

بررسی ساختار سازه‌ای واکه‌های زبان فارسی در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام در محدوده سنی ۹-۷ ساله

فرانک صالحی*، اکبر بهرامی^۱، طاهره کریمی^۲، سونیا حسن‌پور^۲، اشرف‌السادات موسوی^۲

چکیده

مقدمه: اهمیت فرکانس سازه‌ای به گونه‌ای است که روابط میان سه سازه اول، از اجزای اصلی تشخیص نوع واکه توسط فرد شنونده می‌باشد. به علاوه کیفیت یک واکه به بسامد سازه‌های آن بستگی دارد. بنابراین کاربرد اصلی اندازه‌گیری بسامد سازه در توصیف خطاهای واکه‌ای می‌باشد. تشخیص غیر طبیعی بودن واکه‌های یک فرد بر پایه‌های ادراکی توسط فرد شنونده نمی‌باشد، بلکه اندازه‌گیری این فرکانس به کمک دستگاه، تشخیص را دقیق‌تر می‌کند. هدف از انجام این پژوهش به دست آوردن شاخص یا هنجارهایی جهت تشخیص خطاهای واکه‌ای و اختلالات گفتاری در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش توصیفی و به صورت مقطعی روی ۲۳ نفر دانش‌آموز مبتلا به شکاف لب و کام در محدوده سنی ۷-۹ ساله انجام گرفت. در این پژوهش اطلاعات اولیه توسط مصاحبه مستقیم گردآوری شده، سپس آزمون تولید واکه‌های زبان فارسی از نمونه‌های مورد نظر به عمل آمد. سازه اول و سازه دوم و سازه سوم هر شش واکه به طور جداگانه توسط دستگاه *Speech studio* و برنامه *Real analysis* نرم‌افزار *Dr. Speech* به دست آمد و اعداد مربوط، به طور جداگانه در جدول مربوطه ثبت گردید و با استفاده از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر) بر اساس اهداف پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: در دانش‌آموزان شکاف لب و کام، میانگین بیشترین مقدار سازه اول مربوط به واکه /æ/ ۶۸۵ هرتز، سازه دوم مربوط به واکه /i/ ۱۵۴۲ هرتز و سازه سوم مربوط به واکه /i/ ۳۲۶۴ هرتز و میانگین کمترین مقدار به ترتیب مربوط به واکه‌های /i/ ۴۲۲ هرتز، /u/ ۹۵۳ هرتز و /æ/ ۲۵۶۵ هرتز به دست آمد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میزان سازه اول در واکه‌های /i/ /e/ افزایش داشته است، پس احتمال کاهش افراستگی و ارتفاع زبان وجود دارد و میزان سازه دوم در واکه‌های /i/ /e/ کاهش چشمگیری داشته است. در نتیجه زبان در واکه‌های پیشین به سمت عقب پس‌روی داشته است. البته با افزایش وسعت شکاف و افت شنوایی این پس‌روی بیشتر شده است.

کلید واژه‌ها: شکاف لب و کام، ساختار سازه‌ای، واکه‌های زبان فارسی، دستگاه دکتر *Speech*، فضای واکه‌ای.

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۲۴

* عضو گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۱. عضو گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. کارشناس گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

مقدمه

واکه یک آوای پیوسته واک‌دار است، که در حین تولید آن جریان هوا به هیچ مانعی از قبیل انسداد و تنگی مجرا برخورد نمی‌کند (۱). بنابراین، حرکات اندام‌های گویایی، بر مبنای واکه به واکه صورت می‌گیرد و شکل‌گیری مجرای گفتار برای تولید واکه‌ها هدف اصلی برنامه‌ریزی گفتار است (اوهمن) (۲).

در زبان فارسی ۶ واکه وجود دارد */a/*، */o/*، */æ/*، */e/* و */i/* و در هنگام تولید یک واکه، بر اثر ارتعاش تارآواها، هارمونی‌های صوتی دوره‌ای با بسامد معین تولید می‌شوند (۳).

این بسامدها، بسامدهای طبیعی و خاص مجرای صوتی هستند که با هر گونه تغییری در شکل و اندازه مجرای صوتی تغییر می‌کنند. (هارمونی‌هایی که دارای انرژی زیاد باشند، سازه نامیده می‌شوند) (۴).

زبان در واقع، مهم‌ترین عضو تولید کننده واکه‌ها می‌باشد، زیرا عامل به وجود آورنده در مشخصه مهم برای تمایز واکه‌ها است (۵). یکی مشخصه پیشین و پسین بودن، دیگری مشخصه باز و بسته بودن واکه‌ها می‌باشد. آن بخش از زبان که تولید واکه می‌کند، مبنای مشخصه اول است که سازه اول (F_1) نام دارد و ارتفاع زبان، یا بر سخن دیگر، فاصله زبان تا کام، مبنای مشخصه دوم است که سازه دوم یا (F_2) نام دارد. علاوه بر زبان، لب‌ها نیز عامل مهمی در تغییر کیفیت آوایی واکه‌ها به شمار می‌روند، زیرا شکل لب‌ها موجب تغییر حجم حفره دهان می‌گردد. تغییر حجم دهان به دو طریق ممکن است صورت گیرد: یکی طولی و دیگری عرضی، که مبنای مشخصه سوم است، که سازه سوم یا (F_3) نام دارد (۶، ۳). حفره دهان نیز نقش رزوناتور و یا بارخوان را در تولید صوت ایفا می‌کند. به این معنی که هوایی که به وسیله تارهای صوتی به ارتعاش در آمده، خود موجب به ارتعاش در آوردن هوای دهان می‌شود، که نتیجه آن افزایش شدت صوت است. این را نیز می‌دانیم که حجم و شکل حفره دهان بر کیفیت آوایی صوت اثر مستقیم دارد (۶، ۳).

واکه‌های فارسی همگی دهانی بوده، نرم‌کام اجازه ورود هوا به بینی را نمی‌دهد. در این صورت آسیب به نرم‌کام و

بی‌کفایتی و یا بدعملکردی آن باعث آسیب به تولید واکه‌ها می‌شود (مثل کودکان شکاف کام) (۷).

در بیماری‌هایی که درجه *V.P* کفایت لازم را ندارد، ایجاد فشار هوای دهانی ناکافی است، در نتیجه باعث خیشومی شدگی واکه‌ها می‌شود، که این حتی پس از اعمال جراحی ممکن است باقی بماند (۵). این موارد بعد از اعمال جراحی ممکن است به صورت جانشینی‌های *Glottal stop* و *Pharyngeal fricative* باقی بماند (۷).

بر اساس تجربه‌های کلینیکی، این انحرافات ظریف و کوچک باعث خیشومی شدگی واکه‌ها می‌شود. دان در برگ (به نقل از *Gugsch* و همکاران) اشاره می‌کند که این خیشومی شدگی باعث افزایش سازه اول می‌شود (۸).

Casal و همکاران با اندازه‌گیری‌های اسپکتوگرافیک گفتار کودکان مبتلا به شکاف لب و کام، نشان دادند که از نظر آماری تفاوت‌های قابل توجهی بین گروه مبتلا به شکاف لب و کام و گروه شاهد در اولین فورمنت */e/* مشاهده شد. در گروه *UCLP*، تفاوت‌هایی در فورمنت دوم */a/* فورمنت اول */o/* و فورمنت دوم */o/* مشاهده شده است و شکاف لب ترمیم شده روی واکه‌های */u/*، */o/* تأثیر داشت. تفاوت‌های وضعیت زبان روی واکه‌های */e/* و */a/* تأثیر گذار بوده است (۵).

Lewis و همکاران در تحقیقی تحت عنوان "تأثیر واکه‌ها روی میزان خروج هوا از بینی" به این نتیجه رسیدند که در گروه آزمودنی‌ها با مشکل بی‌کفایتی در بچه کامی - حلقی، میزان خروج هوا از بینی برای جملاتی با واکه‌های بسته و واکه‌های نیمه بسته بیشتر از جملاتی با دو واکه افتاده است. همچنین میزان کشش واکه بسته و پیشین *il* نسبت به دیگر واکه‌ها بیشتر بوده، میزان خروج هوا از بینی برای واکه بسته و پسین *ul* نسبت به واکه‌های افتاده (باز) *lael* و *lal* بیشتر است (۹).

تحقیقی دیگر در بیمارستان مرکزی دانشگاه استراسبورگ - هات پیر فرانسه توسط گروه جراحی سر و گردن تحت عنوان مقایسه *VOT* کودکان طبیعی و کودکان شکاف کام صورت گرفت، که در نتیجه آن طول مدت *VOT* در کودکان شکاف

نتایج حاصل از این پژوهش برای آسیب‌شناسان گفتار و زبان مفید خواهد بود، تا در صورت وجود مشکل در هر یک از سازه‌های واکه‌ای افراد مبتلا به شکاف لب و کام، جهت برنامه ریزی‌های درمانی مناسب از آن استفاده نمایند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش توصیفی و به صورت مقطعی روی ۲۳ نفر دانش‌آموز ۹-۷ ساله مدارس عادی در شهر اصفهان در سال ۱۳۸۸ انجام گرفته است. جامعه مورد مطالعه شامل دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام بودند.

نمونه‌گیری به صورت غیر احتمالی و از جمعیت در دسترس انجام گرفت.

از شرایط ورود به مطالعه، داشتن شکاف لب و کام، در صورت همراه بودن با مشکلات شنوایی فقط افت شنوایی متوسط، سن آزمودنی ۹-۷ سال، نداشتن عقب ماندگی ذهنی، تک زبانه بودن (فارسی زبان)، نداشتن مشکلات حرکتی، نداشتن مشکلات تنفسی و سرماحوردگی، نداشتن مشکلات بینایی، نداشتن سندرم همراه و نداشتن اختلالات صوتی وضعیت تغذیه آن‌ها طبیعی بود.

ابتدا نمونه‌های شکاف کام و لب انتخاب شده، بر اساس شرایط ورود به مطالعه از آن‌ها ارزیابی تولید شش واکه زبان فارسی به عمل آمد. سپس بر اساس نمونه‌های شکاف کام و لب، نمونه‌های طبیعی به تعداد سه برابر از نظر سن و جنسیت همسان‌سازی شدند.

افرادی که شرایط نمونه را دارا بودند، به عنوان نمونه‌های پژوهش انتخاب شدند. از هر آزمودنی خواسته می‌شد که طوری روی صندلی بنشیند که گردن به راست، چپ، جلو یا عقب منحرف نشود. میکروفن در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از دهان آزمودنی تنظیم شد، سپس از او خواسته شد که شش واکه زبان فارسی را که به صورت نوشتاری در اختیار وی قرار گرفته بود، را به ترتیب تولید کند. هر واکه باید به صورت ۳ ثانیه تولید می‌شد. آزمودنی باید بین پایان تولید یک واکه و آغاز واکه بعدی لحظه‌ای مکث می‌کرد. سپس همزمان صدا توسط کامپیوتر مجهز به برنامه *Sound recorder* به وسیله

کامی بیشتر از کودکان طبیعی است و تغییرات فرکانس روی واکه‌های پسین مثل *a/* تأثیرگذار بوده است (۱۰).

در داخل کشور پژوهش‌های نظیر محمدی (۱۱)، صالحی (۱۲)، صالحی و همکاران (۱۳) و محمدی (۱۴) در این زمینه در کودکان و بزرگسالان طبیعی صورت گرفته، ولی در مورد کودکان مبتلا به شکاف کام و لب پژوهشی انجام نگرفته است.

در مراکز آسیب‌شناسی گفتار و زبان کشورمان شاخص یا هنجارهایی از زبان فارسی که نشان دهنده مختصات سازه‌های آوای گفتاری، به ویژه واکه‌ها در کودکان شکاف لب و کام باشد، در دست نداریم. به همین دلیل اغلب ارزیابی ادراکی درمان‌گر و یا تجربه‌های شخصی وی مبنا و شاخص تعیین نوع و شدت اختلال واکه‌ای است. این مسأله زمانی اهمیت پیدا می‌کند که فرد در تولید واکه‌ها در کیفیت و چگونگی بسامد پایه آسیب خفیف داشته باشد. در این حالت فقط با ارزیابی ادراکی نمی‌توان به وجود اختلال و کیفیت آن پی برد. با تجزیه و تحلیل آکوستیکی هر واکه می‌توان به شکل مجرای صوتی و نحوه تأثیر آن بر تشدید بسامد پایه در آن واکه پی برد. جانسون (به نقل از محمدی) اشاره داشت که اهمیت فرکانس سازه‌ای به گونه‌ای است که روابط میان سه سازه اول از اجزای اصلی تشخیص واکه توسط فرد شنونده شناخته می‌شود (۱۱). به علاوه لاگه فوگه (به نقل از محمدی) اظهار داشت که کیفیت یک واکه به بسامد سازه‌های آن بستگی دارد (۱۱). اندازه‌گیری و به دست آوردن سازه‌ها به خصوص سه سازه اول، اهمیت به سزایی در ارزیابی دقیق، تشخیص و درمان در حیطة آسیب‌شناسی گفتار و زبان این گروه از افراد را دارد. بنابراین کاربرد اصلی اندازه‌گیری بسامد سازه در توصیف خطاهای واکه‌ای می‌باشد (کارسو، استراند) (۱۳، ۱۲). همچنین می‌توان با توجه به رابطه بین فرکانس سازه‌ای هر واکه، ویژگی‌های تولیدی آن واکه را توصیف نمود. هدف از انجام این پژوهش به دست آوردن شاخص یا هنجارهایی جهت تشخیص خطاهای واکه‌ای و اختلالات گفتاری در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف کام و لب بود.

- سازه اول در دانش‌آموزان شکاف لب و کام /æ/ /i/ /e/ /u/ /a/ و /il/
- سازه دوم در دانش‌آموزان شکاف لب و کام /æ/ /i/ /e/ /u/ و /ul/
- سازه سوم در دانش‌آموزان شکاف لب و کام /o/ /æ/ /i/ /e/ /u/ و /a/
- میانگین بیشترین مقدار سازه اول مربوط به واژه /æ/ ۶۸۵ هرتز، سازه دوم مربوط به واژه /i/ ۱۵۴۲ هرتز و سازه سوم مربوط به واژه /i/ ۳۲۶۴ هرتز بود.
- میانگین کمترین مقدار سازه اول مربوط به واژه /i/ ۴۲۲ هرتز، سازه دوم مربوط به واژه /u/ ۹۵۳ هرتز و سازه سوم مربوط به واژه /æ/ ۲۵۶۵ هرتز بود.
- میانگین بیشترین مقدار نسبت سازه دوم به اول مربوط به واژه /i/ ۳/۵۳ و کمترین مقدار نسبت سازه دوم به اول مربوط به واژه /o/ ۱/۹۸ به دست آمد.
- میانگین بیشترین مقدار نسبت سازه سوم به اول مربوط به واژه /i/ ۸/۰۹ و کمترین مقدار نسبت سازه سوم به اول مربوط به واژه /æ/ ۴/۴۴ بود.
- دامنه تغییرات سازه اول در این دانش‌آموزان برای واژه /i/ از ۲۷۹ تا ۶۲۳ هرتز، واژه /e/ از ۳۷۶ تا ۸۸۶ هرتز، واژه /æ/ از ۳۱۲ تا ۱۵۲۶ هرتز، واژه /u/ از ۲۹۰ تا ۹۹۰ هرتز، واژه /o/ از ۴۱۹ تا ۸۱۸ هرتز، واژه /a/ از ۳۳۳ تا ۹۱۸ هرتز به دست آمد.

میکروفن ضبط شده، صداهای ضبط شده به دستگاه *Speech studio* و برنامه *Real analysis* نرم‌افزار *Dr. Speech* منتقل شده، توسط دستگاه *Speech studio* و برنامه *Real analysis* نرم‌افزار *Dr. Speech* این دستگاه سازه‌ها (سه سازه اول، دوم و سوم) برای هر یک از واژه‌های زبان فارسی مشخص گردید. سپس نسبت سازه دوم به سازه اول و نسبت سازه سوم به سازه اول تعیین شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم‌افزار *SPSS* وارد کامپیوتر شده، با استفاده از روش‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج توصیفی به دست آمده در جداول شاخص‌های آماری سه سازه اول و نمودارهای ستونی و خطی ارائه گردید. از نظر اخلاقی هیچ اجباری جهت شرکت در مطالعه وجود نداشت. اطلاعات فردی به دست آمده از آزمودنی‌ها همگی به وسیله کد ثبت می‌شد. در مورد نحوه اجرای آزمون به آزمودنی‌ها توضیحات لازم داده می‌شد. این آزمون هیچ گونه ضرری برای آزمودنی نداشت.

یافته‌ها

میانگین فرکانس سه سازه اول واژه‌های زبان فارسی و میانگین نسبت سازه دوم به اول و سازه سوم به اول در دانش‌آموزان شکاف لب و کام در جدول ۱ گزارش شده است. ترتیب قرارگیری واژه‌های زبان فارسی در دانش‌آموزان شکاف لب و کام بر اساس میانگین سه سازه اول از کمترین به بیشترین مقدار به شرح زیر است:

جدول ۱. میانگین فرکانس سه سازه اول واژه‌های زبان فارسی و نسبت آن‌ها در دانش‌آموزان شکاف لب و کام ۹-۷ ساله شهر اصفهان

واژه	سازه اول (هرتز)	سازه دوم (هرتز)	سازه سوم (هرتز)	سازه دوم به سازه اول	سازه سوم به سازه اول
/i/	۴۲۲	۱۵۴۲	۳۲۶۴	۳/۵۳	۸/۰۹
/e/	۵۸۳	۱۲۰۲	۲۸۰۶	۲/۰۶	۴/۹۸
/æ/	۶۸۵	۱۳۵۷	۲۵۶۵	۲/۲۳	۴/۴۴
/u/	۴۵۶	۹۵۳	۲۷۸۸	۲/۱۴	۶/۴۲
/o/	۶۰۱	۱۱۷۲	۳۰۰۲	۱/۹۸	۵/۱۷
/a/	۶۰۵	۱۲۲۶	۲۹۴۳	۲/۱۷	۵/۲۰

از ۱۱۵۱ تا ۴۱۰۰ هرتز، واکه /o/ از ۱۳۳۰ تا ۴۱۶۵ هرتز، واکه /a/ از ۱۴۹۵ تا ۴۱۶۵ هرتز بود.

• میانگین فرکانس سه سازه اول واکه‌های زبان فارسی و نسبت آن‌ها در کودکان شکاف لب و کام به تفکیک نوع شکاف و شنوایی در جدول ۲ آمده است.

بحث

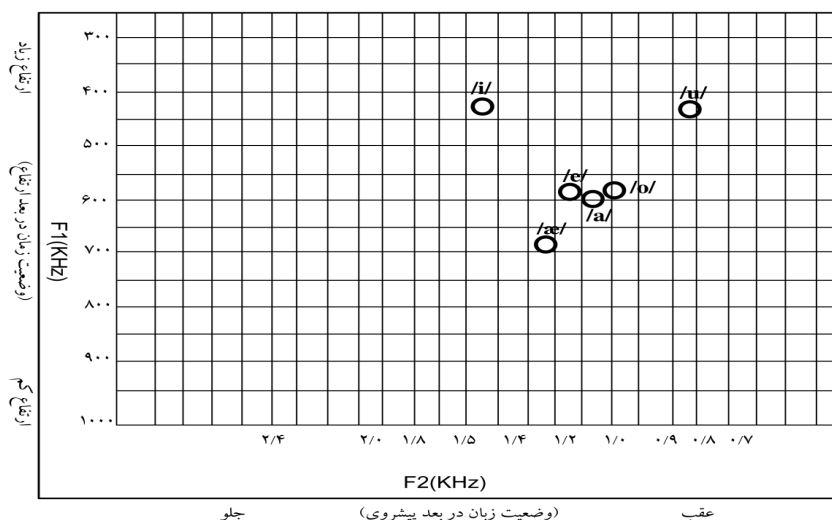
در زمان تولید واکه‌ها دو حفره تشدید کننده صوتی توسط زبان

• دامنه تغییرات سازه دوم در این دانش‌آموزان برای واکه /i/ از ۵۴۸ تا ۳۹۵۷ هرتز، واکه /e/ از ۵۹۱ تا ۲۸۱۷ هرتز، واکه /æ/ از ۱۰۰۷ تا ۲۲۶۵ هرتز، واکه /u/ از ۵۸۱ تا ۱۶۶۸ هرتز، واکه /o/ از ۱۰۰۵ تا ۱۴۵۳ هرتز، واکه /a/ از ۸۰۷ تا ۱۷۱۱ هرتز به دست آمد.

• دامنه تغییرات سازه سوم در این دانش‌آموزان برای واکه /i/ از ۲۵۵۱ تا ۴۱۴۳ هرتز، واکه /e/ از ۲۰۷۷ تا ۳۸۵۱ هرتز، واکه /æ/ از ۱۸۲۹ تا ۳۸۲۰ هرتز، واکه /u/

جدول ۲. میانگین فرکانس سه سازه اول واکه‌های زبان فارسی و نسبت آن‌ها در کودکان شکاف لب و کام به تفکیک نوع شکاف و شنوایی

گروه	واکه	سازه اول (هرتز)	سازه دوم (هرتز)	سازه سوم (هرتز)	سازه دوم به سازه اول	سازه سوم به سازه اول
شکاف لب و کام دو طرفه بدون افت شنوایی	/i/	۳۸۸	۱۳۵۵	۳۲۴۹	۳/۳۴	۸/۷۱
	/e/	۵۳۷	۹۵۹	۲۷۱۶	۱/۷۸	۵/۱۷
	/æ/	۴۹۸	۱۲۶۶	۲۲۹۹	۲/۷۵	۴/۹۹
	/u/	۳۸۴	۷۷۸	۲۶۳۰	۲/۰۸	۷/۲۱
	/o/	۶۲۰	۱۱۹۷	۳۱۴۹	۲/۰۰	۵/۴۳
شکاف لب و کام یک طرفه بدون افت شنوایی	/a/	۴۵۰	۱۱۸۵	۲۹۶۸	۲/۷	۶/۷۹
	/i/	۴۱۷	۲۱۵۶	۳۴۶۳	۴/۹۷	۸/۵۳
	/e/	۶۰۵	۱۷۵۷	۲۹۵۱	۲/۸۶	۴/۸۶
	/æ/	۷۷۶	۱۳۲۱	۲۱۰۹	۱/۷۷	۲/۸۳
	/u/	۴۴۱	۱۰۰۸	۲۱۴۹	۲/۳۴	۴/۹۱
شکاف لب و کام یک طرفه با افت شنوایی	/o/	۵۹۶	۱۰۸۹	۲۹۵۵	۱/۸۶	۵/۰۴
	/a/	۷۸۷	۱۳۲۷/۷۱	۲۹۳۹	۱/۷۱	۳/۷
	/i/	۳۵۳	۸۷۶	۳۲۴۴	۲/۴۳	۹/۳۲
	/e/	۶۵۶	۹۷۶	۲۸۴۴	۱/۵۶	۴/۴۸
	/æ/	۶۳۹	۱۲۷۹	۲۶۱۱	۲/۲	۴/۳۵
شکاف لب و کام دو طرفه با افت شنوایی	/u/	۵۷۰	۱۰۵۰	۲۹۷۶	۱/۸۹	۶/۰۱
	/o/	۶۵۹	۱۲۹۸	۲۶۵۷	۲	۴/۱۵
	/a/	۴۶۲	۱۰۶۹	۲۷۵۹	۲/۳۳	۵/۹۵
	/i/	۴۸۴	۱۲۷۱	۲۷۳۳	۲/۶	۵/۶
	/e/	۴۹۵	۱۰۰۰	۲۷۳۳	۲	۵/۵
شکاف لب و کام دو طرفه با افت شنوایی	/æ/	۳۸۷	۱۲۳۷	۲۲۴۹	۳/۱	۵/۸
	/u/	۵۰۵	۱۷۲۴	۳۶۸۱	۳/۴	۷/۲
	/o/	۵۳۰	۱۳۴۸	۳۵۸۵	۲/۵	۶/۷
	/a/	۴۹۰	۹۷۹	۱۸۲۹	۱/۹	۳/۷



نمودار ۱. فضای واکه‌ای در کودکان شکاف لب و کام

کاهش یافته است. این نتیجه با نتایج تحقیقات دان در برگ (به نقل از Gugsch و همکاران) (۸) و Casal و همکاران (۵) مطابقت دارد.

مقدار سازه اول در مورد واکه‌های /æ/, /a/, /u/ و /o/ با مقایسه نتایج پژوهش‌ها، به طور تقریبی نزدیک به نتایج پژوهش‌های صورت گرفته بر روی دانش‌آموزان عادی بود. اما در مورد واکه /u/ (با توجه به جدول ۲ و نمودار فضای واکه‌ای) مقدار سازه اول در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام یک طرفه با افت شنوایی اندکی افزایش یافته است. این مطلب با پژوهش صالحی در نمونه‌های مبتلا به افت شنوایی مطابقت دارد. احتمال می‌رود که این افراد برای تولید این واکه زبان را پایین‌تر از افراد عادی آورند. از آن جایی که ترتیب قرارگیری واکه‌ها بر اساس F_1 از کمترین به بیشترین در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام به صورت /æ/, /a/, /o/, /e/, /u/ و /i/ می‌باشد، ترتیب باز و بسته بودن واکه‌ها روی میزان F_1 ، مشابه نمونه‌های عادی در پژوهش صالحی و محمدی می‌باشد و /a/ و /æ/ به علت باز بودن بیشترین مقدار F_1 را داشته‌اند. چون جزء واکه‌های باز هستند و /u/ و /i/ به علت بسته بودن کمترین مقدار F_1 را داشته‌اند (۱۳، ۱۲).

به وجود می‌آید. هر یک از این حفره‌ها در فرمنت فرکانس خاصی موجب تشدید صوت می‌شوند. بنابراین اختلاف میان واکه‌های مختلف را اختلاف در سازه اول و دوم (یعنی F_1 و F_2) تعیین می‌کند. شکل‌های گوناگون حفره دهان (وضعیت فک، لب‌ها، زبان) منجر به پدید آمدن کیفیت‌های آوایی گوناگون یا به عبارتی واکه‌های گوناگون می‌گردد. در این قسمت نکات کاربردی توصیف آوایی هر واکه با در نظر گرفتن ساختار سازه‌ای آن و شکل اندام گویایی در تولید آن واکه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در مورد سازه اول در واکه‌های /i/ و /e/ میزان F_1 در این واکه باید کم باشد. میزان F_2 و فاصله F_2 از F_1 نیز زیاد بوده، لب‌ها نیز گسترده است. بنابراین میزان F_3 نیز زیاد می‌شود. طبق اظهارات Ladefoged، F_1 در واکه‌های بسته کاهش و در واکه‌های باز افزایش می‌یابد و میزان F_2 در واکه‌های پیشین بیشتر از واکه‌های پسین است (۶). با مقایسه نتایج پژوهش‌ها مقدار سازه اول (F_1) واکه /i/ و /e/ در دانش‌آموزان شکاف لب و کام نسبت به کودکان عادی افزایش یافته است (۱۱). با توجه به این که سازه اول (F_1) معرف میزان افراستگی زبان است، نتیجه می‌گیریم که در این دانش‌آموزان میزان افراستگی زبان کم شده، ارتفاع زبان

واکه /i/ که در نمونه‌های عادی دارای کمترین میزان F_1 می‌باشد. در نمونه‌های شکاف لب و کام دارای بیشترین میزان F_2 (در واکه‌های پیشین) می‌باشد. این احتمال وجود دارد که زبان حین تولید واکه /i/ به سمت جلو پیش‌روی داشته است (۱۴-۱۱).

سازه سوم (F_3) معرف گرد و گستردگی لب‌ها و طول مجرای صوتی است و مقدار سازه سوم (F_3) در همه واکه‌های زبان فارسی در دانش‌آموزان شکاف لب و کام به طور تقریبی مشابه نتایج به دست آمده در پژوهش‌های صورت گرفته بر روی دانش‌آموزان عادی است (۱۴-۱۱).

در پژوهش حاضر ترتیب قرارگیری واکه‌ها بر اساس میزان F_3 در دانش‌آموزان شکاف لب و کام از کمترین به بیشترین به صورت /i/ /o/ /æ/ /e/ /u/ /a/ می‌باشد. در مقایسه با پژوهش صالحی در نمونه‌های عادی واکه /o/ که واکه گرد است، با واکه /e/ که یک واکه گسترده است، جابه‌جا تولید شده‌اند. پس احتمال می‌رود که دانش‌آموزان شکاف لب و کام به دلیل نقص ساختاری در لب‌ها، واکه /o/ را به صورت /e/ تولید کرده‌اند و سازه سوم واکه /o/ در این کودکان افزایش یافته‌است.

در این پژوهش در ترتیب قرارگیری واکه‌های گرد در مقایسه با نتایج پژوهش‌های دیگر اندکی جابه‌جایی مشاهده می‌شود. در واکه‌های گسترده نیز این جابه‌جایی مشاهده می‌شود، که نشان دهنده این است که واکه‌های گرد یا گسترده به صورت نیم گرد یا نیم گسترده تولید شده‌اند و برعکس.

نتیجه‌گیری

دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام تمایل به پسین کردن واکه‌های پیشین و پسین‌تر کردن واکه‌های پسین دارند. یعنی جایگاه زبان را در تولید واکه‌ها عقب‌تر قرار می‌دهند، که این مطلب در نمودار فضای واکه‌ای (نمودار ۱) به خوبی مشاهده می‌شود. در افراد مبتلا به شکاف لب و کام یک طرفه با افت شنوایی پس‌روی زبان بیشتر بوده، واکه‌های پسین و پیشین از روی نمودار فضای واکه‌ای قابل جداسازی نیستند.

مقدار سازه دوم (F_2) در دانش‌آموزان شکاف لب و کام نسبت به دانش‌آموزان عادی کاهش یافته است. با توجه به این که سازه دوم (F_2) معرف جایگاه تولید است، نتیجه می‌گیریم که این کودکان واکه‌های /i/ و /e/ را که واکه‌های پیشین هستند، به صورت پسین‌تر تولید می‌کنند.

با مقایسه نتایج این پژوهش (جدول ۲ و نمودار فضای واکه‌ای) و پژوهش صالحی (۱۳، ۱۲) به این نتیجه می‌رسیم که در دانش‌آموزان شکاف لب و کام یک طرفه بدون افت شنوایی مقدار سازه دوم (F_2) به دانش‌آموزان عادی نزدیک‌تر است و در دانش‌آموزان شکاف لب و کام دو طرفه بدون افت شنوایی میزان سازه دوم (F_2) کاهش زیادی دارد و در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام یک طرفه همراه با افت شنوایی میزان سازه دوم (F_2) کمتر شده است. یعنی این که این واکه پسین‌تر تولید شده است. دانش‌آموزان مبتلا به افت شنوایی نسبت به دانش‌آموزان عادی، زبان را حین تولید واکه‌ها عقب‌تر قرار می‌دهند.

مقدار سازه دوم نیز در واکه‌های /a/ /u/ /æ/ /o/ در دانش‌آموزان شکاف لب و کام به طور تقریبی مشابه به نتایج به دست آمده در پژوهش‌های صورت گرفته بر روی دانش‌آموزان عادی است.

اما میزان سازه دوم در واکه‌های /o/ و /a/ (جدول ۲) در دانش‌آموزان شکاف لب و کام یک طرفه با افت شنوایی اندکی کاهش یافته است، که این میزان با نتایج پژوهش صالحی در نمونه‌های مبتلا به افت شنوایی مطابقت دارد.

در پژوهش حاضر ترتیب قرارگیری واکه‌ها بر اساس میزان F_2 در دانش‌آموزان شکاف لب و کام از کمترین به بیشترین به صورت /i/ /æ/ /a/ /e/ /o/ /u/ می‌باشد. در مقایسه با نتایج پژوهش‌ها در نمونه‌های عادی، واکه‌های پسین /a/ /o/ /u/ با واکه‌های پیشین /æ/ /i/ /e/ جابه‌جا تولید شده‌اند، یعنی واکه پیشین /e/ با واکه پسین /a/ جابه‌جا شده است. از میزان F_2 آن کاسته شده است، که احتمال می‌رود زبان حین تولید این واکه در دانش‌آموزان شکاف لب و کام به سمت عقب پس‌روی داشته است. علاوه بر این ترتیب قرارگیری واکه‌های پیشین در دانش‌آموزان شکاف لب و کام اندکی جابه‌جایی داشته است و

پیشین /i/، /e/ به سمت عقب پس‌روی داشته است. البته با افزایش وسعت شکاف و افت شنوایی این پس‌روی بیشتر شده است.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش حاضر در مقایسه با افراد عادی انجام شود. پژوهش ساختار سازه‌ای بر روی همخوان‌ها نیز صورت گیرد. این پژوهش در دانش‌آموزان مبتلا به شکاف لب و کام دارای سابقه گفتاردرمانی طولانی مدت در مقایسه با پژوهش حاضر انجام شود.

تشکر و قدردانی

از مدیریت و اعضای گروه گفتاردرمانی و کادر کتابخانه دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و اصفهان و اعضای تیم شکاف لب و کام به خصوص خانم درخشنده سپاسگزاریم.

دانش‌آموزان شکاف لب و کام واکه‌های پیشین را پسین تولید می‌کنند. واکه‌های نیم باز را باز و واکه‌های باز را بسته‌تر تولید می‌کنند. البته دانش‌آموزان شکاف لب و کام یک طرفه با افت شنوایی واکه‌های بسته را باز تولید می‌کنند. در کل تمایل به حرکات اغراق‌آمیز دهان، بی‌حرکت ماندن زبان در کف دهان، حرکات محدود زبان در بعد پیش‌روی و پس‌روی و مشابه‌سازی تولید واکه‌ها دارند که علت آن می‌تواند کمبود حس شنوایی که نقش اصلی را در جهت تولید واکه‌ها ایفا می‌کند، باشد.

در دانش‌آموزان شکاف لب و کام میزان F_1 در واکه‌های /i/ و /e/ افزایش داشته است. پس نتیجه می‌گیریم که در این دانش‌آموزان میزان افراستگی زبان کم شده، ارتفاع زبان کاهش یافته است.

در دانش‌آموزان شکاف لب و کام میزان F_2 در واکه‌های /i/ و /e/ کاهش چشمگیری داشته است. پس زبان در واکه‌های

References

1. Johnson K. Acoustic and Auditory Phonetics. 2ed ed. Wiley-Blackwell; 2003.
2. Nord L, Ericsson G. Acoustic investigation of cleft palate speech before and after speech therapy. Journal of STL-QPSR 1985; 26(4): 15-27.
3. Samareh Y. Phonetic language Persian. Tehran: Markaz nashr daneshgahi, 1999.
4. O'connor JD. Phonetics. 7th ed. London: Great Britain, 1993.
5. Casal C, Dominguez C, Fernandez A, Sarget R, Martinez-Celdran E, Sentis-Vilalta J, et al. Spectrographic measures of the speech of young children with cleft lip and cleft palate. Folia Phoniatr Logop 2002; 54(5): 247-57.
6. Ladefoged P. A Course in phonetics. 5th ed. London: Wadsworth Publishing, 2005.
7. Derakhshande F, Rezaei P. Speech in in Cleft lip and palate. Isfahan Medical university of iran, 2006.
8. Gugsch C, Dannhauer KH, Fuchs M. Evaluation of the progress of therapy in patients with cleft lip, jaw and palate, using voice analysis--a pilot study. J Orofac Orthop 2008; 69(4): 257-67.
9. Lewis KE, Watterson T, Quint T. The effect of vowels on nasalance scores. Cleft Palate-Craniofacial Journal 2000; 37(6): 584-9.
10. Bechet M, Ferbach V, Sock R. The production of stops in VCV sequences in children in with a cleft palate an acoustic study. 2004.
11. Mohammadi O. Determining and comparison of studying the Persian vowel formants in 18 - 22 years adult and 7 - 9 years children, MS Thesis. Tehran: Medical university of iran, 2005.
12. Salehi F. The Persian Vowel Formants in Normal, Moderate and Severe Hearing Impaired students age 7-9 years in Isfahan. MS Thesis. Tehran: Medical university of iran, 2007.
13. Salehi F, Bahram A, Pourgharib J, Torabinezhad F, Kamali M. The Persian vowel formants in normal, moderate and severe hearing impaired students age 7-9 years in Isfahan. Audiology 2009; 17(2): 42-52.
14. Mohammadi A. Studying the persian vowel formants in students of medical science schools university of iran. MS Thesis. Medical university of iran, 2003.

Studying persian vowel formants in Esfahani cleft-lip-and-palate students age 7-9 years

Salehi F^{}, Bahrami A¹, Karimi T², Musavi A², Hasanpur S²*

Received date: 09/05/2010

Accept date: 15/08/2010

Abstract

Introduction: On the importance of the formant frequency, it is enough to say that the first three formants of a vowel and their internal relationships are the major components in detection of vowel type by listener. Moreover, the quality of a vowel depends on its factorial frequencies. The main application of measuring factorial frequency is for description of vowel errors because recognizing abnormal vowels, based on the listener's perception, is not as exact and accurate as measuring their frequency by instrumental assessments. This study aimed at investigating first three formants of vowels in Farsi language among 7-to-9-year-old children with cleft lip and palate in Isfahan

Materials and Methods: It was a descriptive cross-sectional study. Participants were twenty-three children with cleft lip and palate with an age ranging from 7 to 9 years. The raw data was gathered directly by the interviewer, and then the subjects underwent the Persian Vowel Test. first formant (F₁), second formant (F₂), and third formant (F₃) of all six vowels of Farsi Language was obtained via Real analysis and Dr. Speech software and the apparatus Speech Studio. the scores relevant to each sample was recorded in separate data sheet designed for this study. Statistical analysis was performed on all data of interest.

Results: The highest average amounts for of F₁, F₂, and F₃ were respectively in /æ/ (685 Hz), /i/ (1542 Hz), and /i/ (3264 Hz). The lowest average amount of these formants was for /i/ (422 Hz), /u/ (953 Hz), and /æ/ (2565 Hz), respectively.

Conclusion: The results of present study showed that F₁ increased in vowels /i/ and /e/ implicating decreased height of tongue. It is also observed that F₂ decreased in vowels /i/ and /e/ showing a backward movement of tongue during production of these vowels.

Keywords: Farsi language vowels, vowel space, cleft lip and palate, formant structure, Dr. Speech Instrument

*. Instructor, Master of Sciences, Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

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

2. Speech Therapist (BS), Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: frnksalehi@yahoo.com