

# اثر بافتهای آوایی بر اندازه خیشومی شدگی صوت

## در سطح کلمات

### چکیده

**هدف:** ارزیابی اندازه خیشومی شدگی یکی از پارامترهای مهم ارزیابی آزمایشگاهی صوت در افراد مشکوک به اختلال در تشدید صوت است. عوامل مختلفی بر تغییرات اندازه خیشومی شدگی صوت مؤثرند، که یکی از مهمترین آنها بافت آوایی کلمات و جملات است. در این پژوهش، به بررسی اثر بافت آوایی کلمات تکهجایی بر این پارامتر در افراد طبیعی فارسی زبان پرداخته ایم.

**روش بررسی:** در این پژوهش، که به روش توصیفی - تحلیلی و به صورت مقطعی انجام شد، اندازه خیشومی شدگی صوت در ۶۲ مرد و ۶۰ زن ۱۸ تا ۲۷ ساله مورد بررسی قرار گرفت. آزمودنی‌ها از بین دانشجویان دانشکده علوم توانبخشی انتخاب شدند و از نظر شنوایی، تولید، روانی، و تشدید صوت مشکلی نداشتند و در روز ارزیابی به سرماخوردگی یا بیماری دیگری که صدای افراد را تحت تأثیر قرار می‌داد مبتلا نبودند. هر آزمودنی، دوازده کلمه دارای همخوانهای خیشومی و بدون آنها را می‌خواند و اندازه خیشومی شدگی این موارد توسط دستگاه «نیزال ویو Nasal View» محاسبه می‌شد؛ سپس اعداد بدست آمده، با آزمونهای آماری مربوطه بررسی شد.

**یافته‌ها:** میانگین اندازه خیشومی شدگی کلمات بدون همخوانهای خیشومی در افراد مورد مطالعه به ترتیب از کمترین به بیشترین عبارتند از: /bur/، /dærd/، /bâl/، /dâd/، /bil/ و /did/؛ انحراف معیار نیز تا حدودی از این ترتیب تبعیت می‌کند. میانگین اندازه خیشومی شدگی کلمات دارای همخوانهای خیشومی در افراد مورد مطالعه به ترتیب از کمترین به بیشترین عبارتند از: /mâl/، /nærd/، /dân/، /mur/، /mil/ و /din/ است؛ انحراف معیار نیز تا حدودی از این ترتیب تبعیت می‌کند. بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات دارای همخوانهای خیشومی مربوط به کلمه /din/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /mâl/ است. بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات بدون همخوانهای خیشومی مربوط به کلمه /bil/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /dâd/ است. میانگین اندازه خیشومی شدگی کلمات تکهجایی (CVC) (Consonant-Vowel-Consonant) در دو جنس با یکدیگر مقایسه شده است.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این پژوهش اطلاعات مفیدی را در خصوص اندازه خیشومی شدگی صوت بزرگسالان عادی فارسی زبان فراهم کرده است که می‌تواند شروع خوبی برای دستیابی به هنجارهای مربوط به جنبه‌های مختلف صوت باشد. به علاوه، نشان می‌دهد که میانگین اندازه خیشومی شدگی صوت می‌تواند تحت تأثیر واکه‌های مختلف، وجود یا عدم وجود همخوانهای خیشومی و حتی جنسیت قرار داشته باشد. همچنین، پژوهش حاضر ضرورت بررسی اثر بافتهای آوایی مختلف، شیوه و جایگاه تولید واکه‌ها و همخوانها را بر اندازه خیشومی شدگی صوت مورد تأکید قرار می‌دهد. **کلید واژه‌ها:** اندازه خیشومی شدگی / کلمه / بافت آوایی / همخوان خیشومی / نیزال ویو

### لیلا قلیچی

کارشناس ارشد گفتار درمانی - دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

### \* یونس امیری شوکی

کارشناس ارشد گفتار درمانی، عضو هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

### محمد صادق جنابی

کارشناس ارشد گفتار درمانی، عضو هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

### دکتر بیژن خراسانی

جراح عمومی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

\* E-mail: Amiriyoona@Yahoo.com



## مقدمه

در میان واکه‌ها و همخوان‌های زبان فارسی، دو همخوان /m/ و /n/ به شیوه‌ای تولید می‌شوند که اصطلاحاً خیشومی (Nasal) نامگذاری شده است. بنابر این تصور می‌شود که در گفتار افراد عادی به جز این دو همخوان سایر همخوان‌ها و واکه‌ها خیشومی نخواهند بود. بررسی‌ها نشان داده‌اند که همخوان‌های دیگر و واکه‌ها در گفتار پیوسته بطور نسبی خیشومی می‌شوند ولی اندازه خیشومی بودن آنها در مقایسه با دو همخوان یاد شده در بالا کمتر است (۱، ۲). بر این اساس، تقریباً صدای تمامی افرادی که گفتاری عادی دارند تا حدودی دارای ویژگی خیشومی شدگی است. هنگامی که اندازه خیشومی شدگی صدای فرد به قدری زیاد باشد که توجه مخاطبین را به خود جلب کند غیر عادی تلقی می‌شود. به نظر می‌رسد که اندازه خیشومی شدگی صدا در هر فرد در شرایط مختلف متفاوت است. یکی از این شرایط، مشخصات بافت یا زنجیره آوایی مورد نظر است (مثلاً در واکه‌های مختلف و در کلمات دارای همخوان خیشومی و بدون همخوان خیشومی) (۱، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸). به علاوه، جنسیت نیز بر اندازه خیشومی شدگی صدا مؤثر است (۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۲).

تهیه شاخص‌های هنجار اندازه خیشومی شدگی جهت تصمیم‌گیری در مورد عادی یا مختل بودن اندازه خیشومی شدگی صدای افراد مورد مطالعه در پژوهش‌ها و یا خدمات بالینی بسیار مفید خواهد بود. آسیب شناس گفتار و زبان پس از اندازه‌گیری اندازه خیشومی شدگی صدای فرد با دستگاه نیزال ویو، می‌تواند میزان محاسبه شده را با داده‌های هنجار مقایسه نماید و با سهولت بیشتری در خصوص عادی یا مرضی بودن آن تصمیم بگیرد.

در ارزیابی اندازه خیشومی شدگی در بیماران، بافتهای آوایی مختلف (واکه‌ها، کلمات، جملات، و گفتار خودبخودی) استفاده می‌شود که آگاهی از داده‌های هنجار مربوط به اندازه خیشومی شدگی صوت در همه این بافت‌ها در گویندگان عادی، حائز اهمیت است. در حال حاضر، در مورد گویندگان فارس زبان اطلاعات لازم در باره هنجارهای خیشومی شدگی در دست نیست. بنابراین، برای تشخیص عادی یا مرضی بودن اندازه خیشومی شدگی صدای مراجعین به کلینیک‌های گفتاردرمانی معمولاً از قضاوت درکی استفاده می‌شود. در مطالعات تحقیقی داخل کشور، برای تعیین این ویژگی، شاخص هنجارهای گویندگان انگلیسی زبان مورد استفاده قرار گرفته است (۱۴، ۱۵). در زبان فارسی نیز تنها دو پژوهش، اندازه خیشومی شدگی صوت را با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی (دستگاه‌های آکوستیک) بررسی کردند ولی در

هیچ یک از این پژوهش‌ها اندازه خیشومی شدگی کلمات و توجه به اثر بافت آوایی آنها مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند و تنها شش واکه زبان فارسی بررسی شده‌اند؛ لذا، بررسی اندازه خیشومی شدگی در سطح کلمه می‌تواند برای مقایسه توانایی بیماران با توانایی افراد طبیعی در این سطح مفید واقع شود. به علاوه، بررسی اندازه خیشومی شدگی صوت در سطح کلمه در افراد طبیعی و نیز اثرات بافتهای آوایی بر آن می‌تواند مورد علاقه زبان‌شناسان نیز واقع شود.

لازم به ذکر است اکثر تحقیقات موجود در باره اندازه خیشومی شدگی در سطح واکه، جمله و یا پاراگراف انجام شده‌اند. تحقیقات مربوط به سطح کلمه اکثراً بافتهای آوایی را مورد مطالعه قرار داده است که دارای همخوان‌های پرفشار بوده‌اند (۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳). تحقیقات زیادی نیز وجود دارند که بطور کلی اندازه خیشومی شدگی صوت را در سطح کلمه بررسی کرده‌اند، که بیشتر آنها به مطالعه اندازه خیشومی شدگی در بیماران پرداخته‌اند (۳۴، ۳۳، ۳۲، ۳۱، ۳۰، ۲۹، ۲۷، ۲۸). اما در سال ۲۰۰۵، آوان به مطالعه اندازه خیشومی شدگی صوت در کلمات و در سه زبان انگلیسی با لهجه آمریکایی، اسپانیولی و بنگالی پرداخت. نتیجه مطالعه یاد شده که تا حدودی به این پژوهش شباهت دارد، اندازه خیشومی شدگی در بافتهای آوایی بوده که دارای همخوان خیشومی و بدون آن بوده است و نتیجه گرفت که اندازه خیشومی شدگی در بافت دارای همخوان خیشومی بیشتر از بافت بدون آن بوده است (۳۵).

## روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی، به صورت مقطعی انجام شده است. افراد مورد مطالعه در روز ارزیابی به سرماخوردگی یا بیماری دیگری که ممکن بود صدای فرد را تحت تأثیر قرار دهند مبتلا نبودند. این افراد می‌توانستند برای برقراری ارتباط با دیگران، به زبان فارسی صحبت کنند و سابقه‌ی مشکل شنوایی نیز نداشتند. قبل از گرفتن اطلاعات از هر فرد، از آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش، رضایت‌کتابی گرفته شد.

سنجش اندازه خیشومی شدگی، در آزمایشگاه گفتار و زبان دپارتمان گفتاردرمانی انجام شد. گفتار هر فرد انتخاب شده ضبط می‌شد تا با قضاوت درکی اطمینان حاصل شود که از نظر تولید، صوت، روانی گفتار و اندازه خیشومی شدگی نیز مشکل نداشته باشد. برای تعیین عادی بودن تولید، صوت، روانی گفتار و بیش از حد خیشومی نبودن صدای آنها، دو نفر گفتاردرمانگر به صدای ضبط شده گوش فرامی‌دادند. در صورتی که قضاوت این دو نفر با یکدیگر متفاوت بود فرد سومی نیز با شنیدن صدای ضبط شده، در باره پارامترهای یاد شده قضاوت می‌کرد. در صورتی که



بر اساس نظر دو نفر از این سه نفر، تشخیص داده می‌شد که فردی از افراد انتخاب شده، در یکی از پارامترهای تعیین شده دچار اشکال است کنار گذاشته می‌شد و فرد دیگری انتخاب می‌گردید.

جهت ارزیابی اندازه خیشومی شدگی، از دستگاه نیزال ویو موجود در آزمایشگاه گفتار و زبان دانشکده علوم توانبخشی استفاده شد، که ساخت شرکت Tiger DRS, Inc. ثبت شده در آمریکا است. این دستگاه دارای دستگاه جانبی کالیبراسیون و یک کلاه مخصوص است. ابتدا دستگاه کالیبره می‌شد و سپس کلاه یاد شده روی سر بیمار نصب می‌شد؛ به طوری که گیرنده‌های مخصوص دستگاه در جلوی بینی و دهان فرد قرار می‌گرفتند. این قسمت از دستگاه، از طریق کابل مخصوصی به دستگاه وصل می‌شود تا اطلاعات مورد نظر به دستگاه داده شود و امکان تجزیه و تحلیل اندازه خیشومی شدگی صدا توسط برنامه نرم افزاری مربوطه فراهم شود. پس از انتخاب افراد، دعوت آنها به همکاری، تکمیل رضایت‌نامه، بررسی شرایط لازم برای هر آزمودنی و مصاحبه، اندازه‌گیری اندازه خیشومی شدگی صدا با استفاده از دستگاه نیزال ویو انجام می‌شد. نحوه انجام کار بدین ترتیب بود که پس از روشن کردن دستگاه و کالیبراسیون آن، توجیه فرد و آماده کردن وی و نصب کلاه مخصوص دستگاه بر روی سر فرد مورد نظر، ابتدا مشخصات فرد در دستگاه ثبت می‌شد و سپس از او خواسته می‌شد تا برگه تایپ شده‌ای شامل دوازده کلمه دارای همخوان‌های خیشومی و بدون آنها (با ساخت هجایی CVC و CVCC) (Consonant - Vowel - Consonant - Consonant) که نیمی از آنها دارای همخوان خیشومی و نیمی دیگر بدون همخوان خیشومی بودند) را بخواند. دستگاه ضمن ضبط صدای دهانی و خیشومی، پس از انجام محاسبات، نتایج را نمایش می‌داد و سپس اطلاعات لازم ثبت می‌شد تا جهت انجام کارهای آماری با نرم افزارهای مربوطه، وارد کامپیوتر شود.

#### یافته‌ها

افراد مورد مطالعه در این پژوهش ۱۲۲ دانشجوی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران (۶۰ زن و ۶۲ مرد) بودند. هیچ یک از آزمودنی‌ها از نظر تولید صداهای (Articulation of sounds) زبان فارسی، تشدید (Resonance)، صوت (Voice) و روانی (Fluency) گفتار مشکل خاصی نداشتند، و در محدوده سنی ۱۸ تا ۲۷ سال قرار داشتند. در جدول شماره ۱، میانگین و انحراف معیار اندازه خیشومی شدگی صوت در کلمات مورد بررسی در این پژوهش، به ترتیب صعودی اندازه خیشومی شدگی آمده است. در این ترتیب، نظم جالبی وجود دارد که از

این قرار است: ابتدا کلمات بدون همخوانهای خیشومی و سپس کلمات دارای همخوان خیشومی آمده‌اند؛ از بین کلمات بدون همخوانهای خیشومی، ابتدا کلمات دارای واکه‌های باز خلفی و بعد کلمات دارای واکه‌های باز قدامی (/dâd/، /bâl/ و /dærd/) و سپس کلمات دارای واکه‌های بسته خلفی و بعد کلمات دارای واکه‌های بسته قدامی (/bur/، /did/ و /bil/) آمده‌اند؛ از بین کلمات دارای همخوانهای خیشومی، ابتدا کلمات دارای واکه‌های باز خلفی، بعد کلمه دارای واکه‌های باز قدامی (/mâl/، /nærd و /dân/) (بجز کلمه /dân/، که به نظر می‌رسد به خاطر اثر پایانی بودن همخوان خیشومی باشد)، و سپس کلمه دارای واکه‌های بسته خلفی و بعد کلمات دارای واکه‌های بسته قدامی (/mur/، /mil/ و /din/) آمده‌اند.

بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی و بیشترین انحراف معیار مربوط به کلمه /din/ (با میانگین ۵۴/۹۷ و انحراف معیار ۷/۲۶) است. کمترین میانگین اندازه خیشومی شدگی و کمترین انحراف معیار مربوط به کلمه /dâd/ (با میانگین ۳۳/۷۳ و انحراف معیار ۳/۵۷) است.

بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات دارای همخوانهای خیشومی مربوط به کلمه /din/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /mâl/ است. بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات بدون همخوان‌های خیشومی مربوط به کلمه /bil/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /dâd/ است.

در مقایسه آماری میانگینهای اندازه خیشومی شدگی کلمات دارای همخوان خیشومی و جفت‌های کمینه آنها که بدون همخوان خیشومی هستند مشخص شد که میانگین این جفت‌های کمینه (/dærd/ و /nærd/، /bâl/، /mâl/، /bur/، /mur/، /dâd/ و /dân/، /bil/ و /mil/، /did/ و /din/) به اندازه معنی داری متفاوت است ( $P=0/000$ ). علاوه بر مقایسه جفت‌های کمینه، که تعداد آنها ۶ جفت بود، هر یک از کلمات بدون همخوان خیشومی با تمامی کلمات دارای همخوان خیشومی مقایسه شد (۳۶ مقایسه)، که تفاوت بین همه آنها معنی دار بود (در تمام این مقایسه‌ها  $P=0/000$ ).

هشت عدد از کلمات مورد مطالعه در این پژوهش، دو به دو با یکدیگر جفت کمینه هستند و تنها در یک واکه با یکدیگر فرق دارند. واکه‌های تقابلی در همه این چهار جفت کمینه، عبارتند از /â/ و /i/. میانگین اندازه خیشومی شدگی کلمات هر جفت کمینه بطور معنی داری با یکدیگر متفاوت است ( $P=0/000$ ).

این تفاوت به گونه‌ای است که میانگین اندازه‌ی خیشومی شدگی در کلمات دارای واکه‌ی بسته /i/ بیشتر از میانگین اندازه خیشومی شدگی در کلمات دارای واکه‌ی خلفی و باز /â/ است.



جدول ۱: جدول میانگین و انحراف معیار اندازه خیشومی شدگی کلمات زبان فارسی در افراد مورد مطالعه

کلمات	میانگین	انحراف معیار
/dâd/	۳۳/۷۳	۳/۵۷
/bâl/	۳۴/۵۲	۳/۹۳
/dærd/	۳۵/۳۴	۳/۶۴
/bur/	۳۷/۴۵	۴/۹۱
/Did/	۳۹/۵۲	۴/۶۳
/bil/	۴۰/۴۰	۴/۷۹
/mâl/	۴۶/۴۲	۴/۶۹
/nærd/	۴۶/۹۰	۴/۶۹
/dân/	۴۷/۵۱	۵/۵۰
/mur/	۵۱/۰۱	۶/۵۵
/Mil/	۵۴/۴۸	۶/۶۲
/din/	۵۴/۹۷	۷/۲۶

جدول ۲: جدول مقایسه میانگین‌های اندازه خیشومی شدگی کلمات در مردان و زنان مورد مطالعه

کلمات	میانگین	انحراف معیار	قدر مطلق تفاوت میانگینها	مقدار P
مرد /dâd/	۳۴/۲۱	۳/۸۲	۰/۹۷	۰/۱۳۳
زن /bâl/	۳۳/۲۴	۳/۲۵	۱/۶۹	۰/۰۱۷
مرد /dærd/	۳۶/۰۲	۳/۸۳	۱/۳۸	۰/۰۲۷
زن /bur/	۳۴/۶۴	۲/۹۰	۰/۲۶	۰/۷۷۲
مرد /Did/	۳۷/۳۲	۵/۲۸	۱/۷۱	۰/۰۴۴
زن /bil/	۳۷/۵۸	۴/۵۳		
مرد /mâl/	۳۸/۶۸	۴/۱۸		
زن /nærd/	۴۰/۳۹	۵/۰۴		

با توجه به اطلاعات موجود در جدول ۲ مشخص می‌شود که در مردان و زنان، کمترین اندازه خیشومی شدگی صوت مربوط به کلمه /dâd/ در زنان (۳۳/۲۴) و بیشترین اندازه خیشومی شدگی مربوط به کلمه /din/ در زنان (۵۶/۷۰) است.

کمترین و بیشترین انحراف معیار نیز از الگوی مشابهی پیروی می‌کند بجز اینکه کمترین انحراف معیار مربوط به کلمه /dærd/ در زنان است. ترتیب صعودی اندازه خیشومی شدگی کلمات بدون همخوان خیشومی در مردان و زنان یکسان، و از این قرار است:

/ail/، /did/، /bur/، /dærd/، /bâl/، /dâd/

این ترتیب صعودی در مورد کلمات دارای همخوانهای خیشومی در مردان و زنان یکسان نیست و از این قرار است:

مردان /din/، /mâl/، /dân/، /nærd/، /mur/، /mil/، /din/؛

زنان /nærd/، /mâl/، /dân/، /mur/، /mil/، /din/.

در مورد تمامی کلمات دارای واژه‌های بسته و دارای همخوان خیشومی، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است؛ این تفاوت در مورد دو کلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/mil/ با  $P=۰/۰۱۳$  و /din/ با  $P=۰/۰۰۹$ ).

در مورد تمامی کلمات دارای واژه‌های بسته و بدون همخوان خیشومی، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است؛ این تفاوت فقط در مورد یک کلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/did/ با  $P=۰/۰۴۴$ ).

در مورد تمامی کلمات دارای واژه‌های باز که همخوان خیشومی ندارند، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان کمتر است؛ این تفاوت در مورد دو کلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/bâl/ با  $P=۰/۰۱۷$  و /dærd/ با  $P=۰/۰۲۷$ ). در مورد دو کلمه از کلمات دارای واژه‌های باز که همخوان خیشومی آنها در آغاز کلمه قرار دارد، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان کمتر است، و این تفاوت در مورد یک کلمه (از دو کلمه) معنی دار است (/nærd/ با  $P=۰/۰۴۶$ )؛ در مورد کلمه دیگر که دارای واژه‌ی باز است و همخوان خیشومی آن در پایان کلمه قرار دارد، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است، ولی این تفاوت معنی دار نیست.

ما تفاضل اندازه خیشومی شدگی دو کلمه موجود در هر جفت کمینه (با تفاوت در واژه) را به عنوان یک متغیر جدید محاسبه کردیم و اندازه آن را در دو جنس با یکدیگر مقایسه کردیم (جدول شماره ۳). در نتیجه این مقایسه مشخص شد که در مورد هر چهار جفت کمینه، تفاضل اندازه خیشومی شدگی دختران در مقایسه با پسران بطور معنی داری بیشتر است ( $P<۰/۰۵$ ).



## بحث

یافته‌ها نشان داد بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات دارای همخوانهای خیشومی مربوط به کلمه /din/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /mâl/ است. بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی در بین کلمات بدون همخوان‌های خیشومی مربوط به کلمه /bil/ و کمترین میانگین مربوط به کلمه /dâd/ است. که به نظر می‌رسد کلمه /din/ و کلمه /bil/ هر دو تحت تاثیر واکه بسته و قدامی (/i/ (خیشومی‌ترین واکه زبان فارسی) بیشترین میانگین اندازه خیشومی شدگی را در هر گروه کلمات به خود اختصاص داده‌اند و نیز در مورد کمترین میانگین هم کلمات یاد شده تحت تاثیر واکه باز و خلفی /â/ است که با توجه به تحقیقات قبلی بعد از واکه /o/ کمترین میانگین اندازه خیشومی شدگی را داشته است. در مورد کلمه /din/ و /mâl/ نیز به نظر می‌رسد این تفاوت میانگین اندازه خیشومی شدگی، علاوه بر تاثیر واکه ها، به جایگاه قرارگیری همخوانهای خیشومی هم مربوط باشد که در کلمه /mâl/ در جایگاه ابتدایی و در دیگری در جایگاه انتهایی کلمه واقع شده است. بدین ترتیب لزوم بررسی اثر جایگاه ابتدا و انتهای هجا بر میزان خیشومی شدگی مشخص می‌شود.

نتایج نشان داد که از بین کلمات بدون همخوانهای خیشومی، ابتدا کلمات دارای واکه‌های باز خلفی و بعد کلمات دارای واکه‌های باز قدامی (/dâd/، /bâl/ و /dærd/) و سپس کلمات دارای واکه‌های بسته خلفی و بعد کلمات دارای واکه‌های بسته قدامی (/bur/، /did/ و /bil/) آمده‌اند، که به نظر می‌رسد به جز در مورد کلمه /dærd/، این ترتیب مشابه ترتیب اندازه خیشومی شدگی واکه‌های درون بافت آوایی آنها است (/â/، /u/، /æ/ و /i/). از بین کلمات دارای همخوانهای خیشومی، ابتدا کلمات دارای واکه باز خلفی، بعد کلمه‌ی دارای واکه باز قدامی (/mâl/، /nærd/ و /dân/) (بجز کلمه‌ی /dân/، که به نظر می‌رسد به خاطر اثر پایانی بودن همخوان خیشومی باشد)، و سپس کلمه‌ی دارای واکه بسته خلفی و بعد کلمات دارای واکه بسته قدامی (/mur/، /mil/ و /din/) آمده‌اند. به نظر می‌رسد که در مورد ترتیب ذکر شده نیز مانند شرایط کلمات بدون همخوان خیشومی است. لازم به ذکر است که تحقیقی که مشابه با این پژوهش باشد متأسفانه وجود نداشته است. یافته‌ها نشان داد که در مورد تمامی کلمات دارای واکه‌های بسته و دارای همخوان خیشومی، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است؛ این تفاوت در مورد دوکلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/mil/ با  $P=0/013$  و /din/ با  $P=0/009$ ). به نظر می‌رسد که این تفاوت معنی دار میانگین اندازه خیشومی شدگی به تفاوت‌های آناتومیکی و فیزیولوژیکی مکانیسم

## ادامه جدول ۲

مرد	۳۹/۷۵	۴/۳۵	۱/۳۲	۰/۱۲۹
زن	۴۱/۰۷	۵/۱۶		
مرد	۴۶/۴۶	۴/۴۸		۰/۹۱۲
زن	۴۶/۳۷	۴/۹۴	۰/۰۹	
مرد	۴۷/۴۳	۵/۵۶		۰/۸۶۶
زن	۴۷/۶۰	۵/۴۶	۰/۱۷	
مرد	۴۷/۷۳	۴/۵۷		۰/۰۴۶
زن	۴۶/۰۴	۴/۷۰	۱/۶۹	
مرد	۴۹/۹۴	۶/۴۲		۰/۰۶۷
زن	۵۲/۱۱	۶/۵۴	۲/۱۷	
مرد	۵۳/۰۱	۶/۵۷		۰/۰۱۳
زن	۵۵/۹۸	۶/۳۸	۲/۹۷	
مرد	۵۳/۲۸	۶/۸۹		۰/۰۰۹
زن	۵۶/۷۰	۷/۲۸	۳/۴۲	

## جدول ۳: جدول مقایسه میانگینهای اندازه خیشومی شدگی

جفت‌های کمینه مربوط به واکه‌های /i/ و /â/ در افراد مورد مطالعه

کلمات	میانگین تفاوتها	انحراف معیار	تفاوت میانگینها	مقدار P
مرد	-۴/۴۶	۳/۲۰		
زن	-۷/۱۵	۳/۹۶	۲/۶۸	۰/۰۰۰
مرد	-۴/۴۰	۳/۸۸		۰/۰۰۰
زن	-۷/۴۱	۴/۵۲	۳/۰۱	
مرد	-۵/۸۶	۵/۰۷		۰/۰۱
زن	-۹/۱۱	۵/۳۰	۳/۲۵	
مرد	-۶/۵۵	۶/۸۴		۰/۰۰۷
زن	-۹/۶۲	۵/۴۴	۳/۰۷	



در دو جنس مربوط باشد. ارگان میرا و همکارانش (۲۰۰۴)، سوانن و همکارانش (۲۰۰۴)، کندریک (۲۰۰۴). تاکیمورا (۲۰۰۰)، نیکلاس (۱۹۹۹)، لیتزاو و دالستون (۱۹۹۲) گزارش کردند که اندازه خیشومی شدگی صدا در زنان و مردان دارای تفاوت معنی داری نیست، اما هاجینسون (۱۹۷۸)، سیور و همکارانش (۱۹۹۱)، و نیکلاس (۱۹۹۹) گزارش کردند که اندازه خیشومی شدگی صدا در زنان بطور معنی داری بیشتر از گروه مردان است و عامل جنس را در اندازه خیشومی شدگی صوت موثر دانسته‌اند (۲۱، ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۱۱، ۸، ۷). در این پژوهش هم موارد یاد شده در بالا، دارای تفاوت معنی داری بین دو جنس است و همانطور که ذکر شد در بیشتر کلمات دارای همخوانهای خیشومی میانگین اندازه خیشومی شدگی در زنان به طور معنی داری بیشتر از مردان است. به نظر می‌رسد در تحقیقاتی که در سطح کلمه و جمله انجام شده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که اندازه خیشومی شدگی در بین دو جنس تفاوتی معنی داری ندارد (۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۱۸) اثر عامل جنسیت را بدون توجه به اثر عوامل دیگر (بوئیه اثر بافت آوایی) مورد بررسی قرار داده‌اند. برای روشن شدن مطلب، باید تحقیقاتی انجام شوند که در آنها از بافتهای آوایی مناسبی استفاده شود که اثر عوامل یاد شده را در نظر بگیرند. در این صورت، ممکن است نتایجی متفاوت با نتایج بدست آمده در تحقیقات قبلی به دست آید، که نتیجه دقت بیشتر در انتخاب بافتهای آوایی مورد نظر خواهد بود و امیدهایی را برای دست‌یابی به مواد کلامی دقیق‌تری برای ارزیابی و درمان به وجود خواهد آورد.

### نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که چهار عامل جنسیت، باز و بسته بودن واکه‌ها، پیشین و پسین بودن واکه‌ها، و جایگاه همخوان خیشومی (آغاز یا پایان کلمه) می‌توانند بر اندازه خیشومی شدگی صوت در سطح کلمات تک هجایی تأثیر داشته باشند.

در پایان، باید گفت که مواد کلامی مورد بررسی در این پژوهش، الگوی مناسبی را برای استفاده در پژوهش‌های بعدی فراهم می‌کند. روش مطالعه و نتایج آماری به دست آمده نیز پیشینه مناسبی برای پژوهش‌های آینده (به ویژه هنجاریابی اندازه خیشومی شدگی صوت) است.

نتایج این پژوهش جهت ارزیابی بالینی بیماران مبتلا به اختلالات صوت و تشدید (در صورتی که در محدوده سنی مشابهی قرار داشته باشند) و تصمیم‌گیری در باره طبیعی یا مرضی بودن اندازه خیشومی شدگی قابل استفاده است؛ و همچنین برای تصمیم‌گیری در مورد میزان

دریچه کامی - حلقی و عضلات شرکت کننده در این مکانیسم در دو جنس ارتباط داشته باشد. زنان نرمکام کوتاه‌تری دارند و کمتر از بالا برنده کام جهت بستن دریچه کامی - حلقی استفاده می‌کنند و بیشتر از تماس نرمکام (انتهایی ترین قسمت نرمکام) با دیواره حلق برای بستن دریچه استفاده می‌کنند و نرمکام (دریچه‌ی کامی - حلقی) به گونه‌ای بسته می‌شود که ظاهری شبیه به زاویه قائمه در حلق دارد (۱۶). در مقابل، در مردان نرمکام بلندتر است و آنها بیشتر از بالا برنده کام جهت بستن دریچه کامی - حلقی استفاده می‌کنند و بسته شدن نرمکام زاویه دار است و در اثر تماس جزئی نرمکام با دیواره خلفی ایجاد می‌شود (یعنی در حالی که هنوز نرمکام مایل است و به حالت کاملاً افقی نرسیده است با دیواره خلفی حلق تماس حاصل می‌کند) و شکل بسته شدن نرمکام، ظاهری شبیه به زاویه حاده در حلق دارد (۱۶). با توجه به تفاوت‌های آناتومیکی و فیزیولوژیکی مکانیسم دریچه کامی - حلقی ذکر شده، انتظار می‌رود که صدای زنان در مقایسه با صدای مردان خیشومی‌تر باشد (زیرا بلندتر بودن نرمکام آقایان باعث می‌شود دریچه کامی - حلقی آسان‌تر بسته شود ولی در خانم‌ها به علت کوتاه‌تر بودن نرمکام، دریچه کامی - حلقی آسان‌تر باز می‌ماند) که با توجه به یافته‌های پژوهش، این قضیه صادق است؛ در مورد تمامی کلمات دارای واکه‌های بسته و بدون همخوان خیشومی، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است؛ این تفاوت فقط در مورد یک کلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/dɪd/ با  $P=0/044$ ). در مورد تمامی کلمات دارای واکه‌های باز که همخوان خیشومی ندارند، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان کمتر است؛ این تفاوت در مورد دو کلمه (از سه کلمه) معنی دار است (/bæl/ با  $P=0/017$  و /dærd/ با  $P=0/027$ ). در مورد دو کلمه از کلمات دارای واکه‌های باز که همخوان خیشومی آنها در آغاز کلمه قرار دارد، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان کمتر است، و این تفاوت در مورد یک کلمه (از دو کلمه) معنی دار است (/nærd/ با  $P=0/046$ )؛ در مورد کلمه دیگر که دارای واکه‌ی باز است و همخوان خیشومی آن در پایان کلمه قرار دارد، اندازه خیشومی شدگی صوت در زنان بیشتر است، ولی این تفاوت معنی دار نیست. در نتیجه مقایسه تفاضل اندازه خیشومی شدگی دو کلمه موجود در هر جفت کمینه (با تفاوت در واکه) مشخص شد که در مورد هر چهار جفت کمینه، تفاضل اندازه خیشومی شدگی دختران در مقایسه با پسران بطور معنی داری بیشتر است ( $P<0/05$ ). معنی دار بودن این تفاوت نشان دهنده اثر متفاوت واکه‌های باز و بسته بر میزان خیشومی شدگی دختران و پسران است. که به نظر می‌رسد این اثر متفاوت نیز به ویژگیهای آناتومیکی و فیزیولوژیکی دریچه کامی - حلقی یاد شده



منابع:

1- Anderson RT. Nasometric values for normal Spanish-speaking females: a preliminary report. *Cleft Palat Craniofac J*, 1996;33(4):333-6.

2- Whitehill TL. Nasalance measures in Cantonese-speaking women. *Cleft Palat Craniofac*, 2001;38(2):119-25.

3- Muller R, and et al. Objective measurement of normal nasality in the Saxony dialect. @ 2000;48(12):937-42

4- Kuttner, C and et al. Normal nasalance for the German language. *HNO*, 2003;51(2):151-6.

5- Gildersleeve-Neuman CE, and RM Dalston. Nasalance scores in noncleft individuals: why not zero? *Cleft Palate Craniofac J*, 2001;38(2):106-11.

6- Watterson T, KE Lewis, and Foley-Homan N. Effect of stimulus length on nasalance scores. *Cleft Palat Craniofac J*, 1999;36(3):243-7.

7- Seaver EJ, and et al. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res*, 1991;34(4):715-21.

8- Hutchinson JM, KL Robinson, and MA Nerbonne. Patterns of nasalance in a sample of normal gerontologic subjects. *J Commun Disord*, 1978;11(6):469-81.

9- Lewis KE, T Watterson, and T Quint. The effect of vowels on nasalance scores. *Palat Craniofac J*, 2000;37(6):584-9.

10- Sweeney, Torina, Debbie Seel, and Myra. Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palat Craniofac J*, 2004;41(2):168-74.

11- Tachimura T, and et al. Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palat Craniofac J*, 2000;37(5):463-7.

12- Van Doorn J, and A Purcell. Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palat Craniofac J*, 1998;35(4):287-92.

13- Van Lierde KM, and et al. Nasometric Values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palat Craniofac J*, 2001;38(2):112-8.

۱۴- سجادی، و. بررسی اندازه خیشومی شدگی ۶ واکه‌ی زبان فارسی در دانشجویان ۱۸-۲۸ ساله‌ی دانشکده‌ی علوم توانبخشی. پایان‌نامه. تهران: دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی-درمانی ایران. ۱۳۷۷.

۱۵- دارویی، ا. بررسی اندازه عملکرد ساز و کار کامی-حلقی. پایان‌نامه. تهران: دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. ۱۳۷۷.

16- Ruth Kendrick, Kathryn. Nasalance Protocol Standardization. A Thesis for the degree of Master of Arts in The Department of Communication Disorders. Louisiana State University. 2004.

17- Nichols, Alan C. Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palat Craniofac J*, 2004;36(1):57-63.

18- Litzaw LL, and RM Dalston. The effect of gender upon nasalance scores among normal adult speakers. *J Common Disord*, 1992;25(1):55-64.

19- Fowler, Linda P. Comparison of nasalance between trained singers and non-singers. A Dissertation submitted to the Department of Communication Disorders. Doctor of Philosophy Degree. The Florida State University College of Communication. 2004.

20- Dejonckere, P.H., and T.T. Hogen Esch. Nasometric assessment of hypernasality in children. *International Congress Series*; 2003:169-73.

21- Swenne Gwen. Nasalance Measures in German-Speaking Cleft Patients.

اثربخشی اقدامات درمانی کاربرد دارد (که در این مورد، باید اندازه خیشومی شدگی صوت قبل و بعد از درمان مورد ارزیابی قرار گیرد). به علاوه، نتایج این تحقیق را می‌توان به عنوان ملاکی برای ارزیابی اندازه خیشومی شدگی قبل و بعد از عمل جراحی شکاف کام بکار برد. نتایج این پژوهش، می‌تواند در برخی از مباحث زبانشناسی نیز مورد استفاده زبانشناسان قرار گیرد.

22- Flecther and et al. Nasalance in the speech of children with normal hearing and children with hearing loss. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 1999.

23-Lohmander-Agerskov A, Dotevall H, Lith A, Soderpalm E. Speech and velopharyngeal function in children with an open residual cleft in the hard palate, and the influence of temporary covering. *Cleft Palate Craniofac J*. 1996;33(4):324-32

24-Nandurkar A. Nasalance measures in Marathi consonant-vowel-consonant syllables with pressure consonants produced by children with and without cleft lip and palate. *Palate Craniofac J*. 2002;39(1):59-65

25-Lohmander-Agerskov A, Friede H, Soderpalm E, Lilja J. Residual clefts in the hard palate: correlation between cleft size and speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1997;34(2):122-8.

26-Devani P, Watts R, Markus AF. Speech outcome in children with cleft palate: aerophonoscope assessment of nasal emission. *J Craniomaxillofac Surg*. 1999;27(3):180-6.

27-Pulkkinen J, Haapanen ML, Paaso M, and et al. Velopharyngeal function from the age of three to eight years in cleft palate patients. *Folia Phoniatr Logop*. 2001;53(2):93-8.

28-Daniel HJ . Nasality ratings of single words, phrases, and running speech samples obtained from cleft palate children. *Folia Phoniatr (Basel)*. 1971;23(1):41-9

29-Karling J, Lohmander A, de Serpa-Leitao A, and et al. NORAM: calibration and operational advice for measuring nasality in cleft palate patients. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1985;19(3):261-7.

30-Fornier LL. Speech segment durations produced by five and six year old speakers with and without cleft palates. *Cleft Palate J*. 1983 Jul;20(3):185-98.

31-Jones DL. The relationship between temporal aspects of oral-nasal balance and classification of velopharyngeal status in speakers with cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000;37(4):363-9.

32-Thompson EC, Murdoch BE. Disorders of nasality in subjects with upper motor neuron type dysarthria following cerebrovascular accident. *J Commun Disord*. 1995;28(3):261-76

33-Parker AJ, Maw AR, Szallasi F. An objective method of assessing nasality: a possible aid in the selection of patients for adenoidectomy. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1989;14(2):161-6.

34-Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. Use of nasometry as a diagnostic tool for identifying patients with velopharyngeal impairment. *Cleft Palate Craniofac J*. 1991;28(2):184-8; discussion 188-9.

35-<http://mayei.bcs.rochester.edu/twiki/pub/Speech/NotesAndDrafts/nasalityanalysis-grantoverview.doc> 05.07.25.