

## Cases Series

# Effects of voice therapy on vocal acoustic characteristics in patients with vocal cord nodules

**Mehri safari<sup>1</sup>, Ali Ghorbani<sup>1</sup>, Yunos Amiri Shavaki<sup>1</sup>, Farzad Izadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>- Department of Speechtherapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>2</sup>- Department of Ear, Nose and Throat, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 6 November 2010, accepted: 2 June 2011

## **Abstract**

**Background and Aim:** Vocal cord nodule is one of the voice disorders causes hoarseness and breathy voice. Voice therapy is one of the treatment approaches. We aimed to find out the effects of voice therapy on vocal acoustic characteristics in these patients.

**Methods:** In this case series, five women with vocal nodule (14 to 45-year-old) participated in a 9-week voice therapy program developed by Boone. Vocal hygiene and voice practices were measured every day using a questionnaire. Moreover, structure and movements of vocal folds were examined using videolaryngostroboscope by a laryngologist before and after voice therapy to evaluate the effectiveness of program. For collecting voice samples we used sustained /æ/ in comfortable loudness for all patients and data were analyzed using Speech Studio.

**Results:** After voice therapy, fundamental frequency in four of five subjects were decreased but it was not significant ( $p=0.225$ ). However, jitter in all of five subjects was significantly decreased ( $p=0.043$ ). After voice therapy, shimmer in three of five subjects were decreased that was not significant ( $p=0.345$ ).

**Conclusion:** Voice therapy can be used for the remedy of acoustic vocal characteristics and elimination or contraction of vocal cord nodule.

**Keywords:** Vocal cord nodule, voice therapy, fundamental frequency (f0), jitter, shimmer

---

**Corresponding author:** Department of Speechtherapy, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahid Shahnazari St., Madar Square, Mirdamad Blvd., Tehran, 15459-13487, Iran. Tel: 009821-22228051-2, E-mail: slp\_safari@yahoo.com

## تأثیر صوت‌درمانی بر ویژگی‌های آکوستیکی صوت افراد مبتلا به ندول چین‌های صوتی

مهری صفری<sup>۱</sup>، علی قربانی<sup>۱</sup>، یونس امیری شوکی<sup>۱</sup>، فرزاد ایزدی<sup>۲</sup>

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

<sup>۲</sup> - گروه گوش و گلو و بینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** ندول چین‌های صوتی یکی از علل ناهنجاری صوت است که با علایمی چون خشونت صدا و صدای نفس آلود همراه است. صوت‌درمانی یکی از روش‌های درمان این اختلال است؛ از این رو این پژوهش با هدف ارزیابی تأثیر صوت‌درمانی بر ویژگی‌های آکوستیکی صدای بیماران دچار ندول چین‌های صوتی انجام گرفت.

**روش بررسی:** در این مطالعه موردی، پنج زن مبتلا به ندول چین‌های صوتی (۱۴ تا ۴۵ سال) به مدت نه هفته تحت صوت‌درمانی طبق روش Boone قرار گرفتند. میزان رعایت بهداشت صوتی و انجام تمرینات هر روزه با استفاده از پرسش‌نامه بررسی می‌شد. برای ارزیابی تأثیر صوت‌درمانی علاوه بر ارزیابی دستگاهی، ساختمان و حرکات چین‌های صوتی بیماران توسط پزشک متخصص حنجره، قبل و بعد از صوت‌درمانی با دستگاه استروپوسکوپی معاینه می‌شد. برای جمع‌آوری نمونه صوتی، کَشش واکه /æ/ در سطح بلندی راحت بیماران مورد استفاده قرار گرفت و نمونه صوت آزمودنی‌ها با استفاده از نرم‌افزار speech studio مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** فرکانس پایه در چهار بیمار پس از صوت‌درمانی کاهش یافت اما تغییرات آن معنی‌دار نبود ( $p=0/225$ ). آشفته‌گی فرکانس پایه در همه بیماران پس از صوت‌درمانی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ( $p=0/043$ ). آشفته‌گی شدت صدا در سه بیمار کاهش یافت که معنی‌دار نبود ( $p=0/345$ ).

**نتیجه‌گیری:** صوت‌درمانی در بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی موجب بهبود ویژگی‌های آکوستیکی و از بین رفتن یا کوچکتر شدن ندول چین صوتی می‌شود. میزان بهبودی بستگی به انجام تمرینات و رعایت بهداشت صوت دارد.

**واژگان کلیدی:** ندول چین‌های صوتی، صوت‌درمانی، فرکانس پایه، آشفته‌گی فرکانس پایه، آشفته‌گی شدت

(دریافت مقاله: ۸۹/۸/۱۵، پذیرش: ۹۰/۳/۱۲)

### مقدمه

که به‌صورت توده‌ی خوش‌خیم بر روی چین‌های صوتی ظاهر می‌شود و معمولاً در اثر بد استفاده کردن از چین‌های صوتی به‌وجود می‌آید و به ضایعه‌ی عضوی ثانویه تبدیل می‌شود. اولین علامت صوتی ندول چین‌های صوتی خشن بودن صدا است (۱).

از مشاهدات بالینی و اطلاعات موجود در منابع علمی چنین برمی‌آید که روش‌های صوت‌درمانی بر ویژگی‌های ساختمانی حنجره و ویژگی‌های آکوستیکی صوت تأثیر دارند.

روش‌های گفتاردرمانی روش‌هایی غیرتهاجمی در درمان اختلال‌های صوتی گفتار هستند که اثر درمانی آنها در تجربه‌های بالینی به اثبات رسیده است. ولی در تحقیقات داخلی، این تأثیرات با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی و پژوهشی ثبت نشده است تا قابل ارائه در مجامع و منابع علمی باشد. تأثیر صوت‌درمانی با تغییراتی که در بافت حنجره ایجاد می‌کند در ارزیابی دستگاهی دیده می‌شود. ندول چین‌های صوتی اختلالی است با منشأ چندگانه

**نویسنده مسئول:** تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه گفتاردرمانی،

کد پستی: ۱۳۴۸۷-۱۵۴۵۹، تلفن: ۲-۲۲۲۲۸۰۵۱، E-mail: slp\_safari@yahoo.com

صوت‌درمانی از بین می‌روند یا تا حدی بهتر می‌شوند. اگر ضایعه با صوت‌درمانی بهبود نسبی یابد، برای برطرف‌سازی باقی‌مانده آن جراحی محدودتری مورد نیاز خواهد بود. Protter و Swift (۱۹۸۴) خاطر نشان می‌سازند که صوت‌درمانی نسبت به جراحی مقرون به صرفه بوده و همچنین آموزش‌هایی که در طول صوت‌درمانی به بیمار داده می‌شود باعث حذف بد استفاده کردن از صدا (vocal abuses) می‌شود و حتی اگر جراحی مورد نیاز باشد، این آموزش‌ها بعد از جراحی نیز برای بیمار مفید خواهند بود (۸). ندول چین‌های صوتی زمانی به‌خوبی درمان می‌شود که ضربه و آسیب‌های صوتی ناشی از بد استفاده کردن از صدا، طی یک برنامه توانبخشی حذف شوند (۴ و ۳).

برخی از روش‌های صوت‌درمانی بیشتر از سایر روش‌ها برای درمان ندول چین‌های صوتی توصیه شده‌اند و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، از قبیل جویدن، حذف استفاده نادرست از صدا، مشاوره و توضیح مشکل، آرام‌سازی، آه و خمیازه (۹). هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر صوت‌درمانی بر ویژگی‌های صوت حنجره، شامل فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت در بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی بود.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع بررسی موارد بود که روی بیماران مبتلا به اختلال صوت ناشی از ندول چین‌های صوتی مراجعه‌کننده به درمانگاه گوش، گلو و بینی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) و درمانگاه گفتاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، انجام شد. تعداد مورد نظر برای این پژوهش حداقل پنج بیمار بود. در همه پنج زن بیمار شرکت‌کننده در این پژوهش سابقه ابتلا به اختلال صوت بیش از شش ماه بود و هیچ‌کدام از بیماران مبتلا به بیماری همراه نبودند. بیماران مورد مطالعه ۱۴ تا ۴۵ سال داشتند. نمونه‌گیری در این پژوهش به‌صورت غیراحتمالی و در طول مدت شش ماه انجام شد. بیماران انتخاب شده، در درمانگاه گفتاردرمانی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران،

leopard و همکاران (۲۰۰۵) روی بیماران مبتلا به اختلال صوت مطالعه مشابهی انجام دادند (۲). Doyle و همکاران در سال ۲۰۰۳ روی بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی، و Trani و همکاران (۲۰۰۷) روی بیماران مبتلا به اختلال صوت عملکردی پژوهش‌های مشابهی انجام دادند (۴ و ۳). Speyer و همکاران نیز در سال ۲۰۰۳ تأثیر صوت‌درمانی بر ویژگی‌های آکوستیک و استروبو اسکوپیک حنجره را بررسی کردند (۵). در سال ۱۳۸۷ دهستانی و همکاران به مقایسه روش‌های دارودرمانی و صوت‌درمانی در بیماران مبتلا به لارنژیت ناشی از برگشت اسید معده با تکیه بر ویژگی‌های صوتی-حنجره‌ای پرداختند (۶). در سال ۱۳۸۹ خدای و همکاران تأثیر بهداشت صوت بر نشانه‌های ادراکی صوت بیماران مبتلا به اختلال صوت را مورد پژوهش قرار دادند (۷).

صوت در اثر حرکات چین‌های صوتی و قطع و وصل شدن جریان هوای بازدمی ایجاد می‌شود. حرکات چین‌های صوتی تحت تأثیر ویژگی‌های ساختمانی و عملکردی چین‌های صوتی، میزان فشار هوای زیر چاکنای و تنظیم عصبی آنها کنترل می‌شوند. صوت هر فرد دارای دو دسته مشخصه آکوستیکی و ادراکی است که در این پژوهش تعدادی از ویژگی‌های آکوستیکی صوت در بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی مورد بررسی قرار گرفت (۱).

در مورد درمان ندول چین‌های صوتی توافق زیادی بین متخصصان وجود دارد. بیشتر آنها در درمان صدا در هر دو زمینه تخصصی گوش و گلو و بینی و آسیب‌شناسی گفتار و زبان توافق دارند که نخستین برنامه درمان برای ندول چین‌های صوتی در بزرگسالان صوت‌درمانی است (۲ و ۳).

درمان جراحی باید حداقل بعد از شش تا هشت هفته صوت‌درمانی مورد توجه قرار گیرد. برخی از متخصصان بین درمان ندول‌های حاد و مزمن تمایز قائل می‌شوند. صوت‌درمانی، درمان اولیه برای ندول‌های حاد است و برای ندول‌های مزمن بعد از یک دوره صوت‌درمانی درمان جراحی پیشنهاد می‌شود (۳). Sataloff (۲۰۰۶) بیان می‌کند که حتی ندول‌های فیبروتیک و مزمن نیز با

تحت صوت‌درمانی قرار گرفتند.

برای اندازه‌گیری فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت صوت در نمونه گفتاری از دستگاه ویدئو لارنگو استروبوسکوپ (videolaryngostroboscope) ساخت شرکت لارینگوگراف انگلستان (۱۹۹۸) و نرم‌افزار speech studio ساخت شرکت لارینگوگراف استفاده شد. نمونه گفتاری بیماران در حین کشش واکه /æ/ در سطح بلندی راحت ضبط شده و متغیرهای فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت صوت در نمونه گفتاری با استفاده از نرم‌افزار speech studio با روش Q analysis بررسی شد (۱۰).

پس از انتخاب بیمار و تکمیل پرسش‌نامه اطلاعات فردی، روش ارزیابی و روند کار برای افراد توضیح داده می‌شد و موافقت کتبی اشخاص برای شرکت در پژوهش کسب می‌شد. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که روش‌های ارزیابی، آسیبی به آنها وارد نمی‌کند. سپس بیمار در آزمایشگاه گفتار و زبان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. طول دوره گردآوری اطلاعات برای هر بیمار نه هفته بود (سه جلسه ارزیابی و شش جلسه درمان) که برای هر هفته یک جلسه درمانی تنظیم می‌شد. پیش از آغاز اجرای روش‌های درمانی متغیرهای آکوستیکی صوت بیمار شامل فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت، سه بار در طی سه جلسه مورد ارزیابی قرار می‌گرفت تا درجه ثبات یا بهبودپذیری اختلال تعیین شود (۱۰). پس از شروع درمان نیز این ارزیابی در هر جلسه انجام می‌شد. در این پژوهش روش‌های صوت‌درمانی مورد استفاده برای بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی براساس Boone (۲۰۰۵) انتخاب شد (۹) و در مورد هر یک از بیماران، برنامه درمانی از پیش تعیین شده اجرا شد. در درمان تمام بیماران روش‌های صوت‌درمانی یکسان شامل جویدن، حذف استفاده نادرست از صدا، مشاوره (توضیح مشکل)، آرام‌سازی، آه و خمیازه استفاده شد (۱۱ و ۱۲).

توضیحات مربوط به بهداشت صوت به صورت تایپ شده در اختیار تمام بیماران قرار می‌گرفت. در جلسه سوم، نکات مربوط

به بهداشت صوت برای هر بیمار به صورت کامل توضیح داده شده و از درک و فهم مراجعه‌کنندگان اطمینان حاصل می‌شد (۱۰). بیماران باید تمرینات مربوط به روش‌های درمانی را سه بار در طول روز در منزل انجام می‌دادند. نحوه رعایت مشاوره بهداشت صوت و تمرینات مربوط به روش‌های درمانی با توجه به برنامه روزانه که بیمار فرم مربوط را در خانه تکمیل می‌کرد، کنترل می‌شد. در پایان جلسات صوت‌درمانی، بیماران مجدداً به پزشک متخصص گوش و گلو و بینی ارجاع داده شدند و نظر تخصصی پزشک در مورد وضعیت حنجره و ندول چین‌های صوتی در پرسش‌نامه‌ای ثبت شد. پزشک حنجره بیماران را از نظر اندازه ندول بررسی می‌کرد. بعد از شروع جلسات درمانی، در آغاز هر جلسه، ارزیابی متغیرهای آکوستیکی صوت تکرار می‌شد.

برای بررسی فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس، آشفستگی شدت، ۰/۲ ثانیه از وسط نمونه گفتاری (کشش واکه /æ/) استفاده می‌شد (۱۲ و ۱۳).

اطلاعات به دست آمده و نتایج حاصل از درمان، بدون ذکر نام افراد مورد استفاده قرار گرفت.

برای مشخص کردن تفاوت حاصل از دوره صوت‌درمانی و بررسی معنی‌داری تغییرات، میزان هر متغیر در جلسه قبل از درمان با آخرین جلسه درمان محاسبه شد. برای بررسی معنی‌داری تغییرات از آزمون ویلکاکسون استفاده شد.

### یافته‌ها

همه بیماران مورد مطالعه، زنان سنین ۱۴ تا ۴۵ سال بودند (جدول ۱). متغیرهای آکوستیکی بیماران قبل و بعد از درمان در جدول ۲ نشان داده شده است. تأثیر درمان در بیماران مورد مطالعه یکسان نبود. در این مطالعه مشخص شد که در این بیماران متغیرهای آکوستیکی قبل از درمان بالاتر از میزان آن بعد از درمان است. فرکانس پایه در چهار بیمار، به غیر از بیمار شماره یک، بعد از صوت‌درمانی کاهش پیدا کرد، اما این تغییر معنی‌دار نبود (۲۲۵/۰ = p).

آشفستگی فرکانس پایه در همه بیماران بعد از صوت‌درمانی

جدول ۱- مشخصات بیماران مورد مطالعه

بیمار	سن (سال)	شغل	سابقه اختلال (سال)	سابقه درمان
۱	۱۴	دانش آموز	۱۰	نداشت
۲	۳۶	گوینده	۱	دارودرمانی
۳	۳۱	خانه دار	۲	جراحی
۴	۴۵	خانه دار	۱	نداشت
۵	۴۰	کارگر کارخانه	۲	جراحی

به طور معنی داری کاهش یافت ( $p=0/043$ ).

آشفستگی شدت صدا در بیماران شماره یک و چهار و پنج کاهش یافت ولی در بیماران شماره دو و سه بعد از صوت درمانی افزایش یافت. تغییر آشفستگی شدت معنی دار نبود ( $p=0/345$ ).  
براساس نظر پزشک متخصص حنجره مبنی بر ارزیابی آناتومیک و عملکرد چین های صوتی بیماران به وسیله دستگاه استروبوسکوپی، وضعیت چین های صوتی بیماران بین ۷۰ تا ۱۰۰ درصد بهبود یافت. ویژگی های آکوستیکی در هر بیمار با انجام صوت درمانی بهبود یافته در جدول ۳ آمده است.

### بحث

در بیماران مبتلا به ندول چین های صوتی، صوت درمانی بر ویژگی های آکوستیکی صوت تأثیر می گذارد (۱۴ و ۱). همچنین، در نتیجه صوت درمانی ویژگی های استروبوسکوپیک حنجره نیز تحت تأثیر قرار می گیرد که در این مقاله به آن پرداخته نشده است. این تأثیر در بیماران مورد مطالعه در این پژوهش یکسان نبوده است. این موضوع می تواند به دلیل یکسان نبودن شرایط این بیماران از قبیل شدت اختلال صوت، سن و همچنین سابقه درمان های انجام شده باشد. نتایج نشان داد که در بیماران مبتلا به ندول چین های صوتی، ویژگی های آکوستیکی صوت (فرکانس پایه، آشفستگی فرکانس پایه و آشفستگی شدت) بالاتر از میزان هنجار آن است. همچنین، میانگین فرکانس پایه در واژه /æ/ تحت تأثیر

صوت درمانی در افراد مبتلا به ندول چین های صوتی دچار تغییراتی شده است. در طول درمان تغییر میانگین فرکانس پایه با تغییرات آن در سه ارزیابی قبل از درمان در چهار بیمار از پنج بیمار مورد مطالعه متفاوت بود (به جز بیمار سه). این بیماران از نظر شدت اختلال یکسان نبودند و نیز از نظر سابقه اختلال صوت و سابقه درمان های انجام شده با هم تفاوت داشتند. تفاوت های بین بیماران می تواند علت احتمالی تفاوت موجود در تأثیر درمان بر اختلال آنها باشد. داده های آماری نشان داد که بین میانگین فرکانس پایه قبل و بعد از درمان تفاوت معنی داری وجود ندارد.

در مورد بیمار شماره سه، در سه جلسه قبل از درمان و تا جلسه پنجم روند کاهش فرکانس پایه ادامه یافت ولی از جلسه ششم افزایش دیده شد که با توجه به پرونده بیمار مشخص شد وی در هفته هفتم از نظر روحی آرامش نداشته و صدای او بدتر شده بود. در دو جلسه آخر، تغییر فرکانس پایه به ثبات رسید. در بیمار سوم روند تغییر آشفستگی فرکانس پایه قبل و بعد از درمان نامنظم بود. در این بیمار روند تغییرات آشفستگی شدت صدا تا حدی منظم بود. به طور کلی، آشفستگی شدت صدا بعد از صوت درمانی (جلسه نهم) افزایش یافت. در سه جلسه قبل از درمان، آشفستگی شدت صدا رو به کاهش بود و با شروع درمان رو به افزایش گذاشت. در جلسه هشتم افزایش ناگهانی و در جلسات بعد دوباره کاهش آن مشاهده شد. با توجه به پرونده بیمار، در جلسه هشتم بهداشت صوت رعایت نشده و تمرینات نیز به طور کامل انجام

جدول ۲- فرکانس پایه، آشفته‌گی فرکانس و آشفته‌گی شدت صدای بیماران در بیان واکه /æ/ قبل و بعد از صوت‌درمانی

بیمار	فرکانس پایه (هرتز)		آشفته‌گی فرکانس پایه (درصد)		آشفته‌گی شدت (درصد)		نظر پزشک (درصد بهبودی)
	قبل از درمان	بعد از درمان	قبل از درمان	بعد از درمان	قبل از درمان	بعد از درمان	
۱	۲۶۲	۲۹۰	۷۰/۴۸	۱/۵۴	۸/۶۹	۵/۵۱	۷۵
۲	۲۴۸	۲۳۲	۳/۰۶	۱/۲۳	۱/۱۸	۳/۸۷	۹۰
۳	۱۸۹	۱۸۳	۰/۹۴	۰/۸۱	۸/۹۱	۱۲/۶۶	۱۰۰
۴	۲۱۰	۱۶۸	۱۰/۸	۱/۷۸	۲۲/۵۸	۱۱/۹۶	۷۰
۵	۳۰۰	۱۶۸	۸۱/۹۲	۳/۱	۱۰۰/۶۳	۱۲/۱۴	۸۰

نشده بود. با توجه به سابقه جراحی در این بیمار و عدم رعایت بهداشت صوت به‌طور کامل، روند تغییرات با سایر بیماران همسویی نداشت. علی‌رغم تغییرات نامنظم متغیرهای مورد مطالعه در این بیمار، نظر پزشک حاکی از بهبود ۱۰۰ درصد وضعیت حنجره بیمار بود. این بهبودی با توجه به دو نکته قابل توضیح است. به دلیل وجود سابقه جراحی در این بیمار اندازه ندول چین‌های صوتی نسبت به سایر بیماران کوچک‌تر بود و همچنین این بیمار تمرینات صوتی را به‌طور منظم در منزل انجام می‌داد. بنابراین با وجود نامنظمی تغییرات متغیرهای صوتی، از نظر پزشک وضعیت چین‌های صوتی ۱۰۰ درصد بهبودی نشان می‌داد.

در چهار مورد از پنج بیمار تحت مطالعه، صوت‌درمانی باعث کاهش میانگین فرکانس پایه شده است. تفاوت مشاهده شده با نتایج تحقیق Leonard و همکاران (۲۰۰۵) روی بیماران مبتلا به اختلال صوت (۲) و با نتایج Doyle و همکاران روی بیماران مبتلا به ندول چین‌های صوتی در سال ۲۰۰۳ و مطالعه Trani و همکاران (۲۰۰۷) همسویی دارد (۳). در مطالعه Trani و همکاران (۲۰۰۷) روی ۱۶ بیمار مبتلا به ندول چین‌های صوتی شش تا یازده ساله، هشت بیمار بهبودی کامل و چهار بیمار بهبودی نسبی یافتند، یک بیمار جراحی کرد و سه بیمار از ادامه درمان منصرف شدند. نتیجه نشان داد که اگر بیماران برای درمان انگیزه لازم داشته باشند، صوت‌درمانی در درمان مؤثر خواهد

بود (۳). وجود ندول چین‌های صوتی موجب می‌شود که شکل ظاهری دو چین صوتی نامتقارن شود. این نامتقارن بودن موجب می‌شود تا دو چین صوتی با سرعت متفاوت به ارتعاش درآیند. به دلیل وجود توده بین دو چین صوتی، چین‌های صوتی برای جبران فضای چاکنای، بیشتر فعالیت می‌کنند. این موارد باعث می‌شوند پارازیت‌هایی در صدا ظاهر شود، و چون این پارازیت‌ها در فرکانس‌های بالا ظاهر شده‌اند، فرکانس پایه فرد بالا می‌رود. در مطالعه دهستانی و همکاران (۱۳۸۹) روی افراد مبتلا به لارنژیت ناشی از برگشت اسید معده نیز میانگین فرکانس پایه صدای مردان بعد از صوت‌درمانی و دارودرمانی کاهش یافته بود (۶).

در سه بیمار از پنج بیمار مورد مطالعه، صوت‌درمانی باعث کاهش میانگین آشفته‌گی فرکانس پایه شده است. نتایج این مطالعه با نتایج Speyer و همکاران (۲۰۰۳) همسویی دارد (۵). آشفته‌گی فرکانس پایه صدای افراد هنجار در مطالعه صفاریان و همکاران (۱۳۸۹) برای گروه‌های سنی مختلف گزارش شده است (۱۵). آشفته‌گی فرکانس پایه در گروه سنی ۱۴/۵ تا ۱۵/۵ سال، ۰/۲۴ گزارش شده است. آشفته‌گی فرکانس پایه بیمار شماره یک (۱۴ ساله)، قبل از درمان با این میزان تفاوت زیادی داشت و پس از درمان بسیار کاهش یافته ولی همچنان کمی بیشتر از این میزان بود. آشفته‌گی فرکانس پایه در گروه سنی ۲۶ تا ۳۵ سال ۰/۲۳ گزارش شده است. آشفته‌گی فرکانس پایه بیمار شماره سه

جدول ۳- درصد رعایت بهداشت صوت و انجام تمرینات، و تعداد ویژگی‌های مورد مطالعه که در اثر درمان، تغییری در جهت بهبود داشته‌اند

بیمار	رعایت بهداشت صوتی (درصد)	انجام تمرینات (درصد)	ویژگی‌های آکوستیکی (تعداد)
۲	۸۴/۹	۹۲	۲
۵	۷۳	۹۰/۳	۲
۴	۶۴/۴	۸۷/۸	۲
۳	۳۹/۵	۷۶/۸	۱
۱	۱۷/۴	۳۶/۷	۲

سنی ۳۶ تا ۴۵ سال، ۲/۳۷ گزارش شده است. آشفته‌گی شدت بیمار دو قبل از درمان کمتر از این میزان بود، ولی پس از درمان افزایش یافت. در بیماران چهار و پنج آشفته‌گی شدت قبل از درمان بسیار بیشتر از این میزان بود، با این که پس از درمان کاهش یافت، ولی همچنان بیشتر بود (۱۵).

تأثیر رعایت بهداشت صوت بر میزان بهبودی بیماران این پژوهش مشخص شده است. همچنین، طبق یافته‌های خدماتی و همکاران (۱۳۸۹) برنامه بهداشت صوتی کلیه شاخص‌های ادراکی صوت را بهبود می‌بخشد، اما تأثیر آن بر شاخص‌های مختلف یکسان نیست. ارزیابی‌های بیمارمحور این یافته را تأیید می‌کند. بدین ترتیب برنامه بهداشت صوتی لازمه یک برنامه درمانی کامل است، اما به‌تنهایی همه مشکلات صوتی را برطرف نمی‌کند (۷).

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، این پژوهش نشان‌دهنده تأثیر صوت‌درمانی بر بهبود نسبی ویژگی‌های آکوستیکی صدای این بیماران بود. به نظر می‌رسد می‌توان این روش را به‌عنوان روش تکمیلی درمان‌های جراحی و دارودرمانی به‌کار برد تا موارد برگشت‌پذیری این بیماری بعد از درمان را به حداقل رساند.

### سیاسگزاری

(۳۱ سال)، با این میانگین تفاوت کمی داشت، و در دو حالت قبل و پس از درمان بیشتر از این میزان بود. میانگین آشفته‌گی فرکانس پایه در گروه سنی ۳۶ تا ۴۵ سال، ۰/۲۵ اظهار شده است. در بیماران دو، چهار و پنج که در این گروه سنی قرار می‌گیرند، آشفته‌گی فرکانس پایه قبل و پس از درمان از این میزان بیشتر بود. قبل از درمان با این میزان تفاوت زیادی داشت، ولی پس از درمان بسیار کاهش یافت و در هر سه بیمار به میزان هنجار نزدیک شد (۱۵).

در دو بیمار از پنج بیمار مورد مطالعه، صوت‌درمانی باعث کاهش میانگین آشفته‌گی شدت صدای بیماران شده ولی در سه بیمار باعث افزایش آشفته‌گی شدت صدا شده است. نتایج این مطالعه با نتایج Speyer و همکاران (۲۰۰۳) همسویی دارد (۵). آشفته‌گی شدت افراد هنجار در مطالعه صفاریان و همکاران (۱۳۸۷)، برای گروه‌های سنی مختلف گزارش شده است. آشفته‌گی شدت در گروه سنی ۱۴/۵ تا ۱۵/۵ سال، ۲/۶۴ گزارش شده است. آشفته‌گی شدت بیمار شماره یک (۱۴ ساله)، قبل از درمان با این میزان تفاوت زیادی داشت، و پس از درمان کاهش یافت، ولی همچنان بیشتر از این میزان بود. آشفته‌گی شدت در گروه سنی ۲۶ تا ۳۵ ساله، ۲/۰۸ است. آشفته‌گی شدت بیمار شماره سه (۳۱ ساله)، با این میانگین تفاوت زیادی داشت و در دو حالت قبل و پس از درمان بیشتر از این میزان بود. میانگین آشفته‌گی شدت در گروه

آمار این پژوهش، پرسنل محترم درمانگاه گوش و گلو و بینی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) و بیمارانی که در این مطالعه همکاری کردند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

از مدیر محترم گروه گفتاردرمانی، سرکار خانم جلیله‌وند، و اساتید محترم گروه آموزشی گفتاردرمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، آقای محمدرضا محکم‌فرد، مشاور

## REFERENCES

1. Wingate JM, Brown WS, Shrivastav R, Davenport P, Sapienza CM. Treatment outcomes for professional voice users. *J Voice*. 2007;21(4):433-49.
2. Leonard R, Kendall K. Effects of voice therapy on vocal process granuloma: a phonoscopic approach. *Am J Otolaryngol*. 2005;26(2):101-7.
3. Trani M, Ghidini A, Bergamini G, Presutti L. Voice therapy in pediatric functional dysphonia: a prospective study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(3):379-84.
4. Holmberg EB, Doyle P, Perkell JS, Hammarberg B, Hillman RE. Aerodynamic and acoustic voice measurements of patients with vocal nodules: variation in baseline and changes across voice therapy. *J Voice*. 2003;17(3):269-82.
5. Speyer R, Wieneke GH, Dejonkere PH. Documentation of progress in voice therapy: perceptual, acoustic, and laryngostroboscopic findings pretherapy and posttherapy. *J Voice*. 2004;18(3):325-40.
6. Dehestani Ardakani A, Torabinezhad F, Agharasouli Z, Izadi F, Keyhani MR. Comparison of medical and voice therapy for reflux laryngitis based on acoustic and laryngeal characteristics. *Audiol*. 2010;19(2):73-81. Persian.
7. Khoddami M, Ganjefard A, Jahani Y. Comparison of perceptual signs of voice before and after vocal hygiene program in adults with dysphonia. *Audiol*. 2010;19(2):82-92. Persian.
8. Kluch W, Olszewski J. Videolaryngostroboscopic examination of treatment effects in patients with chronic hyperthrophic larynges. *Otolaryngol Pol*. 2008;62(6):680-5.
9. McCormick CA, Roy N. The ChatterVox portable voice amplifier: a means to vibration dose reduction? *J Voice*. 2002;16(4):502-8.
10. Boone DR, McFarlane SC, Von Berg shL. *Voice and voice therapy*. 7<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn & Bacon; 2005.
11. Mori K. Vocal fold nodules in children: preferable therapy. *Int J Otorhinolaryngol*. 1999;49 Suppl 1:S303-6.
12. Holmberg EB, Hillian RE, Hammarberg B, Södersten M, Doyle P. Efficacy of a behaviorally based voice therapy protocol for vocal nodules. *J Voice*. 2001;15(3):395-412.
13. Shah RK, Engel SH, Choi SS. Relationship between voice quality and vocal nodule size. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;139(5):723-6.
14. John A, Enderby P, Hughes A. Comparing outcomes of voice therapy: a benchmarking study using the therapy outcome measure. *J Voice*. 2005;19(1):114-23.
15. Ghorbani A, Saffarian A, Torabinezhad F, Amiri Shavaki Y, Keyhani MR. The profile of fundamental frequency changes in normal Persian-speaking individuals 9-50 years old. *Audiol*. 2010;19(2):57-64. Persian.