

## بررسی مقایسه‌ای ویژگی‌های اکوستیک و ادراکی صوت آموزگاران زن براساس میزان شکایت‌های صوتی

مریم فغانی ابوخیلی<sup>۱</sup>، سیده مریم خدای<sup>۱</sup>، شهره جلائی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> - گروه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۲</sup> - گروه آمار زیستی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** وجود عوامل خطر و مطالبات صوتی متفاوت در آموزگاران به‌عنوان بزرگ‌ترین کاربران حرفه‌ای صوت سبب بروز شکایت‌های صوتی متفاوت می‌شود. با توجه به ماهیت چندبعدی صوت، هدف از این مطالعه ارزیابی اکوستیک و ادراکی صوت آموزگاران و مقایسه نتایج آن بین آموزگاران با شکایت‌های صوتی کم و زیاد بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی مقایسه‌ای، ۶۰ آموزگار زن به‌صورت نمونه در دسترس از دبیرستان‌های دخترانه شهرستان ساری انتخاب و براساس امتیاز شکایت صوتی به دو گروه شکایت صوتی کم و زیاد تقسیم شدند. پرسش‌نامه خودارزیابی صوت در انتهای روز کاری توسط آموزگاران تکمیل شد. همچنین صدای آموزگاران در انتهای روز کاری در تکالیف کشش واکه، خواندن متن و گفتار محاوره‌ای ضبط و ارزیابی ادراکی با نیمرخ GRBAS توسط دو گفتاردرمانگر و ارزیابی اکوستیک با نرم‌افزار Praat روی شاخص‌های فرکانس پایه، شدت، آشفتگی فرکانس و آشفتگی شدت انجام شد. نتایج ارزیابی‌های اکوستیک و ادراکی بین دو گروه آموزگاران مقایسه شد.

**یافته‌ها:** فقط نتایج خودارزیابی صوت بین آموزگاران با شکایت‌های صوتی کم و زیاد تفاوت معنی‌دار داشت ( $p < 0.05$ ) اما نتایج ارزیابی اکوستیک و شنیداری-ادراکی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

**نتیجه‌گیری:** با وجود شیوع بالای مشکلات صوت در آموزگاران، نمود آن برحسب میزان شکایات و شیوه‌های ارزیابی متفاوت است. با توجه به این که آموزگاران با شکایات صوتی زیاد تنها در ارزیابی‌های مراجع‌محور انحرافات معنی‌دار بیشتری را نسبت به گروه با شکایات کم نشان دادند احتمالاً علت این امر ادراک متفاوت دو گروه از ویژگی‌های صوتی خودشان است. این نتایج از توجه به خودارزیابی‌ها در فرآیند بالینی مشکلات صوت حمایت می‌کند.

**واژگان کلیدی:** آموزگار، شکایت صوتی، خودارزیابی، اکوستیک، ادراکی

(دریافت مقاله: ۹۱/۹/۱۵، پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۵)

### مقدمه

آموزگاران هستند که تاکنون شیوع بالای مشکلات صوت در آنها، به‌ویژه در مقایسه با سایر گروه‌های شغلی، به اثبات رسیده است. به‌عنوان نمونه، Wingate و همکاران (۲۰۰۶) شیوع مشکلات صوتی آموزگاران را بین ۳۸ تا ۸۰ درصد گزارش کرده است (۳). با توجه به این که آموزگاران زمان زیادی از روز را به صحبت کردن، به‌ویژه با صدای بلند و در شرایط محیطی نه‌چندان مناسب

میزان کاربرد و چگونگی استفاده از صوت در بین مشاغل مختلف متفاوت است. گروه‌های شغلی متنوعی همانند آموزگاران که گذران زندگی آنها به‌صورت جزئی یا کامل به توانایی و کیفیت تولید صوت وابسته است، کاربران حرفه‌ای صوت نامیده می‌شوند (۱) که ابزار اصلی کارشان کیفیت صوتی جاذب و ثابت آنها است (۲). یکی از بزرگ‌ترین گروه‌های کاربران حرفه‌ای صوت،

**نویسنده مسئول:** تهران، خیابان انقلاب، بعد از پیچ شمیران، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه گفتاردرمانی، کد پستی: ۱۱۴۸۹۶۵۱۴۱، تلفن:

E-mail: khoddami@tums.ac.ir، ۰۲۱-۷۷۵۳۵۱۳۲

تفاوت در ادراک آموزگاران از مشکل صوتی خود را به‌عنوان علت بیان کردند (۸). مجیری و همکاران (۲۰۱۱) ارتباط میان شکایات صوتی آموزگاران و ویژگی آکوستیکی فرکانس پایه را در آموزگاران مقطع ابتدایی شهر اصفهان بررسی کردند. نتیجه این مطالعه نشان داد همه شکایات‌های صوتی همبستگی معنی‌داری با ویژگی‌های آکوستیک فرکانس پایه دارند. این محققان خاطر نشان کردند که می‌توان شکایات‌های صوتی را مبنای قضاوت قرار داد. با این وجود آنها بر لزوم استفاده از سایر شیوه‌های ارزیابی برای تشخیص اختلال در فرکانس پایه صوت تأکید کردند (۹).

شیوع بالای مشکلات صوتی آموزگاران و شناخته‌شدن عامل فشار صوتی به‌عنوان یکی از عوامل خطر مهم در بروز مشکلات صوت، ما را برآن داشت در این مطالعه ویژگی‌های صوتی بزرگ‌ترین گروه کاربران حرفه‌ای صوت را در پایان روز کاری بررسی کنیم. به این منظور، با در نظر گرفتن ماهیت چندبعدی صوت از مجموع ارزیابی‌های متخصص‌محور، شامل ارزیابی‌های آکوستیک و ادراکی و همچنین ارزیابی‌های مراجع‌محور (خود ارزیابی)، استفاده شد. با توجه به آن‌که شکایات‌های صوتی گزارش‌شده توسط بیماران نقطه آغاز فرایند بالینی بود و اطلاعات مفیدی را در اختیار متخصص قرار می‌دهد، نتایج ارزیابی‌های چندبعدی صوت بین دو گروه از آموزگاران که از نظر میزان شکایات صوتی تفاوت قابل‌توجهی با یکدیگر داشتند، مقایسه شد تا بتوان فرایندی که طی آن مشکلات صوت در آموزگاران و در اثر پدیده فشار صوتی به‌وجود می‌آید را به‌طور کامل‌تر و از ابعاد بیشتری بررسی کرد. نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار گفتاردرمانگر (آسیب‌شناسان گفتار و زبان) علاقمند به حوزه اختلالات صوت در کاربران حرفه‌ای صوت قرار دهد.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع مقطعی-مقایسه‌ای بود. جمعیت مورد مطالعه ۶۰ آموزگار زن مقطع دبیرستان بودند که دروس شیمی، زیست، ادبیات، عربی و دین و زندگی را تدریس می‌کردند. محدوده

می‌پردازند، فشار صوتی (vocal loading) که استفاده طولانی‌مدت از صوت تعریف شده است، عامل مهم دیگری است که به‌عنوان عامل خطرساز مشکلات صوت در آموزگاران معرفی شده است (۴).

آموزگاران شکایات‌های صوتی متنوعی به‌ویژه از نظر میزان و محتوا دارند. با توجه به این موضوع در برخی از مطالعات، تحلیل و تفسیر نتایج ارزیابی‌های صوت براساس شکایات صوتی آموزگاران انجام و نتیجه‌گیری شده است روند تغییرات صوت آموزگاران برحسب میزان شکایات آنها متفاوت است. در پژوهشی که در سال ۲۰۰۲ توسط Rantala و همکاران انجام شد، محققان به مقایسه تغییرات عینی و ادراکی صوت در دو گروه آموزگاران با شکایات صوتی کم و زیاد در طول روز کاری پرداختند و با مقایسه این تغییرات نتیجه‌گیری کردند میزان تغییرات آکوستیک صوت در آموزگاران که شکایات صوتی کم‌تری دارند بیشتر است. آنها تعاملات جبرانی را علت تغییرات صوت ذکر کردند (۵). در پژوهشی مشابه، Laukkanen و Kankare (۲۰۰۶) نیز دریافتند روند تغییرات صوت بین آموزگاران دارای شکایات صوتی کم و زیاد متفاوت است. آموزگاران که شکایات صوتی زیادی داشتند، خستگی صوتی بیشتری را گزارش کردند، اما مقدار تغییرات آکوستیک صوت در گروه شکایات کم بیشتر از گروه دیگر بود. آنها نیز علت این تغییرات را تعاملات جبرانی گوینده‌ها مطرح کردند (۶). Martins و Tavares (۲۰۰۷) نیز به این نتیجه دست یافتند که نتایج هر دو نوع ارزیابی شنیداری-ادراکی و ویدئولارنگوسکوپي حنجره بین دو گروه آموزگاران با شکایات‌های صوتی و بدون شکایات‌های صوتی تفاوت معنی‌دار دارد و علت را تفاوت‌های موجود در ویژگی‌های انفرادی دو گروه دانستند (۷). در نمونه‌ای دیگر، Lyberg Åhlander و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی این موضوع پرداختند که آیا آموزگاران که بنابر ابزارهای خودارزیابی صوت، به وجود مشکلات صوتی اشاره دارند از نظر ویژگی‌های صوتی با آموزگاران که صوتشان را سالم می‌دانند تفاوت دارند؟ نتایج این محققان حاکی از آن بود که فقط شاخص معلولیت صوت بین دو گروه تفاوت معنی‌دار دارد. این محققان

نمونه‌های صوتی در انتهای روز کاری آموزگاران جمع‌آوری شد. با توجه به آن که محل ضبط نمونه‌های صوتی، مدرسه و میزان نویز محیط زیاد بود، با ایجاد تغییراتی در اتاق، کلیه نمونه‌های صوتی در شرایطی ضبط شدند که نویز محیط حداکثر ۴۰ دسی‌بل باشد و این امر هر بار قبل از ضبط نمونه‌های صوتی بررسی می‌شد. برای اطمینان، نمونه‌های صوتی پس از جمع‌آوری توسط متخصص آواشناسی بررسی شدند. سپس نمونه‌های تأیید شده به دو شیوه اکوستیک و ادراکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای ارزیابی اکوستیک، از نرم‌افزار Praat 5.3 استفاده شد و شاخص‌های اکوستیک فرکانس پایه و شدت صوت در کلیه تکالیف و شاخص‌های آشفته‌گی فرکانس (jitter) و آشفته‌گی شدت (shimmer) آشفته‌گی شدت در تکالیف کشش واکه‌ها محاسبه شدند. از نیم‌رخ GRBAS نیز برای ارزیابی شنیداری-ادراکی صوت آموزگاران استفاده شد. دو آسیب‌شناس گفتار و زبان براساس دستورالعمل این نیم‌رخ، شاخص‌های شدت اختلال، خشونت صوت، نفس‌آلودگی، ضعف صوت و تلاش و تقلا را با استفاده از رتبه‌بندی ۴ نقطه‌ای (صفر=بهنجار، یک=اختلال صوتی خفیف، دو=اختلال صوتی متوسط، سه=اختلال صوتی شدید) ارزیابی کردند.

علاوه بر ارزیابی‌های اکوستیک و ادراکی صوت که توسط متخصص انجام گرفت، پرسش‌نامه خودارزیابی صوت برگرفته از مطالعه Laukkanen و Ilomaki (۲۰۰۶) نیز در پایان روز کاری در اختیار آموزگاران قرار گرفت تا دیدگاه خود افراد نسبت به وضعیت صوتی‌شان استخراج شود. این پرسش‌نامه حاوی پرسش در مورد چگونگی تولید صوت، ارزیابی کیفیت صوت و خستگی گلو بود که آموزگاران می‌بایست نتایج ارزیابی خود را در ارتباط با سه مؤلفه فوق روی مقیاس‌های خطی دیداری اعلام می‌کردند. برای ارزیابی نحوه تولید صوت از یک خط ۲۰۰ میلی‌متری استفاده شد که در آن نقطه عددی صفر به معنای تولید آسان، نقطه ۱۰۰ به معنای تولید معمولی و نقطه ۲۰۰ به معنای تولید بسیار دشوار بود. مشابه این مقیاس برای ارزیابی کیفیت صوت استفاده شد (صفر= کیفیت ضعیف، نقطه ۱۰۰= کیفیت معمولی و نقطه ۲۰۰=

سنی آنها ۵۴-۳۳ سال (با میانگین ۴۱ سال و انحراف معیار ۴/۴) و سابقه تدریس آنها ۳۰-۱۲ سال (با میانگین ۱۹ سال و انحراف معیار ۴/۰۳) بود که به صورت نمونه در دسترس از دبیرستان‌های دخترانه ناحیه یک و دو شهرستان ساری انتخاب شدند. معیارهای ورود آموزگاران علاوه بر داشتن رضایت برای شرکت در پژوهش، تدریس حداقل سه و حداکثر پنج ساعت در طول یک روز کاری و عدم ابتلا به سرماخوردگی در زمان انجام مطالعه و یک هفته پیش از آن بود. علاوه بر این، علل عضوی عصب‌شناختی و آسیب ناشی از ضربه و جراحی به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. اما آموزگاران که در زمان انجام مطالعه و یا پیش از آن سابقه ابتلا به آلرژی‌های تنفسی یا بیماری برگشت اسید معده داشتند به دلیل شیوع بالای این اختلالات در جامعه و نمونه‌های مورد بررسی از مطالعه حذف نشدند. لازم به ذکر است که سابقه ابتلا به اختلالات غده تیروئید و سندرم پیش از قاعدگی نیز به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته نشدند.

برای انجام پژوهش ابتدا دو پرسش‌نامه مشخصات انفرادی و شکایت‌های صوتی توسط آموزگاران تکمیل شد. پرسش‌نامه مشخصات انفرادی شامل پرسش در مورد پیشینه شغلی آموزگاران، ویژگی‌های محل کار و تاریخچه ابتلا به بیماری بود. پرسش‌نامه شکایت صوتی که با هدف بررسی دقیق‌تر نوع و میزان شکایات صوتی متداول در شرکت‌کنندگان استفاده شد، شامل ۹ پرسش چهار گزینه‌ای و برگرفته از مطالعه Rantala و همکاران (۲۰۰۲) بود. با توجه به امتیاز این پرسش‌نامه، آموزگاران مورد بررسی به دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد تقسیم شدند. براساس دستورالعمل این پرسش‌نامه، آموزگاران که امتیاز آنها صفر تا ۱۲ باشد، در گروه شکایت کم و آموزگاران که امتیاز آنها ۱۲-۶۶ باشد، در گروه شکایت زیاد قرار می‌گیرند (۵). در مرحله بعد، نمونه صدای آموزگاران ضبط شد. نمونه صدای آموزگاران در تکالیف کشش واکه (/a/ و /i/)، خواندن متن (متن رنگین کمان) و گفتار پیوسته (با موضوع معرفی خود) با استفاده از دستگاه ضبط صوت ICD-PX 312 ساخت شرکت Sony کشور چین ضبط و کلیه

جدول ۱- صوت آموزگاران زن مقطع دبیرستان به تفکیک تکالیف در انتهای روز کاری بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد (n=60)

تکلیف	میانگین (انحراف معیار) در گروه‌ها		p
	شکایت صوتی کم	شکایت صوتی زیاد	
خواندن متن	فرکانس پایه (هرتز)	۲۰۶/۳۹ (۲۱/۴۴)	۰/۵۵۴
	شدت صوت (دسی‌بل)	۷۱/۹۴ (۵/۸۱)	۰/۸۵۸
گفتار پیوسته	فرکانس پایه (هرتز)	۲۱۱/۱۴ (۲۰/۲۷)	۰/۵۳۰
	شدت صوت (دسی‌بل)	۷۰/۴۴ (۶/۸۶)	۰/۹۸۰
کشش واکه /a/	فرکانس پایه (هرتز)	۱۹۴/۵۹ (۲۱/۸۲)	۰/۱۷۰
	شدت صوت (دسی‌بل)	۷۳/۵۹ (۵/۷۴)	۰/۱۵۶
	آشفتگی فرکانس	۰/۴۷۹ (۰/۱۸)	۰/۰۷۱
	آشفتگی شدت	۳/۸۶۵ (۲/۰۸)	۰/۰۴۱
کشش واکه /i/	فرکانس پایه (هرتز)	۲۰۳/۰۸ (۲۱/۸۷)	۰/۴۳۷
	شدت صوت (دسی‌بل)	۷۰/۱۲ (۴/۸۵)	۰/۲۰۳
	آشفتگی فرکانس	۰/۴۲۳ (۰/۱۶)	۰/۱۹۷
	آشفتگی شدت	۲/۳۵۷ (۰/۹۲)	۰/۶۴۰

براساس نتایج پرسش‌نامه شکایت‌های صوتی از میان ۶۰ آموزگار زن، ۳۹ نفر با میانگین امتیاز ۶/۱۴ در گروه شکایت‌های صوتی کم (حداقل صفر و حداکثر ۱۱ امتیاز) و ۲۱ نفر با میانگین امتیاز ۲۶/۹۷ در گروه شکایت‌های صوتی زیاد (حداقل ۱۳ و حداکثر ۵۲ امتیاز) قرار گرفتند. آموزگاران گروه شکایت صوتی کم، میانگین سن ۴۱ سال و میانگین سابقه تدریس ۱۹ سال داشتند و میانگین تعداد دانش‌آموزان آنها در هر کلاس ۱۸ نفر بود. گروه شکایت صوتی زیاد میانگین سن ۴۰ سال و میانگین سابقه تدریس ۱۸ سال داشتند و میانگین تعداد دانش‌آموزان آنها در هر کلاس ۱۸ نفر بود. به این ترتیب، آموزگاران دو گروه از نظر مشخصات سنی، سابقه تدریس و تعداد دانش‌آموزان کلاس تفاوتی با یکدیگر نداشتند. جدول ۱ نتایج ارزیابی اکوستیک را در هر یک از تکالیف کشش واکه، خواندن متن و گفتار پیوسته به تفکیک در دو گروه

کیفیت بسیار خوب). برای توصیف خستگی گلو از یک مقیاس بینایی ۱۰۰ میلی‌متری استفاده شد که در آن نقطه صفر بیانگر خستگی گلو کم و نقطه ۱۰۰ در انتهای خط به معنای خستگی گلو زیاد بود (۶).

در نهایت، مجموع داده‌های اکوستیک و ادراکی صوت از دیدگاه متخصص همراه با نتایج خودارزیابی صوت از دیدگاه آزمودنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه داده‌ها بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد از آزمون t مستقل (داده‌های کمی با توزیع نرمال) و من‌ویتنی (داده‌های کیفی و داده‌های کمی با توزیع غیرنرمال) استفاده شد.

### یافته‌ها

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های GRBAS آموزگاران زن مقطع دبیرستان در انتهای روز کاری بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد (n=60)

شاخص‌ها	تعداد (درصد) اختلال در شکایت صوتی کم			تعداد (درصد) اختلال در شکایت صوتی زیاد			p
	هنجار	خفیف	متوسط	هنجار	خفیف	متوسط	
شدت اختلال (G)	۴ (۱۹)	۱۲ (۵۷/۱)	۵ (۲۳/۸)	۹ (۲۳/۱)	۲۴ (۶۵/۵)	۶ (۱۵/۴)	۰/۴۷۴
خشونت صوت (R)	۸ (۳۸/۱)	۸ (۳۸/۱)	۵ (۲۳/۸)	۱ (۲۸/۲)	۲۳ (۵۹)	۵ (۱۲/۸)	۰/۹۵۹
نفس‌آلودگی (B)	۱۴ (۶۶/۷)	۵ (۲۳/۸)	۲ (۹/۵)	۲۳ (۵۹)	۱۳ (۳۳/۳)	۳ (۷/۷)	۰/۶۳۹
ضعف (A)	۸ (۳۸/۱)	۱۱ (۵۲/۴)	۲ (۹/۵)	۱۹ (۴۸/۷)	۱۹ (۴۸/۷)	۱ (۲/۶)	۰/۳۱۸
تلاش و تقلا (S)	۱۱ (۵۲/۴)	۷ (۳۳/۳)	۲ (۹/۵)	۲۷ (۶۹/۲)	۱۰ (۲۵/۶)	۲ (۵/۱)	۰/۳۳۲

آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد نشان می‌دهد. نتایج ارزیابی اکوستیک حاکی از آن است که مقادیر فرکانس پایه و شدت صوت در تکالیف کشش واکه‌های /a/ و /i/ و خواندن متن در گروه شکایت صوتی زیاد بیشتر از گروه شکایت صوتی کم بود. آشفستگی فرکانس در تکالیف کشش واکه‌های /a/ و /i/ و آشفستگی شدت کشش واکه /a/ در گروه شکایت صوتی کم بالاتر از گروه شکایت صوتی زیاد بود. نتایج جدول بیانگر آن است که تفاوت داده‌های اکوستیک بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نیست و تنها میانگین آشفستگی شدت کشش واکه /a/ به‌طور معنی‌دار در گروه شکایت صوتی کم بالاتر از گروه شکایت صوتی زیاد بود (p=۰/۰۴).

ارزیابی شنیداری-ادراکی صوت آموزگاران با استفاده از نیم‌رخ GRBAS توسط دو آسیب‌شناس گفتار و زبان انجام شد که ضریب توافق بین فردی برای شاخص‌های شدت اختلال، خشونت صوت، نفس‌آلودگی، ضعف و تلاش و تقلا به ترتیب ۰/۷۹، ۰/۷۵، ۰/۸۳ و ۰/۸۱ بود. لازم به ذکر است که به‌دلیل اتفاق نظر دو آسیب‌شناس گفتار و زبان در مورد یکسان بودن شاخص‌های صوت آموزگاران در هر سه تکلیف، برای کلیه تکالیف تنها یک نیم‌رخ GRBAS تکمیل شد. علاوه بر این، هیچ یک از شاخص‌ها رتبه شدید را کسب نکردند. از این‌رو، در جدول ۲ فقط رتبه‌های

به‌هنجار، خفیف و متوسط گزارش شده‌اند. نتایج ارزیابی ادراکی نشان داد در شاخص شدت اختلال بیش از ۷۵ درصد آموزگاران در هر دو گروه اختلال دارند، اما نتایج ارزیابی ادراکی به تفکیک سایر شاخص‌های مورد بررسی بین دو گروه اندکی متفاوت بود. در شاخص خشونت صوت بیش از ۶۰ درصد آموزگاران گروه شکایت کم و بیش از ۷۰ درصد آموزگاران گروه شکایت زیاد، در شاخص نفس‌آلودگی بیش از ۳۰ درصد آموزگاران گروه شکایت کم و بیش از ۴۰ درصد آموزگاران گروه شکایت زیاد، در شاخص ضعف بیش از ۶۰ درصد آموزگاران گروه شکایت کم و بیش از ۵۰ درصد آموزگاران گروه شکایت زیاد و در شاخص تلاش و تقلا بیش از ۴۰ درصد آموزگاران گروه شکایت کم و ۳۰ درصد آموزگاران گروه شکایت زیاد اختلال داشتند که تفاوت بین دو گروه از نظر عدم یا وجود اختلال از نظر آماری معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). بررسی نتایج ارزیابی ادراکی بر حسب رتبه اختلال نشان داد که آموزگاران هر دو گروه در کلیه شاخص‌های نیم‌رخ GRBAS بیشتر رتبه اختلال خفیف داشتند. علاوه بر این، رتبه خفیف در شاخص‌های ضعف و تلاش و تقلا بیشتر متعلق به آموزگاران گروه شکایت صوتی کم بود، اما در شاخص‌های شدت اختلال، خشونت صوت و نفس‌آلودگی، رتبه خفیف بیشتر در آموزگاران گروه شکایت صوتی زیاد ثبت شد. در همه شاخص‌های مورد بررسی تعداد افرادی که

جدول ۳- مقایسه شاخص‌های پرسش‌نامه خودارزیابی صوت در آموزگاران زن مقطع دبیرستان در انتهای روز کاری بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد (n=۶۰)

شاخص	میانگین (انحراف معیار) شاخص		p
	شکایت صوتی کم	شکایت صوتی زیاد	
تولید صوت	۹۶/۷۱ (۴۵/۰۵)	۱۲۹/۱۰ (۵۲/۶۴)	۰/۰۱۵
کیفیت صوت	۱۰۳/۱۰ (۳۰/۳۶)	۶۲/۱۰ (۴۴/۸۷)	۰/۰۲۵
خستگی گلو	۵۵/۴۸ (۳۳/۱۰)	۷۳/۴۱ (۲۴/۸۵)	۰/۰۰۰

رتبه متوسط را کسب کردند، بیشتر متعلق به آموزگاران بود که شکایت صوتی کم‌تری داشتند (جدول ۲). با این حال، مقایسه نتایج ارزیابی ادراکی حاکی از آن بود که تفاوت‌های ذکر شده در رتبه شاخص‌های GRBAS بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار ( $p > 0.05$ ) نیست (جدول ۲).

ارزیابی صوت از دیدگاه آموزگاران نشان داد که آموزگاران گروه شکایت صوتی زیاد در انتهای روز کاری تولید صوت دشوارتر، کیفیت صوت بدتر و خستگی گلوئی بیشتری را در مقایسه با گروه شکایت صوتی کم گزارش داده‌اند و نتایج این خودارزیابی صوت بین دو گروه شکایت صوتی کم و زیاد تفاوت آماری معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) داشت (جدول ۳).

### بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد نتایج ارزیابی‌های صوتی متخصص‌محور و همچنین مراجع‌محور بین دو گروه آموزگاران دارای شکایت صوتی کم و زیاد متفاوت است، به این شکل که در بیشتر ارزیابی‌های انجام شده انحرافات بیشتری در آموزگاران که شکایات صوتی بیشتری داشتند، ثبت شد. هرچند تفاوت دیده شده بین دو گروه از ابعاد مختلف مورد بررسی معنی‌دار نبود، اما مؤید این مطلب است که ویژگی‌های صوتی آموزگاران در انتهای روز کاری برحسب میزان شکایات‌های صوتی آنها متفاوت است. آموزگاران که شکایت صوتی بیشتری داشتند، فقط براساس نتایج ارزیابی ادراکی مراجع‌محور مشکلات صوتی معنی‌داری را در پایان

روز کاری گزارش کردند. اما برخلاف نتایج ارزیابی ادراکی مراجع‌محور، مجموع ارزیابی‌های اکوستیک و ادراکی که توسط متخصص انجام شد، تفاوت قابل توجهی بین دو گروه آموزگاران نشان نداد. به نظر می‌رسد علت متفاوت بودن ادراک متخصص و ادراک آموزگاران از مشکل صوتی باشد. به این معنی که هرچند از نظر متخصص، مشکل صوتی حادی در آموزگاران، حتی گروهی که شکایات صوتی بسیاری را گزارش می‌کردند، ثبت نشد، اما میزان مشکلی که آنها گزارش کردند متفاوت از نظر متخصص و تکمیل‌کننده ارزیابی‌های متخصص‌محور بود.

در ارزیابی‌های اکوستیک، مقادیر فرکانس پایه و شدت صوت در اکثر تکالیف در آموزگاران که شکایت صوتی زیاد داشتند، بیشتر از گروه شکایت صوتی کم بود، در حالی که مقادیر آشفته‌گی فرکانس و آشفته‌گی شدت در بیشتر تکالیف در گروه شکایت کم ثبت شد. براساس نتایج ارزیابی ادراکی نیم‌رخ GRBAS نیز اگرچه شدت اختلال صوت بین دو گروه چندان متفاوت نبود، اما در شاخص‌های ضعف و تلاش و تقلا تعداد بیشتری از آموزگاران که شکایت صوتی زیاد داشتند، اختلال صوت نشان دادند و عکس این موضوع در مورد شاخص‌های خشونت صوت و نفس‌آلودگی ثبت شد. مقایسه نتایج ارزیابی ادراکی بار دیگر با توجه به شدت اختلال صوت بین دو گروه انجام گرفت و مشخص شد بیشتر آموزگاران دارای شکایت صوتی زیاد در شاخص‌های شدت اختلال، خشونت صوت و نفس‌آلودگی رتبه خفیف کسب کردند، درحالی که بیشتر آموزگاران با شکایات صوتی

کم در همه شاخص‌های این نیم‌رخ، رتبه اختلال متوسط به دست آوردند. ارزیابی ادراکی مراجع‌محور نشان داد گروه شکایت صوتی زیاد در انتهای روز کاری تولید صوت را دشوارتر، کیفیت صوت را بدتر و خستگی گلو را بیشتر از گروه شکایت صوتی کم گزارش کردند. به این ترتیب، در پژوهش حاضر علی‌رغم مشاهده تفاوت‌های ذکر شده در ارزیابی‌های اکوستیک و ادراکی، فقط نتایج ارزیابی ادراکی مراجع‌محور بین دو گروه تفاوت معنی‌دار داشت. البته با توجه به این که در این مطالعه معاینه حنجره انجام نشده است، نمی‌توان راجع به یافته‌های حنجره در دو گروه مورد بررسی با قاطعیت اظهار نظر کرد.

نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش Rantala و همکاران (۲۰۰۲)، پژوهش Ahlander و همکاران (۲۰۱۱) و پژوهش Laukkanen و Kankare (۲۰۰۶) مطابقت دارد و با یافته‌های پژوهش Martins و Tavares (۲۰۰۶) مطابقت ندارد.

Rantala و همکاران در سال ۲۰۰۲ به بررسی تغییرات عینی و شکایت‌های ادراکی صوت آموزگاران در طول روز کاری پرداختند. آنها تغییرات اکوستیک صوت را در طول روز بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی کم و زیاد مقایسه کردند. نتایج پژوهش آنها ضمن تأیید افزایش معنی‌دار فرکانس پایه صوت در طول روز کاری نشان داد میزان تغییرات بین دو گروه متفاوت است. با وجود بالاتر بودن فرکانس پایه و شدت صوت در گروه شکایت صوتی زیاد در انتهای روز کاری، تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود (۵) که مطابق با یافته‌های اکوستیک پژوهش حاضر است. این محققان برای توجیه یافته‌های خود به نتایج به دست آمده از دو پژوهش Stemple و همکاران (۱۹۹۵) و Vilkmán و همکاران (۱۹۹۹) اشاره کردند (۱۰ و ۹). Stemple و همکاران (۱۹۹۵) که تغییر فرکانس پایه را در افراد سالم بعد از چند ساعت استفاده از صوت بررسی و افزایش فرکانس پایه صوت را ثبت کردند، علت این امر را خستگی و شل شدن عضله درقی-هرمی (thyroarythnoid) و در نتیجه شل شدن لایه‌های پوششی و انتقالی چین‌های صوتی و به دنبال آن افزایش سرعت ارتعاش چین‌های صوتی ذکر کردند (۱۰). در پژوهشی مشابه اما

این بار در آموزگاران، Vilkmán و همکاران (۱۹۹۹) تغییرات اکوستیک صوت را پس از چهار ساعت تدریس بررسی کردند و آنها نیز ضمن ثبت افزایش فرکانس پایه صوت، تعاملات جبرانی را به عنوان علت مطرح کردند (۱۱) به عبارت روشن‌تر، این محققان خاطرنشان کردند که آموزگاران برای جبران تغییرات فیزیولوژیک از جمله تغییرات مخاطی، فرکانس ارتعاش چین‌های صوتی را افزایش می‌دهند. Rantala و همکاران (۲۰۰۲) ضمن اشاره به نتایج دو مطالعه فوق، تعاملات جبرانی گوینده‌ها را علت این امر و پیامد طبیعی استفاده طولانی مدت از صوت معرفی کردند، زیرا در گروه شکایت صوتی زیاد آنها تغییرات صوتی در طول روز کم‌تر بوده است. آنها این‌طور نتیجه‌گیری کردند که چون برخلاف انتظار، گروه شکایت صوتی کم تغییرات صوتی بیشتری را در طول روز نشان دادند در واقع از مکانیسم‌های جبرانی بیشتری استفاده کرده‌اند و در نتیجه فرضیه تعاملات جبرانی بهتر از ضعف عضلانی این پدیده را توجیه می‌کند (۵).

Lyberg Åhlander و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود روی آموزگاران، نتایج خودارزیابی، ارزیابی اکوستیک و استروبوسکوپی را بین دو گروه آموزگاران با شکایت صوتی و بدون شکایت که از نظر ویژگی‌های انفرادی همگن شده بودند مقایسه کردند و به این نتیجه دست یافتند که در پرسش‌نامه شاخص معلولیت صوت، که یک پرسش‌نامه خودارزیابی در اختلالات صوت است، آموزگاران با شکایت صوتی به‌طور معنی‌دار امتیاز بالاتری را، در مقایسه با آموزگاران بدون شکایت صوتی، کسب کردند. هرچند در ارزیابی اکوستیک، فرکانس پایه گفتار پیوسته در گروه با شکایت صوتی بالاتر از گروه بدون شکایت بود، اما تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. نتایج ارزیابی استروبوسکوپی بین دو گروه نیز تقریباً مشابه بود. آنها در توجیه نتایج خود خاطرنشان کردند از آنجایی که نتایج ارزیابی‌های متخصص‌محور بین دو گروه تقریباً مشابه بود، علت گزارش مشکلات صوت در گروه آموزگاران با شکایت صوتی در دستگاه صوتی فرد نیست بلکه ادراک آنها از مشکل صوتی براساس ترکیبی از تعداد نشانه‌ها و رخداد آنها است. این پژوهشگران بر اهمیت خودارزیابی صوت در

ارزیابی ویدئولارنگوسکوپیی نیز تعداد بیشتری از آموزگاران بدون شکایت صوتی سالم بودند. در توجیه نتایج این مطالعه می‌توان اشاره کرد که در وهله نخست ماهیت دو گروه مورد بررسی (با و بدون شکایت) با ماهیت گروه‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر تفاوت داشت. از سوی دیگر، آموزگاران دو گروه تفاوت‌های معنی‌داری از جنبه‌های مختلف مانند میزان ساعات کاری در طول روز و هفته، سابقه تدریس و تعداد دانش‌آموزان کلاس داشتند. آموزگارانی که شکایت‌های صوتی داشتند، در کلاس‌های بزرگ‌تر با تعداد دانش‌آموزان بیشتر تدریس می‌کردند و ساعات کاری و سابقه تدریس آنها بیشتر از گروه آموزگاران بدون شکایت‌های صوتی بود (۷)، در حالی که در پژوهش حاضر، همان‌گونه که در بخش یافته‌ها گزارش شد، آموزگارانی که در دو گروه شکایت صوتی کم و زیاد بودند صرفاً از نظر امتیاز شکایت صوتی با یکدیگر تفاوت داشتند و از نظر سایر ویژگی‌ها، هم‌چون مدت‌زمان تدریس در طول روز، نوع دروسی که تدریس می‌کردند، تعداد دانش‌آموزان کلاس و شرایط محیطی هم‌سان شده بودند.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که با وجود شیوع بالای مشکلات صوت در آموزگاران، نمود مشکلات صوت در این جمعیت بر حسب میزان شکایت صوتی در شیوه‌های گوناگون ارزیابی متفاوت است. با این‌که انتظار می‌رفت ویژگی‌های اکوستیک و ادراکی صوت در انتهای روز کاری بین دو گروه که شکایت‌های صوتی کم و زیاد داشتند، متفاوت باشد و در گروه شکایت صوتی زیاد به‌طور معنی‌دار ناهنجاری‌های بیشتری دیده شود اما تفاوت قابل توجهی بین دو گروه دیده نشد و تنها نتایج خودارزیابی‌های صوت بین دو گروه برجسته بود. هرچند در این مطالعه ساختار و کارکرد حنجره آموزگاران بررسی نشد، به‌نظر می‌رسد احتمالاً علت این امر نمی‌تواند تفاوت در ساختار و عملکرد چین‌های صوتی بین دو گروه مورد مطالعه باشد، بلکه ادراک آموزگاران از ویژگی‌های صوتی خودشان متفاوت است. بدون تردید، مطالعات بعدی که در کنار ارزیابی‌های فوق مبتنی بر

فرایند بالینی افراد دچار مشکلات صوت تأکید کردند (۸).  
 Kankare و Laukkanen در سال ۲۰۰۶ تغییرات صوت مرتبط با فشار صوتی را در آموزگاران مرد قبل و بعد از روز کاری بررسی و نتایج را بین دو گروه شکایت صوتی کم و زیاد مقایسه کردند. ارزیابی‌های آنها شامل ارزیابی اکوستیک و خودارزیابی بود. نتایج مطالعه بیانگر آن بود که فرکانس پایه در انتهای روز کاری در هر دو گروه به‌صورت معنی‌دار افزایش می‌یابد و آموزگارانی که در گروه شکایت صوتی زیاد بودند، در انتهای روز کاری خستگی گلوئی بیشتری را در مقایسه با گروه شکایت صوتی کم گزارش کردند که این یافته با مطالعه حاضر مطابقت دارد. اما در این پژوهش بر خلاف پژوهش‌های انجام‌شده در آموزگاران زن، ضمن این‌که تغییرات صوت در طی روز کاری در گروه شکایت صوتی زیاد بیشتر از گروه شکایت صوتی کم بود، مقادیر فرکانس پایه و شدت صوت نیز در انتهای روز کاری در آموزگاران دارای شکایت صوتی کم بیشتر از گروه شکایت زیاد بود (۶) اما در مطالعه اشاره‌ای به سطح معنی‌داری بین دو گروه نشده بود. از آنجایی که پژوهش حاضر و سایر مطالعاتی که بر آموزگاران زن انجام شده نتایج مشابهی به‌دست آورده‌اند که با نتایج مطالعه Laukkanen و Kankare که بر روی آموزگاران مرد انجام شده است تفاوت دارند شاید علت تفاوت‌های موجود را بتوان تفاوت در عملکرد چین‌های صوتی زنان و مردان ذکر کرد. به‌نظر می‌رسد چگونگی تعاملات جبرانی برای غلبه بر پدیده فشار صوتی میان مردان و زنان متفاوت باشد.

نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Martins و Tavares (۲۰۰۷) مطابقت ندارد. آنها نتایج ارزیابی ادراکی نیم‌رخ GRBAS و همچنین ارزیابی ویدئولارنگوسکوپیی را بین دو گروه آموزگاران با شکایت‌های صوتی و بدون شکایت‌های صوتی مقایسه و نتیجه‌گیری کردند که نتایج هر دو نوع ارزیابی بین دو گروه مورد بررسی تفاوت معنی‌دار دارد. در همه شاخص‌های GRBAS تعداد بیشتری از آموزگاران گروه بدون شکایت صوتی رتبه هنجار کسب کرده بودند و تفاوت بین دو گروه در شاخص‌های شدت اختلال، خشونت صوت و نفس‌آلودگی از نظر آماری معنی‌دار بود. براساس



ارشد در سال ۹۱ است که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و تهران اجرا شده است. در پایان از سرکار خانم دکتر ماندانا نوربخش که با دقت نظر خود ما را در بررسی شرایط مناسب برای ضبط نمونه‌های صوتی و تجزیه و تحلیل اکوستیک یاری کردند و سرکار خانم مریم ترامشلو که در ارزیابی ادراکی نمونه‌های صوتی همکاری صمیمانه داشتند، کمال تشکر را داریم. همچنین از آموزگاران که با صبر و حوصله فراوان در اجرای پژوهش همکاری لازم را با ما داشتند سپاسگزاریم.

معاینات حنجره نیز باشند می‌توانند در این رابطه پاسخ قانع‌کننده‌تری ارائه کنند. در نهایت، توصیه می‌شود صوت‌درمان‌گران در فرایند ارزیابی و طراحی درمان آموزگاران به شکایات صوتی و نیز برداشت آنها از مشکلات صوتی‌شان توجه ویژه کنند و تصمیم‌گیری بالینی خود را فقط براساس نتایج ارزیابی‌های متخصص محور اتخاذ نکنند.

### سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه مقطع کارشناسی

### REFERENCES

1. Wingate J, Brown W, Shrivastav R, Davenport P, Sapienza Ch. Treatment outcomes for professional voice users. *J Voice*. 2007;21(4):433-49.
2. Hazlett E, Duffy M, Moorhead A. Review of the impact of voice training on the vocal quality of professional voice users: implications for vocal health and recommendations for further research. *J Voice*. 2011;25(2):181-91.
3. Bovo R, Galceran M, Petruccelli J, Hatzopoulos S. Vocal problem among teachers: evaluation of preventive voice program. *J Voice*. 2007;12(6):705-22.
4. Chen Sh, Chiang SC, Chung YM, Hsiao LC, Hsiao TY. Risk factor and effect of voice problems for teachers. *J Voice*. 2010;24(2):183-90.
5. Rantala R, Vilkmán E, Bloigu R. Voice change during work: subjective complaints and objective measurements for female primary and secondary school teacher. *J Voice*. 2002;16(3):344-55.
6. Laukkanen A, Kankare E. Vocal loading-related changes in male teachers voices investigated before and after a working day. *Folia Phoniatr Logop*. 2006;58(3):229-39.
7. Tavares E, Martins RH. Vocal evaluation in teachers with or without symptoms. *J Voice*. 2007;21(4):407-14.
8. Lyberg Åhlander V, Rydell R, Löfqvist A. How do teachers with self-reported voice problems differ from their peers with self-reported voice health? *J Voice*. 2012; 26(4):e149-61.
9. 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 Rehab Sci*. 2011;7(3):311-19.
10. Stemple JC, Stanley J, Lee L. Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *J Voice*. 1995;9(4):127-33.
11. Vilkmán E, Lauri ER, Alku P, Sala E, Sihvo M. Effects of prolonged reading on F0, SPL, subglottal pressure and amplitude characteristics of glottal flow waveforms. *J Voice*. 1999;13(7):303-15.

## Research Article

# Comparing acoustic and perceptual voice parameters in female teachers based on voice complaints

Maryam Faghani Abukeili<sup>1</sup>, Seyyede Maryam Khoddami<sup>1</sup>, Shohreh Jalaie<sup>2</sup>

<sup>1</sup>- Department of Speech therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>2</sup>- Department of Biostatistics, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 5 December 2012, accepted: 3 February 2013

## Abstract

**Background and Aim:** Teachers are a large group of professional voice users that several risk factors and voice demands causes various voice complaints among them. As the voice is multidimensional, the aim of this study was acoustic and perceptual measurement of teachers' voice and comparing the findings between two groups with many and few voice complaints.

**Methods:** Sixty female teachers of high school in Sari, north of Iran, were chosen by available sampling to participate in this cross-sectional study. According to a voice complaints questionnaire, 21 subjects located in few voice complaints and 31 in many voice complaints group. After a working day, subjects completed a voice self-assessment questionnaire. Also, teachers' voice were recorded during three tasks including sustained vowels /a/ and /i/, text reading and conversational speech. Acoustic parameters were analyzed by Praat software and 2 speech-language pathologists performed auditory-perceptual assessment by GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain) scale.

**Results:** Comparing of the voice self-assessment between the two groups demonstrated statistically significant difference ( $p < 0.05$ ); however results of the acoustic and auditory-perceptual measurement did not show significant difference.

**Conclusion:** Despite prevalent voice problems in teachers, there are various conditions in terms of complaints and assessments methods. In this study, only a remarkable deviation documented in the client-based assessments in many voice complaints group in comparison with few voice complaints, which would be probably related to different individual's perception of voice problem between two groups. These results support paying attention to self-assessments in clinical process of voice problems.

**Keywords:** Teacher, voice complaint, self assessment, acoustic, perceptual

**Please cite this paper as:** Faghani Abukeili M, Khoddami SM, Jalaie S. Comparing acoustic and perceptual voice parameters in female teachers based on voice complaints. *Audiol.* 2014;23(1):40-9.

---

**Corresponding author:** Department of Speech therapy, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Pich-e-Shemiran, Enghelab Ave., Tehran, 1148965141, Iran. Tel: 009821-77535132, E-mail: khoddami@tums.ac.ir