بررسی ویژگی‌های طیفی در افراد دارای شکاف کام و مقایسه آن با همتایان طبیعی

ندا طهماسبی‌فرد[۱]، بیژن شفیعی[*]، مهرداد معمار زاده[۲]، نگین مرادی[۳]، پریسا رضایی[۴]، مجید سلطانی[۳]، اکبر حسن زاده[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پرخیشومی یک اختلال در تشدید است که در آن صدا حین گفتار وارد حفره بینی می‌شود و به خصوص در واکه‌ها بیشتر قابل درک می‌باشد. اگر چه ارزیابی ادراکی، استانداردی طلایی برای ارزیابی پرخیشومی است، ولی دارای مشکلاتی می‌باشد که از اعتبار آن می‌کاهد. تلاش‌های زیادی در جهت رشد و گسترش ارزیابی‌های دستگاهی و آکوستیکی دارای روایی و اعتبار انجام شده است که می‌تواند مکمل ارزیابی‌های ادراکی باشد. هدف از مطالعه حاضر، به کارگیری و گسترش تجزیه و تحلیل آکوستیک طیف ۱/۳ اکتاو جهت ارزیابی کم پرخیشومی در افراد شکاف کام دارای پرخیشومی و مقایسه آن با افراد طبیعی بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه توصیفی- تحلیلی- مقطعی حاضر بر روی ۲۰ فرد طبیعی (۶ دختر و ۱۴ پسر) با میانگین سنی ۲/۷ ± ۸/۰۱ سال و ۱۰ فرد دارای شکاف کام (۳ دختر و ۷ پسر) با میانگین سنی ۲/۲ ± ۸/۱۷ سال انجام شد. افراد دارای شکاف کام توسط دو آسیب‌شناس گفتار و زبان ارزیابی شدند که شدت پرخیشومی این افراد متوسط تا شدید بود. از این افراد خواسته شد که واکه /i/ را به صورت کشیده تولید نمایند. نمونه‌های به دست آمده از نظر ارزیابی آکوستیکی و با نرم‌افزار Praat نسخه ۵.۲.۲.۷ مورد بررسی قرار گرفت. سپس این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و آزمون‌های آماری Independent t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: دامنه پرخیشومی در افراد فارسی زبان نسبت به افراد طبیعی به طور معنی‌داری در فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: ارزیابی طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی یاد شده شاخص خوبی برای تبیین حضور سازه خیشومی در گفتار افراد دارای شکاف کام است. همچنین استفاده از تجزیه و تحلیل آکوستیک طیف ۱/۳ اکتاو جهت بررسی ویژگی‌های تشدید به صورت کمی مفید می‌باشد.

کلید واژه‌ها: ارزیابی آکوستیک، آنالیز طیف ۱/۳ اکتاو، پرخیشومی، شکاف کام

ارجاع: طهماسبی فرد ندا، شفیعی بیژن، معمارزاده مهرداد، مرادی نگین، رضایی پریسا، سلطانی مجید، حسن زاده اکبر. **بررسی ویژگی‌های طیفی در افراد دارای شکاف کام و مقایسه آن با همتایان طبیعی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۱؛ ۸ (۵): ۸۶۹-۸۶۱.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۲۱

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به شماره ۳۹۱۰۰۷ می‌باشد.

* مربی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: shafiei_al@yahoo.com

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

۲- دانشیار، گروه اطفال، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- مربی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، اهواز، ایران

۴- مربی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۵- مربی، گروه آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

پرخیشومی (Hypernasality) یک اختلال در تشدید است که در آن صدا در حین گفتار وارد حفره بینی می‌شود و به خصوص در واکه‌ها قابل درک می‌باشد (۱). در بسیاری از انواع اختلالات گفتاری مانند دیزارتری و افراد دارای شکاف کام، پرخیشومی از جمله مشخصه‌های گفتاری می‌باشد که اغلب به علت بسته شدن نادرست دریچه کامی- حلقی، زیاد بودن فاصله در دریچه کامی- حلقی و یا بزرگ بودن فیستول در ناحیه دهانی- بینی می‌باشد (۴-۲). آسیب‌شناسان گفتار و زبان جهت ارزیابی خیشومی‌شدگی اغلب از دو روش ادراکی و ابزاری استفاده می‌کنند. در روش ادراکی، آزمونگر به نمونه گفتار فرد گوش داده و با استفاده از مهارت بالینی و شنیداری خود در مورد آن قضاوت می‌کند.

قضاوت‌های ادراکی از خیشومی‌شدگی به دلیل داشتن روایی محتوایی بالا، منبع اساسی اطلاعات برای درمانگران جهت ارزیابی بی‌کفایتی کامی- حلقی می‌باشند. با این حال قضاوت‌های ادراکی به دلایل متعددی مانند متغیر بودن معیارهای فردی در قضاوت، تفاوت در سیستم‌های نمره‌دهی و نیز وجود مشخصه‌های گفتاری که در کاهش یا افزایش درک خیشومی‌شدگی مؤثر هستند، دارای مشکلاتی است که اعتبار آن را کاهش می‌دهد (۵).

روش دیگر جهت ارزیابی خیشومی‌شدگی استفاده از ارزیابی‌های ابزاری است که شامل بررسی‌های مستقیم و غیر مستقیم می‌باشد و به دلیل داشتن پتانسیل برای ارزیابی کمی تشدید خیشومی مورد توجه است. شیوه‌های مستقیم ارزیابی، شامل ویدیوفلوروسکوپی و نیزوآندوسکوپی می‌باشد که بیشتر توسط پزشکان مورد استفاده قرار می‌گیرد. نیزوآندوسکوپی، شیوه‌ای بسیار تهاجمی است که برای ارزیابی وضعیت دریچه کامی- حلقی کمتر پیشنهاد می‌شود. ویدئوفلوروسکوپی، ابزار دیگری است که با وجود غیر تهاجمی بودن به دلیل این‌که بیمار را در معرض اشعه‌های یونیزه شده قرار می‌دهد ایمنی لازم را ندارد (۶، ۵). از این رو نیاز به شیوه‌های ارزیابی عینی و غیر تهاجمی برای سنجش میزان خیشومی‌شدگی گفتار احساس می‌شود. از جمله شیوه‌های ارزیابی غیر مستقیم و کمی دریچه کامی- حلقی، ارزیابی‌های آکوستیکی و آیرودینامیکی می‌باشند (۶).

اندازه‌گیری‌های آکوستیکی صدای تولید شده بسیار راحت و مناسب می‌باشد و به دلیل این‌که روشی غیر تهاجمی است منجر به تغییری در عملکرد گفتار نمی‌شود. این روش اطلاعات ارزشمندی را در مورد عملکرد گفتار در افراد دارای بی‌کفایتی کامی- حلقی فراهم می‌کند (۸، ۷). تجزیه و تحلیل آکوستیک نمونه‌های گفتاری ضبط شده با میکروفن جهت ارزیابی پرخیشومی، به دلیل این‌که همان سیگنال‌هایی را که توسط شنونده شنیده می‌شود بررسی می‌کند، مفید می‌باشد (۹). در پژوهش‌های اولیه واضح‌ترین انحراف طیف در پرخیشومی کاهش شدت در فرمنت اول گزارش شده است (۱۱، ۱۰)، اما پژوهش‌های بعدی نشان داد هنگامی که فرکانس پایه بالا باشد، همانند آن‌چه در گفتار کودکان دیده می‌شود، شدت خیشومی‌شدگی را نمی‌توان به طور دقیق به وسیله تجزیه و تحلیل فرمنت‌ها اندازه‌گیری کرد و بنابراین استفاده از فرمنت‌ها برای کاربردهای بالینی و تحقیقاتی مناسب نیستند (۹). در سال‌های بعد پژوهشگران از سطح طیف در فواصل ۱/۳ اکتاو (Octave) به منظور بررسی ویژگی‌های طیف پرخیشومی استفاده کردند. پژوهش‌ها نشان داد که پرخیشومی بودن واکه‌ها، تفاوت‌هایی را در طیف ۱/۳ اکتاو ایجاد می‌کند. این پهنای باند به دلیل این‌که قابل قیاس با روشی می‌باشد که صدا توسط گوش شنیده و تجزیه و تحلیل می‌شود، انتخاب شد. نتایج پژوهش‌ها حاکی از این بود که تجزیه و تحلیل طیف ۱/۳ اکتاو جهت درک کمی شدت پرخیشومی مناسب است. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل این طیف به دلیل این‌که در زمان واقعی انجام می‌شود برای استفاده‌های بالینی نیز مناسب می‌باشد (۱۲، ۹، ۷).

در سال‌های اخیر و در پژوهش‌های مختلف از تجزیه و تحلیل باند ۱/۳ اکتاو جهت تعیین ارتباطات آکوستیک پرخیشومی استفاده شده است. Kataoka و همکاران طیف ۱/۳ اکتاو را در افراد دارای پرخیشومی و گویندگان با گفتار طبیعی در باندهای مختلف طی تولید واکه /i/، تجزیه و تحلیل کردند. نتایج نشان داد که میانگین انرژی در کودکان و

www.mui.ac.ir

بزرگ‌سالان دارای پرخیشومی در باندهای ۱۰۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۵۰۰ هرتز طی تولید واکه /i/، متفاوت از گویندگان طبیعی می‌باشد و این تفاوت معنی‌دار می‌باشد (۹). Yoshida و همکاران جهت بررسی ویژگی‌های آکوستیک پرخیشومی بر روی ۱۵ بیمار بزرگ‌سالی که Maxillectomy شده بودند از روش تجزیه و تحلیل طیف ۱/۳ اکتاو استفاده کردند. در تمام این مراجعان خواسته شد که واکه /i/ را قبل و بعد از استفاده از پروتز مسدود کننده تولید نمایند. سپس اطلاعات حاصل از طیف واکه /i/ قبل و بعد از استفاده از این پروتز با هم مقایسه شد. نتایج نشان دهنده این بود، هنگامی که گویندگان از پروتز مسدود کننده استفاده نمی‌کردند و پرخیشومی رخ می‌داد، دامنه در اولین و دومین فرمنت در ناحیه ۱۰۰۰ هرتز افزایش معنی‌داری داشت (۱۳). در مطالعه Lee و همکاران نتایج حاصل از بررسی طیف ۱/۳ اکتاو با استفاده از تک کلمات دارای واکه /i/ در افراد دارای پرخیشومی به علل گوناگون و افراد طبیعی مقایسه شد. نتایج نشان دهنده افزایش دامنه طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ در افراد دارای پرخیشومی نسبت به گروه شاهد بود (۱۴).

تشخیص و تعیین میزان خیشومی‌شدگی گفتار از وظایف آسیب‌شناسان گفتار و زبان است. در کشور ما آزمون ارزیابی ادراکی بالینی و کاربردی جهت ارزیابی خیشومی‌شدگی در افراد دارای شکاف کام، که آسیب‌شناسان گفتار و زبان با آن آزمون آشنایی داشته باشند و بتوانند از آن به راحتی استفاده کنند، وجود ندارد. از طرف دیگر جهت انجام ارزیابی ادراکی شخص آزمونگر باید مهارت‌های شنیداری و بالینی قابل قبولی در مورد خیشومی‌شدگی در افراد دارای شکاف کام داشته باشد تا بتواند برآورد دقیق و صحیحی از وضعیت تشدید این افراد داشته باشد. بنابراین یکی از مهم‌ترین اهداف این پژوهش، توسعه یک روش ارزیابی آکوستیکی برای کمی کردن شدت پرخیشومی درک شده در افراد فارسی زبان دارای بی‌کفایتی کامی- حلقی بود.

از آن‌جایی که قواعد حاکم بر زبان متفاوت است، بنابراین باید قواعد تولید گفتار در زبان‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد (۱۶، ۱۵). به دلیل این‌که تقاضاهای حرکتی از بازنمایی‌هایی زبانی منشأ می‌گیرند، بررسی کنترل حرکتی در زبان‌های مختلف ضروری می‌باشد. در نظر گرفتن این موضوع که قوانین هر زبانی از زبان دیگر متفاوت است پیش‌بینی کننده این موضوع است که کنترل حرکتی گفتار و صوت به عنوان برون‌داد این سیستم در زبان‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد (۱۷). بنابراین بررسی این پارامترهای آکوستیکی در هر زبان و در بافت‌های آوایی متنوع و مقایسه آن با داده‌های سایر زبان‌ها ضروری به نظر می‌رسد (۱۷، ۱۴). از اهداف این پژوهش، بررسی ویژگی‌های طیف ۱/۳ اکتاو در افراد فارسی زبان دارای بی‌کفایتی کامی- حلقی و افراد طبیعی و مقایسه این دو گروه با یکدیگر می‌باشد. همچنین از اهداف دیگر این پژوهش، بررسی توانایی تمایزدهی طیف‌هایی با فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز در افراد شکاف کام فارسی زبان جهت وجود سازه خیشومی بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه کاربردی و توصیفی- تحلیلی به شکل مقطعی و غیر مداخله‌ای انجام شد. نمونه‌ها شامل ۱۰ بیمار (۳ دختر و ۷ پسر) شکاف کام با بی‌کفایتی کامی- حلقی (۳ نفر شکاف کام و لب یک طرفه، ۲ نفر شکاف کام و لب دو طرفه و ۵ نفر شکاف کام) و دارای پرخیشومی متوسط تا شدید با میانگین سنی ۲/۲ ± ۸/۱۷ سال که توسط دو آسیب‌شناس گفتار و زبان ارزیابی شده بودند و ۲۰ فرد بدون شکاف کام با گفتار طبیعی (۶ دختر و ۱۴ پسر) با میانگین سنی ۲/۷ ± ۸/۰۱ سال انجام شد (جدول ۱). حجم نمونه مورد مطالعه با استفاده از فرمول زیر و ضریب توان آزمون ۸۰ درصد محاسبه گردید:

$$n = \frac{(z_1 + z_2)^2(2s^2)}{d^2}$$

در گروه افراد دارای شکاف کام، ابتدا لیست بیماران مراجعه کننده به مطب پزشک همکار در این پژوهش تهیه شد. افراد مورد مطالعه فاقد هر گونه مشکلی از قبیل بدعملکردی‌های عصبی- حرکتی، مشکل شنوایی، مشکلات زبان درکی و بیانی و سرماخوردگی بودند. معیارهای ورودی با مراجعه به

پرونده‌های سلامت موجود در مراکز بررسی شدند. این پرونده‌ها حاوی اطلاعات جامعی از سنجش هوشی، شنوایی و پزشکی کودکان بود و مشکلات زبانی و درکی افراد مورد مطالعه توسط آسیب‌شناس گفتار و زبان بررسی شد. عدم همکاری آزمودنی تا پایان آزمون یا عدم تمایل والدین به شرکت در آزمون نیز از معیارهای خروج از پژوهش به شمار می‌رفتند. همچنین جهت بررسی شدت پرخیشومی در این گروه از آزمون Temple street scale of nasality and nasal airflow errors (۱۸) و توافق نظر آسیب‌شناس گفتار همکار در این پژوهش و خود محقق استفاده شد. دو گروه از نظر سن و جنس با هم مطابقت داشتند و در افراد بدون شکاف کام با گفتار طبیعی نمونه‌گیری به صورت در دسترس از مهدهای کودک و دبستان‌ها انجام گرفت.

جدول ۱. توزیع فراوانی و درصد نمونه‌ها به تفکیک جنسیت

	گروه دارای شکاف کام		گروه طبیعی	
جنسیت	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
دختر	۳	۳۰	۶	۳۰
پسر	۷	۷۰	۱۴	۷۰
جمع	۱۰	۱۰۰	۲۰	۱۰۰

ضبط نمونه گفتاری در اتاق آکوستیک گروه شنوایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و به صورت انفرادی انجام شد. بعد از برقراری ارتباط مناسب با آزمودنی و بیان توضیحات لازم درباره چگونگی انجام آزمون و نحوه پاسخ‌گویی به آزمونگر، آزمودنی مقابل مانیتور قرار گرفت و میکروفون (AKG مدل C520) در فاصله ۵ سانتی‌متری از لب‌های (۱۹) او قرار داده شد و از وی خواسته شد تا طبق ارایه مدل شنیداری که آزمونگر ارایه می‌دهد واکه /i/ را به صورت یکنواخت کشیده و با بلندی و فرکانس عادتی خود (۹) تولید نماید. نمونه صدای بیماران و افراد طبیعی با Sample rate ۴۴۱۰۰ در هر ثانیه، ۱۶ بیت (۹) در یک دستگاه لپ‌تاپ Sony مدل VPCCW25FG که دارای حافظه و نیز کارت صدا بود ضبط، کدگذاری و ذخیره گردید. فایل‌های صوتی، توسط شخصی که در تجزیه و تحلیل نمونه‌های ضبط شده دخالتی نداشت کدگذاری شد و در اختیار آسیب‌شناس گفتار و زبان جهت انجام ارزیابی‌های آکوستیک قرار گرفت. سپس این فایل‌های صوتی کدگذاری شده مربوط به هر آزمودنی به نرم‌افزار Praat نسخه ۵.۲.۲.۷ منتقل شد و با استفاده از این نرم‌افزار مورد تجزیه و تحلیل آکوستیک قرارگرفت. بدین صورت که بعد از باز شدن سیگنال صوتی در نرم‌افزار Praat به منظور حذف اثر شروع واکه از ابتدای سیگنال ۰/۵ ثانیه اول حذف (۲۱، ۲۰) و دو ثانیه بعدی انتخاب و با استفاده از نمودار شدت مورد بررسی قرار گرفت. نمودار نشان داد، طی کشیدن واکه /i/ تغییرات ناگهانی در شدت رخ نداده است. این امر تأییدی بر آموزش مؤثر آزمونگر جهت یکنواخت تولید کردن شدت واکه /i/ در هر مراجع بود. به منظور آنالیز طیفی در باند ۱/۳ اکتاو با فرکانس مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز از منوی Get band energy دامنه باند فرکانسی مورد نظر محاسبه شد، به دلیل این‌که نمونه‌ها با بلندی و زیر و بمی عادتی تولید شدند، بنابراین جهت امکان مقایسه بین داده‌ها، ابتدا داده‌های هر فرد هنجارسازی شد. بدین صورت که انرژی دامنه فرکانس پایه محاسبه و از انرژی دامنه به دست آمده حاصل از منوی Get band energy در فرکانس‌های مرکزی یاد شده کم شد (۹).

اطلاعات مربوط به ارزیابی آکوستیکی که شامل داده‌های هنجار شده حاصل از تجزیه و تحلیل طیف ۱/۳ اکتاو افراد دارای پرخیشومی متوسط تا شدید و افراد دارای تشدید طبیعی بود با استفاده از آزمون آماری Independent t و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش آزمون انجام شده غیر تهاجمی بوده و نمونه‌گیری از افراد با رضایت انجام شد.

یافته‌ها

پس از انجام ارزیابی آکوستیکی به وسیله نرم‌افزار Praat و تجزیه و تحلیل طیف ۱/۳ اکتاو در باندهایی با فرکانس مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز روی افراد مورد مطالعه، داده‌های حاصل از انجام ارزیابی انجام شده در دو گروه طبیعی و دارای شکاف کام مشخص شد. میانگین و

انحراف معیار مقادیر یاد شده در جدول ۲ آمده است.

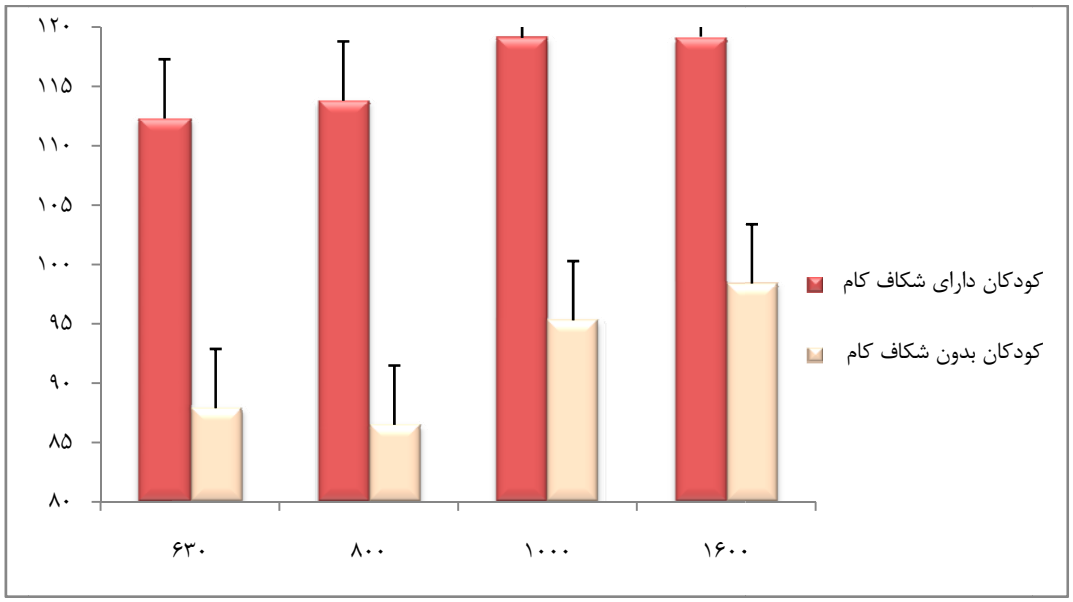
همان طور که در نمودار ۱ دیده می‌شود، اختلاف معنی‌داری دامنه در طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز در افراد دارای شکاف کام نسبت به گروه شاهد وجود دارد ($P < ۰/۰۵۰$). یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که در افراد دارای شکاف کام، دامنه در طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی یاد شده نسبت به افراد طبیعی بالاتر می‌باشد.

بحث

این مطالعه بر روی ۱۰ فرد شکاف کام فارسی زبان با بی‌کفایتی کامی- حلقی و پرخیشومی متوسط تا شدید و ۲۰ فرد بدون شکاف کام فارسی زبان با گفتار طبیعی و میانگین سنی ۸ سال انجام شد. در این دو گروه طیف ۱/۳ اکتاو تجزیه، تحلیل و مقایسه شد. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که در افراد دارای شکاف کام، دامنه طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز نسبت به افراد طبیعی بالاتر می‌باشد. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش‌های پیشین که ارتباط مستقیمی را بین انرژی دامنه و شدت پرخیشومی مشاهده کرده‌اند (۹)، می‌توان نتیجه گرفت که در پژوهش حاضر افزایش معنی‌دار انرژی دامنه در افراد شکاف کام با بی‌کفایتی کامی- حلقی نمایانگر وجود پرخیشومی می‌باشد. به عبارت دیگر نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ارزیابی طیف ۱/۳ اکتاو در

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار انرژی دامنه در دو گروه دارای شکاف کام و گروه طبیعی

متغیرها	گروه دارای شکاف کام		گروه طبیعی		P
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
دامنه در فرکانس ۶۳۰ هرتز	۱۱۲/۳	۱۶/۳	۸۷/۹	۸/۳	< ۰/۰۰۱
دامنه در فرکانس ۸۰۰ هرتز	۱۱۳/۸	۷/۸	۸۶/۵	۱۰/۷	< ۰/۰۰۱
دامنه در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز	۱۱۹/۱	۱۲/۱	۹۵/۳	۵/۴	< ۰/۰۰۱
دامنه در فرکانس ۱۶۰۰ هرتز	۱۱۹/۲	۵/۹	۹۸/۴	۱۰/۳	< ۰/۰۰۱



نمودار ۱. میانگین انرژی پرخیشومی در هر یک از فرکانس‌های ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز در کودکان دارای شکاف کام و کودکان بدون شکاف کام ($P < ۰/۰۵$)

www.mui.ac.ir

فرکانس‌های مرکزی یاد شده شاخص خوبی برای تبیین حضور سازه خیشومی در گفتار افراد دارای شکاف کام فارسی زبان است که سازگار با نتایج مطالعه Kataoka و همکاران (۷)، Kataoka و همکاران (۹) و Lee و همکاران (۱۴) می‌باشد. بسیاری از تحقیقات، علت بالا بودن انرژی دامنه در افراد شکاف کام دارای پرخیشومی را به خوبی تشریح کرده‌اند. ویژگی‌های خیشومی‌شدگی طیف در واکه‌های مختلف متفاوت می‌باشد. Fant (۱۱)، House و Stevens (۲۲) و Hattori و همکاران (۲۳) دریافتند که از جمله ویژگی‌های طیف واکه /i/ خیشومی شده است، ظهور یک قله اضافه بین فرمنت اول و دوم می‌باشد. این یافته با این تئوری سازگاری دارد که یکی شدن مسیر خیشومی با مسیر صوتی اصلی، سازه‌هایی را در عملکرد انتقالی مسیر صوتی ایجاد می‌کند و هنگامی که واکه‌های High همانند /i/، خیشومی می‌شوند، یک آنتی‌فرمنت خیشومی در نواحی با فرکانس بالاتر از فرمنت اول ظاهر می‌شود و در نتیجه دامنه این فرمنت تضعیف نمی‌گردد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزایش دامنه به علت وجود آنتی‌فرمنت خیشومی است که این افزایش دامنه فرمنت اول یکی از مشخصه‌های خیشومی‌شدگی می‌باشد (۹). نتیجه حاصل از پژوهش حاضر با نتایج حاصل از مطالعات Kataoka و همکاران (۹)، Yoshida و همکاران (۱۳) و Lee و همکاران (۱۴) همسو می‌باشد. Kataoka و همکاران در مطالعه‌ای نتایج حاصل از بررسی طیف ۱/۳ اکتاو را در واکه /i/ در افراد شکاف کام با پرخیشومی متوسط تا شدید و افراد طبیعی مقایسه کردند. نتایج نشان داد که دامنه به طور معنی‌داری در باندهایی با فرکانس مرکزی ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز در افراد دارای شکاف کام نسبت به گروه شاهد بالاتر بود که با نتایج مطالعه حاضر همسو است. افزایش دامنه بین فرمنت اول و دوم نشان دهنده افزایش شدت خیشومی‌شدگی می‌باشد (۹). در مطالعه Lee و همکاران نتایج حاصل از بررسی طیف ۱/۳ اکتاو با استفاده از تک کلمات دارای واکه /i/ در افراد دارای پرخیشومی به علل گوناگون و افراد طبیعی مقایسه شد. نتایج نشان دهنده افزایش دامنه طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ در افراد دارای پرخیشومی نسبت به گروه شاهد بود که با نتایج مطالعه حاضر همسو است (۱۴). در مطالعه Yoshida و همکاران جهت مشخص کردن ویژگی‌های پرخیشومی از تجزیه و تحلیل ۱/۳ اکتاو واکه /i/ در ۱۵ بیمار Maxillectomy استفاده شد. صدای بیماران در هنگام کشیدن /i/ قبل و بعد از استفاده از پروتز مسدود کننده ضبط و آنالیز گردید. هنگامی که بیماران از پروتز مسدود کننده استفاده نمی‌کردند، پرخیشومی در گفتار آن‌ها مشخص بود. نتایج حاصل از آنالیز گفتار بیماران در این وضعیت در مقایسه با هنگامی که بیماران از پروتز کامی استفاده می‌کردند نشان دهنده افزایش دامنه بین فرمنت‌های اول و دوم در ناحیه ۱۰۰۰ هرتز بود (۱۳). می‌توان گفت یکی از علل متفاوت بودن فرکانس‌های مرکزی در پژوهش‌های مختلف که بیانگر پرخیشومی هستند به علت تفاوت‌هایی است که در ساختار انواع زبان‌ها وجود دارد.

مطالعه حاضر نشان داد که آنالیز طیف ۱/۳ اکتاو در افراد فارسی زبان، مانند سایر زبان‌ها به دلایل گوناگون از جمله بررسی غیر تهاجمی کل طیف، به خصوص هنگامی که قله‌های فرمنت‌ها معلوم و برجسته نباشد، به دلیل این‌که هم ویژگی‌های استاتیک و هم ویژگی‌های دینامیک واکه را بررسی می‌کند، قابل تکرار بودن این بررسی‌ها و عدم تداخل در آواسازی (۲۴، ۹)، جهت درک کمی شدت پرخیشومی به خصوص در واکه‌ها مناسب است. این در حالی است که این پژوهش نشان داد در افراد فارسی زبان شکاف کام انرژی در طیف‌هایی با فرکانس مرکزی ۶۳۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰ هرتز در مقایسه با افراد طبیعی بالاتر می‌باشد. این امر بیانگر این است که طیف‌هایی با فرکانس‌های مرکزی یاد شده جهت بررسی خیشومی‌شدگی در افراد دارای زبان فارسی مناسب است. به عبارت دیگر، این فرکانس‌های مرکزی شاخص خوبی برای تبیین حضور سازه خیشومی در گفتار افراد دارای شکاف کام فارسی زبان می‌باشد. این پژوهش، بستری جهت تحقیقات بعدی و ارزیابی‌های بالینی در زبان فارسی در حیطه بررسی‌های خیشومی‌شدگی فراهم نمود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که ارزیابی طیف ۱/۳ اکتاو در فرکانس‌های مرکزی یاد شده شاخص خوبی برای تبیین حضور سازه خیشومی در گفتار افراد دارای شکاف کام فارسی زبان می‌باشد. همچنین استفاده از تجزیه و تحلیل آکوستیک طیف ۱/۳ اکتاو جهت درک کمی شدت پرخیشومی مفید است و به دلیل این‌که تجزیه و تحلیل به وسیله این روش نیازمند صرف زمان زیادی نمی‌باشد بنابراین جهت استفاده‌های بالینی در کلینیک‌ها مناسب می‌باشد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌گردد این پژوهش بر روی نمونه‌ها و بافت‌های آوایی متنوع‌تر انجام شود. همچنین در این پژوهش فقط از ارزیابی آکوستیکی استفاده شد که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده از ترکیب ارزیابی‌های آکوستیک و ادراکی استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

از بانیان تیم شکاف لب و کام اصفهان، خانواده‌ها و کودکان صبور دارای شکاف کام صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Kummer AW. Cleft Palate and Craniofacial Anomalies: Effects on Speech and Resonance. 2nd ed. Clifton Park, NY: Cengage Learning; 2008.
2. Kirschner R, Losee J. Comprehensive Cleft Care. New York, NY: McGraw-Hill Companies; 2008.
3. Derakhshandeh F, Poorjavad M. The study of speech disorders and middle ear diseases following primary palatoplasty in children with cleft palate. J Isfahan Med Sch 2011; 29(130): 222-9. [In Persian.[
4. Rezaei P, Derakhshandeh F, Gholmani pour M. Speech in cleft lip and palate. Tehran, Iran: Honarhae Ziba; 2005. [In Persian.[
5. Van Doorn J, Purcell A. Nasalance levels in the speech of normal Australian children. Cleft Palate Craniofac J 1998; 35(4): 287-92.
6. Van Lierde KM, Wuyts FL, De BM, Van CP. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. Cleft Palate Craniofac J 2001; 38(2): 112-8.
7. Kataoka R, Michi K, Okabe K, Miura T, Yoshida H. Spectral properties and quantitative evaluation of hypernasality in vowels. Cleft Palate Craniofac J 1996; 33(1): 43-50.
8. Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical Measurement of Speech Voice. 2nd ed. Clifton Park, NY: Cengage Learning; 2000.
9. Kataoka R, Warren DW, Zajac DJ, Mayo R, Lutz RW. The relationship between spectral characteristics and perceived hypernasality in children. J Acoust Soc Am 2001; 109(5 Pt 1): 2181-9.
10. DICKSON DR. An acoustic study of nasality. J Speech Hear Res 1962; 5: 103-11.
11. Fant G. Acoustic Theory of Speech Production: With Calculation Based on X-Ray Studies of Russian Articulations. 2nd ed. Berlin, Germany: Mouton De Gruyter; 1970.
12. Bakkum MJ, Plomp R, Pols LW. Objective analysis versus subjective assessment of vowels pronounced by deaf and normal-hearing children. J Acoust Soc Am 1995; 98(2 Pt 1): 745-62.
13. Yoshida H, Furuya Y, Shimodaira K, Kanazawa T, Kataoka R, Takahashi K. Spectral characteristics of hypernasality in maxillectomy patients. J Oral Rehabil 2000; 27(8): 723-30.
14. Lee AS, Ciocca V, Whitehill TL. Acoustic correlates of hypernasality. Clin Linguist Phon 2003; 17(4-5): 259-64.
15. Young LH, Zajac DJ, Mayo R, Hooper CR. Effects of vowel height and vocal intensity on anticipatory nasal airflow in individuals with normal speech. J Speech Lang Hear Res 2001; 44(1): 52-60.
16. Flege JE. Anticipatory and carry-over nasal coarticulation in the speech of children and adults. J Speech Hear Res 1988; 31(4): 525-36.
17. Stathopoulos ET, Huber JE, Sussman JE. Changes in acoustic characteristics of the voice across the life span: measures from individuals 4-93 years of age. J Speech Lang Hear Res 2011; 54(4): 1011-21.
18. Howard S, Lohmander A. Cleft Palate Speech: Assessment and Intervention. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2012.
19. Gray SD, Smith ME, Schneider H. Voice disorders in children. Pediatr Clin North Am 1996; 43(6): 1357-84.
20. Kent RD, Vorperian HK, Duffy JR. Reliability of the Multi-Dimensional Voice Program for the Analysis of

Voice Samples of Subjects with Dysarthria. American Journal of Speech-Language Pathology 1999; 8: 129-36.
21. Awan SN, Roy N, Jiang JJ. Nonlinear dynamic analysis of disordered voice: the relationship between the correlation dimension (D2) and pre-/post-treatment change in perceived dysphonia severity. J Voice 2010; 24(3): 285-93.
22. House AS, Stevens KN. Analog studies of the nasalization of vowels. J Speech Hear Disord 1956; 21(2): 218-32.
23. Hattori Sh, Yamamoto K, Fujimura O. Nasalization of Vowels in Relation to Nasals. Journal of the Acoustical Society of America 1958; 30(4): 267-74.
24. Beddor PS, Hawkins S. The influence of spectral prominence on perceived vowel quality. J Acoust Soc Am 1990; 87(6): 2684-704.

Investigative of characteristics of spectrum of the persons with cleft plate

Neda Tahmasebifard[1], Bijan Shafiei[*], Mehrdad Memar Zadeh[2], Negin Moradi[3], Parisa Rezaei[4], Majid Soltani[3], Akbar Hasan Zadeh[5]

Original Article

Abstract

Introduction: Hypernasality refers to the perception of abnormal nasal resonance during the production of oral sounds. Perceptual judgment has been regarded to as the gold standard for rating hypernasality but it has been associated with poor reliability. Recently, there has been a significant interest in developing acoustic measures to augment perceptual judgment. The aim of this study was to apply one-third-octave analysis to the evaluation of hypernasality in children with cleft palate/lip during vowel production and to compare the results with those obtained from their normal peers.

Materials and Methods: This descriptive-analytic cross-sectional study was conducted on 10 cleft palate children with or without cleft lip who suffered from moderate to severe levels of hypernasality (7 males, 3 females; mean age 8.01 ± 2.7) and 20 normal controls (14 males, 6 females; mean age 8.17 ± 2.2). The speech material was the vowel /i/ produced by each speaker. The obtained samples were then acoustically analyzed using Praat software and the results were analyzed through independent t test using SPSS package version 16.

Results: The results showed that the speakers with moderate to severe hypernasality had significantly higher energy levels for the one-third-octave bands centered at 630, 800, 1000, and 1600 Hz than those with normal resonance.

Conclusion: This study showed that one-third-octave analysis is an appropriate tool for quantifying perceived severity of hypernasality due to cleft palate with or without cleft lip.

Keywords: Acoustic analysis, 1/3 Octave spectrum, Hypernasality, Cleft palate

Citation: Tahmasebifard N, Shafiei B, Memar Zadeh M, Moradi N, Rezaei P, Soltani M, et al. **Investigative of characteristics of spectrum of the persons with cleft plate.** J Res Rehabil Sci 2012; 8(5): 861-69.

Received date: 21/07/2012 Accept date: 11/11/2012

* Lecturer, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran Email: Shafiei_al@yahoo.com
1- Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Children, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Lecturer, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
4- Lecturer, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
5- Lecturer, Department of Statistics, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran