

مقایسه ویژگی‌های آکوستیکی صوت در معلمان زن با و بدون شکایت صوتی در مدارس ابتدایی شهر تهران

عذرا آقادوست^۱، یونس امیری شوکی^{*}، نگین مرادی^۲، شهره جلایی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: معلمان بزرگ‌ترین گروه کاربران حرفه‌ای صوت محسوب می‌شوند که به واسطه شرایط شغلی خاصی که دارند به میزان بیشتری در معرض ابتلا به اختلالات صوت قرار دارند. مطالعه حاضر با هدف تعیین و مقایسه ویژگی‌های آکوستیکی صوت در معلمان زن دارای شکایت صوتی و بدون شکایت صوتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها: روش انجام این پژوهش توصیفی-تحلیلی، غیر مداخله‌ای و از نوع مقطعی-مقایسه‌ای بود که بر روی ۸۰ معلم زن مدارس ابتدایی آموزش و پرورش شهر تهران در دو گروه با و بدون شکایت صوتی صورت گرفت. اطلاعات زمینه‌ای از طریق مصاحبه استخراج شد و سپس ارزیابی آکوستیکی صوت از طریق کشتش واکه /a/ صورت گرفت. میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت با استفاده از نرم‌افزار Praat نسخه ۵.۳.۱۳ محاسبه شد و داده‌های به دست آمده از دو گروه مورد مقایسه آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: در تمام متغیرهای مورد بررسی که شامل میانگین، فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت بودند، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه یافت نشد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: الزاماً بین نتایج ارزیابی آکوستیکی صوت در دو گروه با و بدون شکایت صوتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارت دیگر، شاید ویژگی‌های آکوستیکی صوت خود به تنهایی نمی‌توانند بین افراد دارای شکایت صوتی و بدون شکایت صوتی تمیز بگذارند و نیاز به استفاده از روش‌ها و شاخص‌های آکوستیکی کامل‌تری مانند شاخص شدت بدآوایی (DSI یا Dysphonia severity index) می‌باشد که خود مستلزم پژوهش‌های بیشتری است.

کلید واژه‌ها: ویژگی‌های آکوستیکی، شکایت صوتی، معلمان زن، مدارس ابتدایی

ارجاع: آقادوست عذرا، امیری شوکی یونس، مرادی نگین، جلایی شهره. مقایسه ویژگی‌های آکوستیکی صوت در معلمان زن با و بدون شکایت صوتی در مدارس ابتدایی شهر تهران. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۱؛ ۸ (۷): ۱۲۶۵-۱۲۵۵.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۵

* دانشجوی دکتری، عضو هیأت علمی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: amiriyooun@yahoo.com

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۲- مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، گروه گفتار درمانی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
- ۳- استادیار، عضو هیأت علمی، گروه آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

مقدمه

صوت یک جزء مهم از توانایی منحصر به فرد انسان است (۱) و برخورداری از صوتی طبیعی جهت برقراری ارتباطی مناسب ضروری است. اگر چه صوت حین تولید گفتار قابل دیدن نیست، اما فقدان یا بدعملکردی صوت به طور کامل واضح است (۲). صوت به عنوان یکی از جنبه‌های اصلی ارتباط کلامی دارای اهمیت عاطفی، اجتماعی و اقتصادی است و ساختار پیچیده‌ای دارد؛ به نحوی که هر گونه اختلال در آن می‌تواند فرد را روزانه با مشکلات فراوانی رو به رو کند (۴-۲) و متناسب با وضعیت و نقش گوینده، انتظار شنونده و صداهای بی‌مورد موجود در محیط اطراف گوینده و شنونده به طور دایم در نوسان است (۱). نحوه تولید صوت بر روی ویژگی‌های آن و به تبع آن بر روی مخاطبان تأثیر دارد (۵). اختلال در صوت نه تنها بر قابلیت وضوح گفتار و قابل پذیرش بودن آن از لحاظ زیبایی تأثیر می‌گذارد، بلکه می‌تواند عواقب منفی شدیدی در جنبه‌های فردی، اجتماعی، شغلی و اقتصادی زندگی فرد به همراه داشته باشد (۶). با توجه به اهمیتی که صوت در برقراری ارتباط دارد، بدیهی است که اختلال صوت روند صحیح ارتباط را مختل می‌کند (۷).

نزدیک به یک سوم افراد شاغل در جوامع صنعتی از صوت خود به عنوان یک وسیله برای کارشان استفاده می‌نمایند (۸). نتایج تحقیقات مختلفی نشان داده‌اند که بین مشکلات صوتی و فعالیت‌های شغلی وابسته به صوت ارتباطی مستقیم وجود دارد (۹). برای بعضی از گروه‌های شغلی، آسیب صوت می‌تواند شغل آن‌ها را تهدید کند؛ چرا که در بعضی از مشاغل امکان پرداختن به شغل بدون ظرفیت صوتی کافی امکان‌پذیر نیست (۸). مطالعات نشان داده‌اند، معلمان در بین افرادی که از صوت به صورت حرفه‌ای استفاده می‌کنند، بزرگ‌ترین گروه کاربران حرفه‌ای صوت محسوب می‌شوند که به واسطه شرایط شغلی خاصشان، نسبت به دیگر گروه‌ها به میزان بیشتری در معرض اختلالات صوت قرار دارند و از همین رو، موضوع مطالعه بسیاری از پژوهش‌ها می‌باشند (۱۰-۷). همچنین نتایج نشان می‌دهند که معلمان زن بیشتر از معلمان مرد و بیشتر از هر گروه صدایشه دیگر، دچار

اختلالات صوت می‌شوند (۱۳).

صوت معلم بهترین ابزار او در کلاس درس است و حفظ صدایی رسا و طبیعی، برای داشتن یک عملکرد خوب از نظر انتقال شفاهی مطالب برای وی حایز اهمیت فراوانی است (۱۴)، (۱۲). علاوه بر این، داشتن صوتی خوب برای معلمان یک منبع مهم برای جلب توجه و احترام است که باعث می‌شود تدریس برای خود معلم و دانش‌آموز جالب‌تر باشد. اختلالات صوت در معلمان بر روی تمرکز و یادگیری دانش‌آموزان اثر مخربی می‌گذارد و در نتیجه تأثیرات آموزشی منفی بر درک دانش‌آموزان خواهد داشت. معلمی که دچار اختلال صوت است، کمتر می‌تواند کلاس درس را کنترل و با دانش‌آموزان خود کار کند (۱۸-۱۲). بنابراین بدعملکردی صوت می‌تواند باعث خسارات و هزینه‌های آموزشی شود. افرادی که با وجود اختلال صوتی به تدریس ادامه می‌دهند، مجبور هستند شیوه تدریس خود را تغییر دهند تا از این طریق میزان فشاری را که بر صدایشان وارد می‌شود، کاهش دهند (۸).

ارزیابی صوت به روش‌های مختلفی از جمله ارزیابی ادراکی (Perceptual)، آکوستیکی، ایرودینامیک و ... انجام می‌شود. در بررسی‌های بالینی، اندازه‌گیری آزمایشگاهی ویژگی‌های آکوستیکی صوت جایگاه ویژه‌ای دارد. ارزیابی آکوستیکی در بخش‌های بالینی و تحقیقاتی به طور وسیعی استفاده می‌شوند. ویژگی‌های آکوستیکی صوت پل ارتباطی درک و تولید گفتار هستند و با مکانیزم‌های فیزیولوژیک گفتار ارتباط دارند و بنابراین برای درک بهتر ماهیت این مکانیزم‌ها استفاده شده‌اند. ارزیابی‌های آکوستیکی موجب می‌شود که مطالعه و کمی کردن (Quantification) گفتار و شناسایی اختلالات صوت و پیگیری پیشرفت‌های درمانی آسان شود (۱۸). تجزیه و تحلیل آکوستیکی صوت شامل پارامترهای مختلف از جمله: متوسط فرکانس پایه (Fundamental frequency)، آشفستگی فرکانس (Jitter)، آشفستگی شدت (Shimmer) و نسبت هارمونیک به نویز (Harmonic to noise) جهت بررسی کیفیت صوت می‌باشد (۱۹). در اکثر مطالعات صورت گرفته برای بررسی ویژگی‌های آکوستیکی صوت در گروه‌های مختلف از ۴ متغیر اصلی تعیین کننده کیفیت صوت شامل

خستگی صوتی در معلمان زن پرداختند. آن‌ها صدای معلمان را یک روز قبل و یک روز بعد از روز کاری در تکالیف خواندن یک متن و کشش واکه ضبط می‌کردند. در مطالعه آن‌ها نیز به منظور تعیین ویژگی‌های آکوستیکی، میانگین فرکانس پایه، سطح فشار صوتی، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت مورد بررسی قرار گرفتند (۲۷). Rantala و همکاران نیز در مطالعه خود با هدف تعیین ارتباط آکوستیکی میان شکایات صوتی معلمان زن با صدای ضبط شده آنان در محیط کارشان، آزمودنی‌ها را به دو گروه با شکایت کم و زیاد تقسیم کردند و با تکلیف کشش واکه، Jitter و Shimmer و هم‌مونیک تو نویز را اندازه گرفتند (۲۸). Meulenbroek و De Jong در مطالعه‌ای با هدف مقایسه ارزیابی ادراکی کیفیت صوت با وضعیت تارهای صوتی و شکایات صوتی در معلم دانشجویان زن، به بررسی ارتباط مقیاس ادراکی GRBAS با پرسش‌نامه‌ای در ارتباط با شکایت صوتی و ارزیابی آکوستیکی پرداختند (۲۹).

هر چند برای تشخیص اختلالات صدا، ارزیابی‌های ابزاری و عینی در اولویت قرار دارد، اما در مواردی مانند عدم دسترسی به دستگاه‌ها، آزمونگر برای تشخیص اختلالات صوتی به شکایات‌های مراجعان تکیه می‌کند. بنابراین لازم به نظر می‌رسد تا ارتباط بین خودارزیابی فرد از مشکل صوتی و ارزیابی ویژگی‌های آکوستیکی مورد بررسی قرار بگیرد.

بررسی مشکلات صوت معلمان و بررسی دیدگاه آن‌ها در زمینه داشتن مشکلات صوتی، در بعد انتخاب ابزار ارزیابی و نوع درمان (صوت درمانی، درمان روان‌شناختی و ...) و همچنین در بعد پیشگیری از اختلالات صوتی و بهبود وضعیت صوتی مؤثر است. در واقع بررسی دقیق ویژگی‌های آکوستیکی صوت در معلمان، زمان مناسب‌تری را برای پیشگیری از به وجود آمدن مشکلات حادث‌تر فراهم خواهد نمود؛ چرا که در صورت نادیده گرفتن مشکلات صوتی ممکن است این اختلالات پیشرفت کند و مشکلات ارگانیک و غیر ارگانیک دیگری را به وجود بیاورد.

با تکیه بر شواهد موجود مبنی بر این‌که بدعملکردی‌های صوت می‌تواند باعث خسارت و هزینه‌های آموزشی شود و با

بسامد پایه، آشفستگی بسامد پایه، آشفستگی شدت و نسبت هارمونیک به نویز استفاده می‌شود (۱۹-۲۲). در مطالعه پژوهشی که توسط Kandogan و Seifert انجام گرفت، بسامد پایه، آشفستگی بسامد پایه، آشفستگی شدت و نسبت هارمونیک به نویز از عناصر اصلی تعیین کننده کیفیت صوت معرفی شدند (۲۱). در مطالعه Warhurst و همکاران ویژگی‌های آکوستیکی مورد مطالعه برای تعیین کیفیت صوت را فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت مطرح کردند که از طریق تکلیف کشیدن واکه /a/ استخراج می‌شود (۱۸). همچنین در پژوهش‌هایی که توسط Zhang و Jiang (۲۲) و Godino-Llorente و همکاران (۲۳) انجام شدند، فرکانس پایه و نسبت هارمونیک به نویز به عنوان پارامتر ارزشمند در بررسی اختلال صوت در سطح واکه معرفی شدند. بنابراین ارزیابی آکوستیکی صوتی شامل فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس (Jitter)، آشفستگی شدت (Shimmer) و نسبت هارمونیک به نویز مناسب به نظر می‌رسد؛ چرا که به راحتی قابل اندازه‌گیری هستند و توسط آن‌ها می‌توان عملکرد ارتعاشی حنجره و میزان ثبات ارتعاشی تارهای صوتی را به صورت غیر مستقیم و کمی بررسی نمود (۲۴).

در مطالعات داخلی، فهام و همکاران، در مطالعه خود «هدف بررسی مشکلات صوت در آموزگاران مقطع ابتدایی» به بررسی ویژگی‌های آکوستیکی در معلمان پرداختند، نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت در معلمان دارای مشکلات صوتی و معلمان بدون مشکل صوتی وجود ندارد (۲۵). همچنین مجیری و همکاران در پژوهشی به بررسی ارتباط بین ویژگی‌های آکوستیکی فرکانس پایه با شکایات‌های صوتی در معلمان شهر اصفهان پرداختند و بین وضعیت آکوستیکی فرکانس پایه و شکایات‌های صوتی همبستگی معنی‌داری یافتند. آن‌ها ذکر کرده‌اند که برای تشخیص اختلال صوت باید سایر ویژگی‌های آکوستیکی صوت را مورد بررسی قرار داد (۲۶).

در مطالعه‌ای که توسط Laukkanen و همکاران صورت گرفت، به بررسی ارتباط ویژگی‌های آکوستیکی صوت و

± ۴۳/۵ سال) که بر طبق گزارش خودشان شکایت صوتی نداشتند.

حجم نمونه مورد مطالعه، با توجه به تعداد آزمودنی‌ها در سایر پژوهش‌ها و انحراف معیار به دست آمده از آن‌ها و ایجاد شرایطی برای مقایسه با آن‌ها و همچنین با انحراف معیار به دست آمده از مطالعه Rantala و همکاران (۲۸) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده است:

$$n1 = n2 = \frac{2(Z1 - \alpha/2 + Z1 - \beta)^2 S^2}{d^2}$$

حجم نمونه برای هر گروه ۴۰ نفر استخراج شد. نمودار ۱ توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب مقطع تدریس و نمودار ۲ توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب میزان تحصیلات را در دو گروه با و بدون شکایت صوتی نشان می‌دهد.

به تمام آزمودنی‌ها برای شرکت در این تحقیق رضایت‌نامه کتبی دادند و به آن‌ها اطمینان داده می‌شد که اطلاعات آن‌ها به صورت محرمانه خواهد ماند. سپس جهت احراز صلاحیت ورود به مطالعه، مصاحبه‌ای صورت گرفت و پرسش‌نامه‌ای با لحاظ مشخصات فردی، وضعیت سلامت عمومی، تاریخچه وضعیت پزشکی و نداشتن هیچ گونه سابقه بیماری نورولوژیکی و ادیولوژیکی تکمیل شد. مشخصات فردی هر یک از شرکت کنندگان بر اساس شماره و بدون ذکر نام ذخیره شد. روش‌های اندازه‌گیری متغیرها غیر تهاجمی بود و هیچ گونه آسیبی به آزمودنی‌ها وارد نمی‌شد. همچنین سعی شد تا در روند آموزشی مدارس اختلالی ایجاد نشود و این نکته نیز خاطر نشان می‌شد که معلمانی که در خطر ابتلا به اختلال صوت هستند، در صورت تمایل تحت درمان قرار خواهند گرفت.

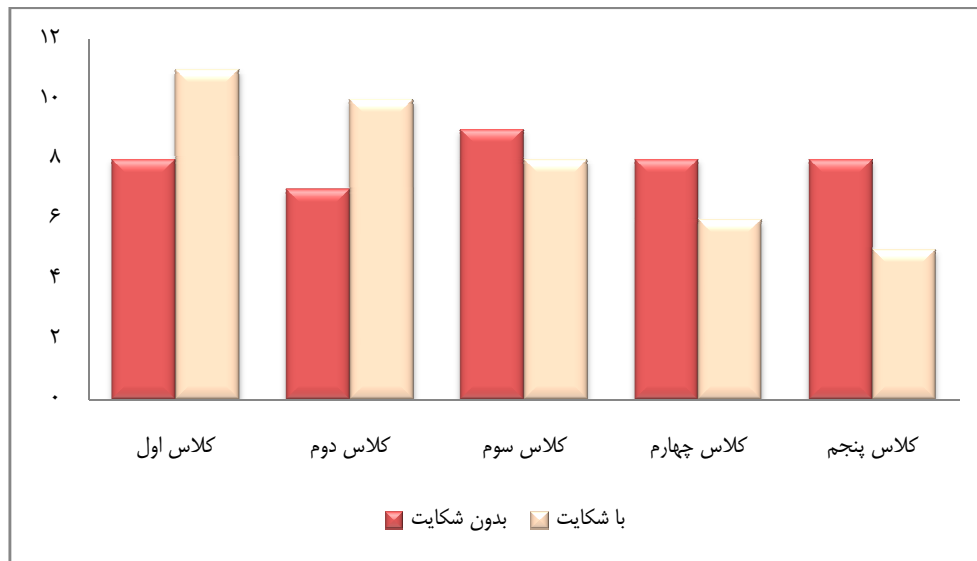
نمودار ۱ توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب مقطع تدریس و نمودار ۲ توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب میزان تحصیلات را در دو گروه با و بدون شکایت صوتی نشان می‌دهد.

معلمان در حال تدریس در دوره ابتدایی در صورت داشتن شرایط ورود، در لیست افراد مورد مطالعه قرار می‌گرفتند. در صورتی که افراد مورد مطالعه دارای یکی از شرایط زیر بودند،

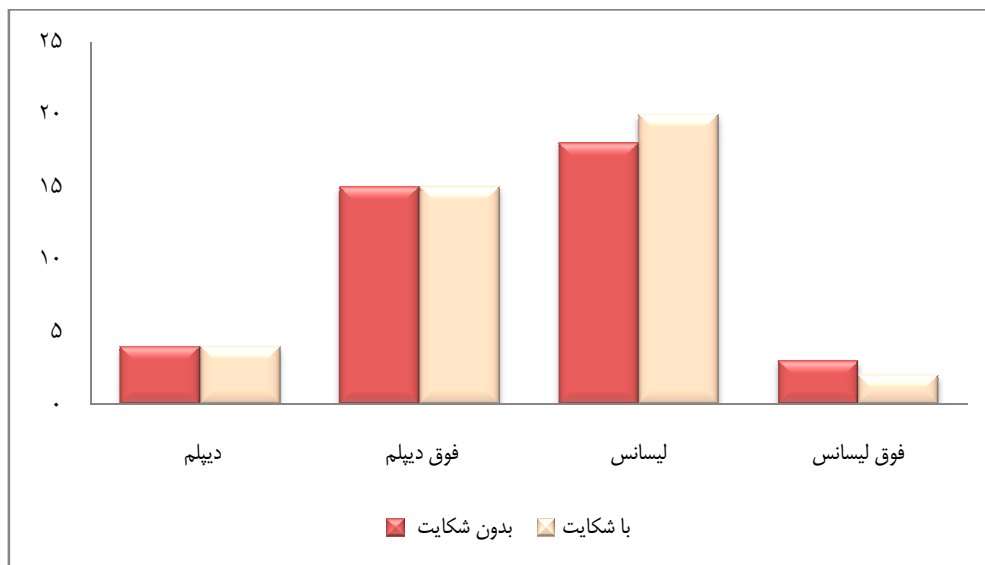
توجه به اهمیت نقش معلمان دوره ابتدایی در تعلیم و تربیت و تأثیر مستقیم سلامت صوت بر کیفیت فرایند تدریس و یادگیری، ضرورت دارد تا پژوهش‌هایی در راستای بررسی سلامت صوت این قشر از افراد جامعه صورت بگیرد. همچنین در صورت امکان وجود مشکل صوتی در معلمان، باید اقدامات پیشگیرانه لازم هم در محیط آموزشی و هم در برنامه‌های درمانی در این گروه از کاربران حرفه‌ای صوت صورت گیرد. از آنجایی که در ایران مطالعات محدودی با هدف بررسی ارتباط بین شکایت صوتی عینی فرد و ویژگی‌های آکوستیکی در کاربران حرفه‌ای صوت و به خصوص معلمان صورت گرفته است، مطالعه حاضر با هدف تعیین و مقایسه ویژگی‌های آکوستیکی صوت در معلمان زن دارای شکایت صوتی و معلمان زن بدون شکایت صوتی و همچنین تأکید بر ضرورت استفاده از شاخص‌ها یا ابزارهای معتبرتر جهت ارزیابی خود ادراکی افراد دارای شکایت صوتی نسبت به مشکلات صوتی‌شان، صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

روش انجام این پژوهش توصیفی-تحلیلی، غیر مداخله‌ای و از نوع مقطعی-مقایسه‌ای بود. مکان انجام مطالعه در مدارس ابتدایی دخترانه دولتی آموزش و پرورش شهر تهران بود که این مدارس به صورت احتمالی از بین مدارس در دسترس انتخاب شدند. ضبط نمونه‌های صوتی در اتاقی از مدارس که کمترین سر و صدا (نویز کمتر از ۴۰ دسی‌بل) را داشت و به صورت انفرادی انجام شد. آزمودنی‌هایی که در این مطالعه شرکت داشتند به صورت غیر احتمالی ساده و با احراز شرایط ورود، از بین معلمان زن مدارس ابتدایی دخترانه انتخاب شدند. گروه آزمودنی‌های دارای شکایت صوتی شامل ۴۰ معلم زن بود که دامنه سنی آن‌ها بین ۳۵ تا ۵۰ سال (میانگین ۳/۵۵ ± ۴۴/۵ سال) که بر طبق گزارش خودشان شکایت صوتی داشتند (بر اساس گفته خود معلم مبنی بر این که من از صوت خود به علت تدریس شکایت دارم یا ندارم). گروه آزمودنی‌های بدون شکایت صوتی نیز ۴۰ نفر بودند که دامنه سنی آن‌ها بین ۳۵ تا ۵۰ سال (میانگین ۴/۳۲



نمودار ۱. فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب مقطع تدریس در معلمان با و بدون شکایت صوتی



نمودار ۲. توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه بر حسب میزان تحصیلات در معلمان با و بدون شکایت صوتی

یا قاعدگی، ۶- سابقه ابتلا به هر گونه بیماری روانی و یا اضطرابی که تأثیر سوء بر صوت داشته باشد و ۷- سابقه داشتن (History) ابتلا به بیماری‌های سیستم اعصاب مرکزی و محیطی.

در مطالعات مختلف بر اساس ملاک‌ها و معیارهای متفاوتی افراد را در گروه‌های با و بدون شکایت صوتی قرار داده‌اند. برای مثال Rantala و Vilkmán در مطالعه‌ای که

از مطالعه خارج می‌شدند: ۱- اعتیاد به هر گونه مواد مخدر یا دخانیات، ۲- ابتلا به سرماخوردگی و عفونت دستگاه تنفسی فوقانی از سه هفته قبل از ضبط نمونه صوتی و یا در روز ارزیابی (۳۰)، ۳- ابتلا به آلرژی و گرفتگی صوت در روز ارزیابی، ۴- انجام هر گونه جراحی سر و گردن که منجر به گرفتگی صوت و تأثیر سوء بر صوت شده باشد و این تأثیرات همچنان ادامه داشته باشند، ۵- قرار داشتن در دوره یائسگی

کشیدن واکه /a/ به مدت ۵ ثانیه بود که از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد در زیر و بمی و بلندی عادی خود واکه /a/ را به صورت کشیده بیان کنند. ابتدا نیم ثانیه اول صداسازی هر فرد با نرم‌افزار Praat (نرم‌افزاری برای آنالیز گفتار) نسخه ۵.۳.۱۳ (Paul Boersma and David Weenink, Amsterdam, the Netherlands) (۳۰)، حذف می‌شد و سپس ۳ ثانیه از صدای او انتخاب و ویژگی‌های آکوستیکی مورد نظر محاسبه می‌شد. در صورت اشکال در نمونه صوتی اول از نمونه صوتی دوم و در صورت اشکال در نمونه صوتی دوم از نمونه صوتی سوم استفاده گردید. در صورتی که هیچ یک از نمونه‌های صوتی قابل تجزیه و تحلیل نبودند، آن فرد از مطالعه خارج می‌شد. بنابراین، در مطالعه حاضر پس از تجزیه و تحلیل نمونه‌های صوتی، پارامترهای آکوستیکی شامل میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت محاسبه شدند و در دو گروه مورد مقایسه قرار گرفتند.

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) (IBM corporation) بررسی توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان داد که توزیع داده‌ها در این مطالعه نرمال است، سپس شاخص‌های تمایل مرکزی شامل میانگین و انحراف معیار برای هر یک از متغیرهای مورد مطالعه به دست آمد. از آزمون Independent t برای مقایسه ویژگی‌های آکوستیکی در دو گروه با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵، استفاده شد.

یافته‌ها

افراد مورد مطالعه همگی معلمان زن در مقاطع مختلف ابتدایی مدارس دخترانه شهر تهران بودند. نتایج کلی حاصل از مقایسه آماری میانگین‌های متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه نشان داد که تفاوت معنی‌داری در ویژگی‌های آکوستیکی معلمان با و بدون شکایت صوتی وجود ندارد. در جدول ۱ میانگین، انحراف معیار، حداکثر و حداقل میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت در دو گروه ارائه شده است.

به بررسی رابطه بین ویژگی‌های آکوستیکی و شکایت‌های صوتی در معلمان زن پرداختند، معلمان را به دو گروه با شکایت کم و با شکایت زیاد تقسیم کردند (۱۵).

در مطالعه دیگری که توسط Meulenoek و De Jong صورت گرفت، سؤال زیر از معلمان زن مورد مطالعه پرسیده شد و بر اساس پاسخی که می‌دادند به دو گروه دارای شکایت و بدون شکایت تقسیم شدند: «آیا در حال حاضر یا در طی یک سال گذشته، شکایت صوتی داشته‌اید یا نه؟» آزمودنی‌ها به این سؤال پاسخ بله و خیر می‌دادند، سپس در دو گروه با و بدون شکایت صوتی قرار می‌گرفتند (۲۹). به منظور فراهم شدن امکان مقایسه نتایج این مطالعه با مطالعات دیگر، ما نیز از روش پژوهش بالا برای مقایسه با مطالعه حاضر استفاده کردیم. بنابراین در تحقیق حاضر، از تمام آزمودنی‌ها پرسیده شد که «آیا از صوت یا صدای خود به علت تدریس در طی یک سال قبل تاکنون شکایتی دارند یا ندارند» و بر طبق اظهارات خود معلمان مبنی بر این که شکایت صوتی دارند یا نه، در دو گروه با و بدون شکایت صوتی قرار گرفتند.

پس از انتخاب معلمان واجد شرایط، به منظور ضبط صدا در مدارس، اتاقی به دور از سر و صدای محیط مدرسه انتخاب می‌شد؛ به طوری که دستگاه Sound level meter میزان نویز در آن محیط را باید کمتر از ۴۰ دسی‌بل نشان می‌داد تا ضبط صدا در آن محیط انجام بگیرد. پس از تنظیم پوسچر و زاویه میکروفن تا دهان آزمودنی، داده‌ها با استفاده از میکروفن کندانسور کاردیوید (AKG C410, A Harman international company, Vienna/ Austria) با پاسخ فرکانسی ۵۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز که در فاصله ۱۰ سانتی‌متری از دهان آزمودنی قرار داده شد و به کارت صوتی اکسترنال (US-122mkII, TASCAM, TEAC) (America, INC Montebello, California, U.S.A) با سرعت نمونه‌برداری ۴۴/۱ کیلوهرتز متصل می‌شد.

قبل از ضبط نمونه‌های صوتی، تکلیف توسط آزمونگر برای آزمودنی‌ها توضیح و به طور عملی نشان داده شد. همچنین برای اطمینان از صحت بررسی و حذف اثر تغییرپذیری احتمالی، نمونه صوتی هر معلم شامل سه بار

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی

شدت در دو گروه با و بدون شکایت صوتی

P	معلمان بدون شکایت صوتی (n = ۴۰)		معلمان دارای شکایت صوتی (n = ۴۰)		متغیرها
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	
۰/۵۶۸	۲۲۷	۱۶۵/۳	۲۰۱/۷ (۱۹/۳۶)	۲۵۴/۱	فرکانس پایه (هرتز)
۰/۸۲۱	۰/۱	۰/۵۶۷	۰/۳۹۸ (۰/۱۲۰)	۰/۷۲۲	آشفستگی فرکانس پایه (هرتز)
۰/۳۵۲	۲۸/۹	۱۶/۱	۲۴/۲۰ (۲/۹۰)	۳۱/۹	نسبت هارمونیک به نویز (دسی‌بل)
۰/۱۹۳	۴/۵۲	۱/۰۷	۲/۲۸ (۱/۰۲۴)	۴/۵۵	آشفستگی شدت (درصد)

به سه علت باشد. یک علت که برای این یافته‌ها می‌توان بیان کرد این است که بین مشکل صوتی (Voice problem) و شکایت صوتی (Voice complaint) تفاوت‌هایی وجود دارد. در حقیقت اختلال صوت، وجود هر گونه اختلال در صوت طبیعی است. هر گونه انحراف در زیر و بمی، شدت و کیفیت صوت که در برقراری ارتباط اختلال ایجاد کرده و توجه سایرین را جلب کند و بر گوینده و شنونده اثر نامطلوب بگذارد (۳۱)، اما منظور از شکایات‌های صوتی همان چیزی است که فرد در مورد مشکل خود گزارش می‌دهد و این گزارش‌ها چه به اثبات برسند و چه به اثبات نرسند، برای بیمار واقعی هستند و باید مورد توجه متخصص قرار گیرند (۳۱).

علت دوم این‌که، توجه به اهمیت دو مفهوم نشانه (Sign) و علامت (Symptom) در فرایند تشخیص اختلالات صوت بسیار مهم می‌باشد. منظور از Sign یا نشانه آن چیزی است که درمانگر پس از ارزیابی بیمار متوجه آن می‌شود که در این مطالعه در حقیقت نشانه‌ها، ویژگی‌های آکوستیکی صوت هستند. همچنین منظور از Symptom یا علامت، شکایات‌های عینی بیمار است که این شکایات‌ها می‌تواند واقعی یا ذهنی باشد، بدون اثبات این‌که فرد از نظر بالینی بیمار محسوب می‌شود یا خیر. در این شرایط سه حالت می‌تواند رخ دهد: در حالت اول درمانگر و بیمار هر دو در مورد اختلال صوت به نتایج مشابهی مانند آن‌که مشکل وجود دارد یا نه می‌رسند. در حالت دوم درمانگر برای تحقیق در مورد صوت و درمان بر روی صوت متقاعد شده است، اما بیمار اعتقادی به وجود مشکلی در صوت ندارد، این امر می‌تواند به علت واقع‌نگر نبودن درمانگر و یا بی‌تفاوتی بیمار نسبت به

هر چند که در مقایسه میانگین متغیرهای مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری یافت نشد، اما همان‌طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، میانگین فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت در گروه دارای شکایت صوتی بالاتر از گروه بدون شکایت است و نسبت هارمونیک به نویز در گروه دارای شکایت صوتی کمتر از گروه بدون شکایت است.

بحث

در این مطالعه فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه، نسبت هارمونیک به نویز و آشفستگی شدت در ۸۰ معلم زن در مقطع ابتدایی در دو گروه دارای شکایت و بدون شکایت صوتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در ویژگی‌های آکوستیکی مورد بررسی، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دارای شکایت صوتی و بدون شکایت صوتی وجود نداشت. توضیح آن‌که، داشتن شکایات‌های صوتی به طور قطع به معنای وجود تفاوت آکوستیکی واضحی بین صوت این افراد با افراد بدون شکایت نیست. بنابراین، در استفاده از پارامترهای آکوستیکی برای تعیین اختلال صوت باید احتیاط بیشتری به عمل آید. همچنین نتایج نشان داد که ویژگی‌های آکوستیکی صوت خود به تنهایی نمی‌توانند بین افراد دارای شکایت صوتی و بدون شکایت صوتی تمیز بگذارند و نیاز به استفاده از روش‌ها و شاخص‌های آکوستیکی کامل‌تری مانند شاخص شدت بدآوایی (Dysphonic severity index) یا شاخص‌های دیگری مانند ارزیابی‌های درکی توسط متخصص می‌باشد که خود مستلزم پژوهش‌های بیشتری است.

معنی‌دار نشدن تفاوت میانگین‌های مورد بررسی می‌تواند

مشکلش باشد. در حالت سوم درمانگر اعتقادی به وجود مشکلی در صوت ندارد، اما مراجع همچنان خود را بیمار می‌داند و در حالت‌هایی که تعارض‌هایی بین Sign و Symptom پیش می‌آید، همان طور که Bless و Aronson (۳۲) ذکر کرده‌اند می‌تواند نشان دهنده واکنش بیش از حد، کمال‌گرایی یا افسردگی شرکت کنندگان باشند. بنابراین نتایج این مطالعه شاید می‌تواند نشان دهنده تعارض‌هایی بین علامت و نشانه در حالت سوم باشد یعنی درمانگر اعتقادی به وجود مشکل ندارد، اما بیمار خودش را بیمار می‌داند، در نتیجه این دو همیشه با یکدیگر همسو نیستند (۳۱).

از سویی دیگر، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ویژگی‌های آکوستیکی صوت هر یک به تنهایی در افرادی با و بدون شکایت صوتی، تفاوت معنی‌داری نداشتند و در بعضی از مطالعات همبستگی معنی‌داری بین یک ویژگی آکوستیکی به طور مثال آشفته‌گی فرکانس پایه با کیفیت صوت، یافت نشده است، ضمن این‌که برای معنی‌دار بودن تفاوت ویژگی‌های آکوستیکی در گروه بیمار (که اختلال او از دید پزشک یا آسیب‌شناس گفتار و زبان به اثبات رسیده باشد) و سالم، مطالعه باید بر روی گروه‌های بسیار بزرگی از بیماران صورت بگیرد. بنا بر این توضیحات، نتیجه می‌گیریم که مطالعه هر یک از پارامترهای آکوستیکی برای تعیین وجود داشتن یا نداشتن اختلال کافی نیست و نیاز به شاخص‌های آکوستیکی جامع‌تر و دقیق‌تری هم‌چون استفاده از شاخص شدت بدآوایی به منظور بررسی کامل‌تر و همچنین بررسی تأثیر این ویژگی‌های آکوستیکی بر یکدیگر می‌باشد (۳۳).

چندین مطالعه در زمینه بررسی ارتباط بین شکایت‌های صوتی معلمان و یافته‌های آکوستیکی صورت گرفته است و نتایج این مطالعات همیشه ارتباط واضحی بین این یافته‌ها نشان نمی‌دهد. در پژوهش حاضر این نکته قابل توجه است که هر چند بین ویژگی‌های آکوستیکی معلمان با و بدون شکایت صوتی تفاوت آماری معنی‌داری یافت نشد، اما میانگین متغیرهای مورد مطالعه در گروه دارای شکایت، اندکی بیشتر از گروه بدون شکایت صوتی بود و با نتایج مطالعه‌ای که توسط Rantala و همکاران صورت گرفت،

کاملاً همسو بود. این نتایج می‌تواند نشان دهنده در معرض خطر بودن برای ابتلا به اختلالات صوتی در گروه دارای شکایت صوتی باشد. در مطالعه Rantala و همکاران همبستگی معنی‌داری بین شکایت‌های خود معلمان و یافته‌های آکوستیکی عینی یافت نشد؛ بدین صورت که بین ویژگی‌های آکوستیکی معلمان با شکایت کم و شکایت زیاد تفاوت معنی‌داری یافت نشد، هر چند که میانگین متغیرهای مورد مطالعه در گروه دارای شکایت زیاد، اندکی بیشتر از گروه دارای شکایت کم بود، بنابراین نتایج مطالعه آن‌ها با نتایج مطالعه ما همسو بود (۲۸). در مطالعه دیگری که توسط Rantala و Vilkmán بر روی معلمان در دو گروه دارای شکایت کم و شکایت زیاد صورت گرفت، نشان داد که معلمان در گروهی که شکایت صوتی بیشتری نسبت به گروهی که شکایت صوتی کمتری داشتند، فرکانس پایه بالاتر و SPL (Sound pressure level) و میزان آشفته‌گی کمتری داشتند، در مطالعه حاضر نیز میانگین فرکانس پایه در گروه دارای شکایت صوتی نسبت به گروه بدون شکایت صوتی بالاتر بود هر چند که این تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود (۱۵). شاید تفاوت بیشتر در میانگین فرکانس پایه در دو گروه مورد مطالعه در پژوهش Rantala و Vilkmán با مطالعه حاضر ناشی از تفاوت در ابزار اندازه‌گیری آکوستیکی باشد و یا به علت تفاوت در اجرای مطالعه در جامعه‌ای متفاوت (افراد دارای اختلال صوت در مطالعه بالا و افراد در معرض خطر ابتلا در پژوهش حاضر) رخ داده باشد (۱۵). در مطالعه Meulenbroek و De Jong مشخص شد آزمودنی‌هایی که شکایت صوتی نداشتند میانگین پایین‌تری در G-score داشتند و آزمودنی‌های دارای شکایت صوتی میانگین G-score (وضعیت صوتی بدتر) بالاتری داشتند. علاوه بر این نتایج نشان داد که در ۷۶ درصد از آزمودنی‌هایی که شکایت صوتی نداشتند درجاتی از بدآوایی شنیده می‌شد؛ در حالی که تنها ۸۶ درصد از آزمودنی‌های دارای شکایت صوتی بدآوایی داشتند، بنابراین نتایج این مطالعه از این نظر که همیشه Sign و Symptom با هم همخوانی ندارند، با مطالعه ما مشابه بود (۲۹).

نتیجه گرفت که هر یک از ویژگی‌های آکوستیکی صوت، خود به تنهایی نمی‌توانند بین افراد دارای شکایت صوتی و بدون شکایت صوتی تمایز بگذارند و نیاز به استفاده از روش‌ها و شاخص‌های آکوستیکی کامل‌تری همچون شاخص شدت بدآوایی (DSI) می‌باشد که پیشنهادی برای مطالعات بعدی در این زمینه است.

محدودیت‌ها

عدم دسترسی به اتاقی ساکت و به دور از سر و صدای محیط مدارس، عدم همکاری بعضی از مدیران مدرسه و معلم‌ها برای ورود به مدارس و نمونه‌گیری، تداخل ساعت نمونه‌گیری با ساعات تدریس و گاهی اوقات قطع شدن برق که مانع نمونه‌گیری می‌شد، از جمله محدودیت‌های این مطالعه بود.

تشکر و قدردانی

از مدیران محترم مدارس ابتدایی دخترانه شهر تهران به علت صدور مجوز و همکاری برای نمونه‌گیری، از معلمان محترم این منطقه جهت همکاری در نمونه‌گیری و از مدیر گروه و استادان محترم گروه آموزشی گفتار درمانی دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران برای یاری علمی و عملی ارزنده‌شان قدردانی می‌گردد. همچنین از دکتر Wuyts به جهت پشتیبانی علمی تشکر می‌شود.

در مطالعه Laukkanen و همکاران با بررسی ارتباط ویژگی‌های آکوستیکی صوت و خستگی صوتی در معلمان زن، به این نتیجه رسیدند که بعد از یک روز کاری هر چند که میانگین F_0 افزایش پیدا می‌کند، اما در مجموع میانگین سطوح ویژگی‌های آکوستیکی صوت با شکایت‌ها همبستگی ندارد و نوع تولید صوت با میزان خستگی و مشکلات صوتی گزارش شده ارتباط کمی دارد که نتایج این مطالعه مبنی بر عدم تطابق شکایت صوتی و میانگین ویژگی‌های آکوستیکی صوت با مطالعه ما همسو بود (۲۷).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که گاهی اوقات بین نظر بیمار در مورد داشتن مشکلات صوت و ارزیابی آکوستیکی صوت تفاوت بارزی وجود دارد و داشتن شکایت‌هایی از صوت، به معنای وجود اختلال صوت نیست. از جمله نتایج کاربردی این پژوهش فراهم نمودن اطلاعاتی مبنی بر کافی نبودن شکایت‌های صوتی خود فرد به تنهایی و ضرورت استفاده از ابزارهای دقیق‌تری مانند ابزارهای شاخص معلولیت صوتی (Voice handicap index) در کلینیک‌های گفتار درمانی است. همچنین این پژوهش منجر به افزایش آگاهی معلمان و متولیان امر آموزش و پرورش نسبت به توجه به اختلالات صوت در معلمان می‌گردد. از سوی دیگر می‌توان

References

1. Kovacic G, Budanovac A. Acoustic characteristics [correction of characteristics] of adolescent actors' and non-actors' voices. *Folia Phoniatri Logop* 2002; 54(3): 125-32.
2. Crannell KC. Voice and articulation. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company; 2000.
3. Nicolosi L, Harryman E, Kresheck J. Terminology of communication disorders: Speech-language-hearing. 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
4. Kent RD. The uniqueness of speech among motor systems. *Clin Linguist Phon* 2004; 18(6-8): 495-505.
5. Bouwers F, Dikkers FG. A retrospective study concerning the psychosocial impact of voice disorders: Voice Handicap Index change in patients with benign voice disorders after treatment (measured with the Dutch version of the VHI). *J Voice* 2009; 23(2): 218-24.
6. Sataloff RT. Professional voice: The science and art of clinical care. 3rd ed. San Diego, CA: Plural Pub., Inc; 2005.
7. Branski RC, Cukier-Blaj S, Pusic A, Cano SJ, Klassen A, Mener D, et al. Measuring quality of life in dysphonic patients: a systematic review of content development in patient-reported outcomes measures. *J Voice* 2010; 24(2): 193-8.
8. Vilkmann E. Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia Phoniatri Logop* 2000; 52(1-3): 120-5.
9. Angelillo M, Di MG, Costa G, Angelillo N, Barillari U. Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *J Prev Med Hyg* 2009; 50(1): 26-32.

10. Van HE, Claeys S, Wuyts F, Van LK. The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *J Voice* 2011; 25(5): 570-5.
11. Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Gray SD, Smith EM. Voice disorders in teachers and the general population: effects on work performance, attendance, and future career choices. *J Speech Lang Hear Res* 2004; 47(3): 542-51.
12. De Medeiros AM, Barreto SM, Assuncao AA. Voice disorders (dysphonia) in public school female teachers working in Belo Horizonte :prevalence and associated factors. *J Voice* 2008; 22(6): 676-87.
13. Andrews ML. Manual of voice treatment: Pediatrics through geriatrics. 3rd ed. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning; 2006.
14. Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Parsa RA, Gray SD, Smith EM. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *J Speech Lang Hear Res* 2004; 47(2): 281-93.
15. - Rantala L, Vilkmann E. Relationship between subjective voice complaints and acoustic parameters in female teachers' voices. *J Voice* 1999; 13(4):484-95.
16. Lyberg A, V, Rydell R, Lofqvist A. How do teachers with self-reported voice problems differ from their peers with self-reported voice health? *J Voice* 2012; 26(4): e149-e161.
17. Morrow SL, Connor NP. Comparison of voice-use profiles between elementary classroom and music teachers. *J Voice* 2011; 25(3): 367-72.
18. Warhurst S, Madill C, McCabe P, Heard R, Yiu E. The vocal clarity of female speech-language pathology students: an exploratory study. *J Voice* 2012; 26(1): 63-8.
19. Ting HN, Chia SY, Kim KS, Sim SL, Abdul HB. Vocal fundamental frequency and perturbation measurements of vowels by normal Malaysian Chinese adults. *J Voice* 2011; 25(6): e311-e317.
20. Hamdan AL, Al-Barazi R, Tabri D, Saade R, Kutkut I, Sinno S, et al. Relationship between acoustic parameters and body mass analysis in young males. *J Voice* 2012; 26(2): 144-7.
21. Kandogan T, Seifert E. Influence of aging and sex on voice parameters in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 2005; 115(4): 655-60.
22. Zhang Y, Jiang JJ. Acoustic analyses of sustained and running voices from patients with laryngeal pathologies. *J Voice* 2008; 22(1): 1-9.
23. Godino-Llorente JI, Gomez-Vilda P, Cruz-Roldan F, Blanco-Velasco M, Fraile R. Pathological likelihood index as a measurement of the degree of voice normality and perceived hoarseness. *J Voice* 2010; 24(6): 667-77.
24. Koda Y, Maruyama Y, Ogino S, Hayashi H, Nishi S, Saito T, et al. Early mesangiolysis and monocyte influx observed in diabetic glomerulosclerosis: relation to nodule formation. *Nihon Jinzo Gakkai Shi* 1991; 33(1): 33-42.
25. Faham M, Jalilevand N, Torabinejad F. Study of voice problems in elementary teachers in 3&4 areas of Tehran city. [Thesis]. Tehran, Iran: School of of Rehabilitation, Iran University of Medical Science. 2006. [In Persian].
26. Mogjiri F, Azamiyan F, Salehi A. Relationship between subjective voice complaints and acoustic assessment of fundamental frequency in elementary school teachers of Isfahan. *J Res Rehabil Sci* 2011; 7(3): 311-9. [In Persian].
27. Laukkanen AM, Ilomaki I, Leppanen K, Vilkmann E. Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers. *J Voice* 2008; 22(3): 283-9.
28. Rantala L, Vilkmann E, Bloigu R. Voice changes during work: subjective complaints and objective measurements for female primary and secondary schoolteachers. *J Voice* 2002; 16(3): 344-55.
29. Meulenbroek LF, De Jong FI. Voice quality in relation to voice complaints and vocal fold condition during the screening of female student teachers. *J Voice* 2011; 25(4): 462-6.
30. Colton RH, Casper JK, Leonard R. Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
31. Boersma P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer. [Online]. 2010 [cited 11 Apr 2010]; Available from URL: www.praat.org
32. Aronson AE, Bless D. Clinical voice disorders. 4th ed. New York, NY: Thieme; 2009.
33. Hakkesteeft MM, Brocaar MP, Wieringa MH, Feenstra L. The relationship between perceptual evaluation and objective multiparametric evaluation of dysphonia severity. *J Voice* 2008; 22(2): 138-45.

Comparing acoustic characteristics of voice in female teachers with and without voice complaint working at elementary schools of Tehran, Iran

Ozra Aghadoost¹, Younes Amiri Shavaki*, Negin Moradi², Shohreh Jalai³

Abstract

Original Article

Introduction: Teachers comprise the largest group of professional voice users whose specific occupational circumstances makethem more susceptible to voice disorders than other professional groups. The purpose of this study was to determine and compare the acoustic characteristics of female elementary-school teachers with and without voice complaint.

Materials and Methods: In this cross-sectional descriptive- analytical study, eighty female teachers working at primary schools of Tehran, Iranwere divided into two groups of subjects with and without voice complaints. After collecting case history data through interviewing, each subject underwent acoustic assessment during which they were requested to prolong the vowel /a/ for three times. Mean fundamental frequency, jitter, harmony to noise ratio, and shimmer were calculated via Praat software (version 5.3.13), and the two groups were statistically compared.

Results: There was no significant difference between teachers who had and had not voice complaintsregarding all above- mentioned variables ($P > 0.05$).

Conclusion: The results of this study indicated that there was no necessarysignificant difference between acoustic measurementsof subjects who had any voice complaint and those who had not. In other words, acoustic characteristics cannot differentiate between these two groups implying a need for studying other acoustic assessment approaches and indices such as DSI.

Keywords: Acoustic characteristics, Voice complaint, Female elementary, School teacher

Citation: Aghadoost O, Amiri Shavaki Y, Moradi N, Jalai Sh. **Comparing acoustic characteristics of voice in female teachers with and without voice complaint working at elementary schools of Tehran, Iran.** J Res Rehabil Sci 2013; 8(7): 1255-65.

Received date: 26/10/2012

Accept date: 23/12/2012

* PhD Student, Academic Member, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: amiriyoona@yahoo.com

1- MSc Student, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Department of Speech Therapy, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

3- Assistant Professor, Academic Member, Department of Biostatistics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran