۳) و بتون و همکاران (۲۰۰۱) می‌باشد (۴، ۷، ۱۱، ۱۲). و این افزایش میانگین F1 در افراد مبتلا به پارکینسون نسبت به افراد عادی تفاوت معنادار نشان می‌دهد. بر طبق انتظار و

در دو گروه تفاوت معنادار نشان می‌دهد که این یافته همسو با نتایج بتون و همکاران (۲۰۰۱) نمی‌باشد (۱۰). در مطالعه‌ی آن‌ها افراد عادی همه در این متغیر امتیاز کامل را کسب نکردند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان از ویژگی‌های مورد مطالعه در طرح‌ریزی‌های درمانی به‌کار گرفت و به‌علاوه ضرورت انجام چنین پژوهش‌هایی به‌عنوان پایه‌های اولیه بررسی وضوح گفتار از دیدگاه اکوستیکی در افراد دیزآرتریک با توجه به کارایی و دقیق و عینی بودن روش کاملاً احساس می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان در بررسی وضوح گفتار و تهیه‌ی آزمونی برای سنجش وضوح گفتار در زبان فارسی در واکه‌های افتاده و افراشته از اختلاف فرکانس پایه از فرمنت اول و همچنین از اختلاف فرمنت اول از دوم استفاده کرد. انجام چنین مطالعاتی در مورد گفتار افراد دیزآرتریک در زبان فارسی مفید می‌باشد و زمینه را برای پژوهش‌های آینده با کاربرد این رویکرد فراهم می‌کند.

قدردانی

با تشکر از ریاست محترم بخش تخصصی نورولوژی بیمارستان دکتر شریعتی و حضرت رسول (ص) برای همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش و بیماران مبتلا به پارکینسون که بدون همکاری آن‌ها اجرای پژوهش امکان‌پذیر نبود.

به‌طور طبیعی واکه‌های افراشته باید F2 بالایی نشان دهند، اما در افراد مبتلا به پارکینسون میانگین F2 در واکه‌های افراشته کمتر از افراد عادی می‌باشد. هرچند این تفاوت معنادار نیست اما وجود دارد و به همین دلیل اختلاف این دو فرمنت در افراد مبتلا به پارکینسون کمتر از همین اختلاف در افراد عادی است.

نتایج حاصل از بررسی اختلاف میانگین در وضوح ادراکی واکه‌های افراشته در دو گروه بیماران مبتلا به پارکینسون و افراد عادی تفاوت معنادار نشان می‌دهد. این یافته در پژوهش حاضر همسو با نتایج به‌دست آمده از بتون و همکاران (۲۰۰۱) نمی‌باشد و به این دلیل است که در پژوهش حاضر افراد عادی امتیاز کامل را کسب کردند ولی در تحقیق آن‌ها تفاوت معنادار بین افراد عادی و بیماران مشاهده نشد. در مطالعه‌ی حاضر قضاوت‌کنندگان هیچ تجربه‌ی قبلی از شنیدن صدای افراد دیزآرتریک نداشتند مشابه مطالعاتی که توسط کنت و همکاران (۱۹۹۲، ۱۹۹۳، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۳) انجام شد (۴، ۷، ۱۱، ۱۲). اما در تحقیق انجام شده توسط بتون و همکاران (۲۰۰۱) قضاوت‌کنندگان از دانشجویان گفتاردرمانی بودند (۱۰).

نتایج مطالعه در بررسی اختلاف میانگین در وضوح ادراکی واکه‌های افتاده در دو گروه مورد بررسی تفاوت معناداری را نشان می‌دهد. همانند آنچه در وضوح ادراکی واکه‌های افراشته اتفاق افتاد در وضوح ادراکی واکه‌های افتاده نیز افراد عادی امتیاز کامل را کسب کردند، ولی افراد مبتلا به پارکینسون امتیازات متفاوتی را کسب کردند. طبق نتایج به‌دست آمده از این پژوهش بررسی این متغیر

منابع

- 1-Schulz GM, Grant MK. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. *J Commun Disord* 2000;33(1):59-88.
- 2-Goberman AM, Elmer LW. Acoustic analysis of clear versus conversational speech in individuals with Parkinson disease. *J Commun Disord* 2005;38(3):215-30.

- 3-Ziegler W, Hoole P, Hartmann E, von Cramon D. Accelerated speech in dysarthria after acquired brain injury: acoustic correlates. *Br J Disord Commun* 1988;23(3):215-28.
- 4-Kent RD, Kent JF, Weismer G, Duffy JR. What dysarthrias can tell us about the neural control of speech. *J Phonetics* 2000;28(3):273-302.
- 5-Richter S, Schoch B, Ozimek A, Gorissen B, Hein-Kropp C, Kaiser O, et al. Incidence of dysarthria in children with cerebellar tumors: a prospective study. *Brain Lang* 2005;92(2):153-67.
- 6-Kent RD, Weismer G, Kent JF, Rosenbek JC. Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria. *J Speech Hear Disord* 1989;54(4):482-99.
- 7-Kent RD. Intelligibility in speech disorders: theory, measurement and management. Amsterdam: John Benjamins; 1992.
- 8-Kent RD, Weismer G, Kent JF, Vorperian HK, Duffy JR. Acoustic studies of dysarthric speech: methods, progress, and potential. *J Commun Disord* 1999;32(3):141-80.
- 9-Miller N, Allcock L, Jones D, Noble E, Hildreth AJ, Burn DJ. Prevalence and pattern of perceived intelligibility changes in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78(11):1188-90.
- 10-Bunton K, Weismer G. The relationship between perception and acoustics for a high-low vowel contrast produced by speakers with dysarthria. *J Speech Lang Hear Res* 2001;44(6):1215-28.
- 11-Kent RD, Vorperian HK, Kent JF, Duffy JR. Voice dysfunction in dysarthria: application of the Multi-Dimensional Voice Program. *J Commun Disord* 2003;36(4):281-306.
- 12-Kent RD. Vocal tract acoustics. *J Voice* 1993;7(2):97-117.

Comparison of Acoustic Features of High-Low vowels with Perceptual Speech Intelligibility in Normal and Adults with Parkinson

Shiva Javadipour¹, Ali Ghorbani², Negin Moradi^{1*}, Hamid Nourallahi moghadam³, Ehsan Naderifar⁴

1-Speech Therapy.
2-Speech Therapy.
3-Neurology.
4-Speech Therapy.

1-Department of Speech Therapy, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran.
2-Department of Speech Therapy, Tehran University of Medical Science Tehran, Iran.
3-Department of Neurology, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran.
4-Health Promotion Research Center, University of Medical Science, Zahedan, Iran.

*Corresponding author:
Negin Moradi; Department of Speech Therapy, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran.
Tell: +98-9166312518
Email: neginmoradist@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Parkinson's Disease (PD) is a progressive disease resulting from a reduction in the release of dopamine. This loss of dopamine can have an effect on non-speech movements, as well as various aspects of speech production. Dysarthria is a collective name for a group of speech disorders resulting from disturbance in muscular control over the speech mechanism due to damage to the central or peripheral nervous system. It produces problems in oral communication due to paralysis, weakness or incoordination of the speech musculature. A synthesis of research on normal and neurologically disordered speech should lead to an improved understanding of the neural regulation of speech.

Subjects and Methods: In this cross-sectional study, 36 voice samples in normal voiceless environment were recorded. Frequency difference in high and low vowels was measured by Praat software. Data analysis was performed by Independent Samples Test and Maan-Whitney tests.

Results: All variables showed significant differences. F1-F0 in low vowels were significantly decreased in adults with Parkinson ($P < 0.001$). F2-F1 in high vowels was significantly decreased in adults with Parkinson ($P < 0.05$).

Conclusion: The results showed that Parkinson disease affects formant frequency.

Keywords: Parkinson, Speech Intelligibility, Dysarthria, Acoustic, Vowel.

Please cite this paper as:

Javadipour Sh, Ghorbani A, Moradi N, Nourallahi Moghadam H, Biglarian A. Comparison of Acoustic Features of High-Low vowels with Perceptual Speech Intelligibility in Normal and Adults with Parkinson. *Jundishapur Sci Med J* 2013;12(4):385-392

Received: July 21, 2011

Revised: Jan 2, 2013

Accepted: Jan 14, 2013