

## Research Article

# Voice-based laryngeal manual therapy in treatment of hyperfunctional voice disorders: A preliminary study

**Abolfazl Salehi<sup>1</sup>, Farzad Izadi<sup>2</sup>, Laya Gholami Tehrani<sup>1</sup>, Mehdi Rahgozar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>- Department of Speech therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran

<sup>2</sup>- Ear, Nose, Throat, Head & Neck Research Center, Hazrate Rassul-e-Akram Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup>- Department of Biostatistics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

Received: 11 August 2012, accepted: 10 October 2012

## **Abstract**

**Background and Aim:** An imbalance between phonatory subsystems may lead to disturbing phonatory muscular balance and consequently voice disorders. Based on theoretical issues, criterion-based laryngeal manual therapy, as a novel treatment method which is supported by classical laryngeal manual therapy, can improve voice quality using manual maneuvers combined with phonatory tasks. The present study aimed to report the treating effects of this method on hyperfunctional voice disorders.

**Methods:** Twenty adult participants with hyperfunctional voice disorders by the least three months history of voice disorder were selected. The participant's voices were assessed multidimensionally using acoustic, audio-perceptual and stroboscopic assessments before and after treatment.

**Results:** There were a decrease in jitter ( $p=0.003$ ) and shimmer ( $p<0.001$ ) and also, increase in harmonic-to-noise ratio (HNR) ( $p<0.001$ ) of vowel /a/ after treatment. Besides, there was an increase in harmony to noise ratio ( $p=0.009$ ) and decrease in jitter ( $p=0.020$ ) of vowel /i/, too. There were not significant changes in shimmer amount of vowel /i/ ( $p=0.170$ ) after treatment. There were highly significant changes in all aspects of audio-perceptual ( $p<0.001$ ) and videostroboscopic ( $p<0.001$ ) parameters.

**Conclusion:** Using voice-based laryngeal manual therapy can be a treatment method in handling hyperfunctional voice disorders.

**Keywords:** Criterion-based laryngeal manual therapy, hyperfunctional voice disorders, audio-perceptual assessment, acoustic, stroboscopy

**Please cite this paper as:** Salehi A, Izadi F, Gholami Tehrani L, Rahgozar M. Voice-based laryngeal manual therapy in treatment of hyperfunctional voice disorders: A preliminary study. *Audiol.* 2013;22(3):52-62. Persian.

## معرفی روش درمان دستی صدالمعیار و بررسی مقدماتی تأثیر آن بر اختلالات پرکاری صوتی بزرگسالان

ابوالفضل صالحی<sup>۱</sup>، فرزاد ایزدی<sup>۲</sup>، لعیلا غلامی تهرانی<sup>۱</sup>، مهدی رهگذر<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> - گروه گفتاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> - مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی، سر و گردن، بیمارستان حضرت رسول اکرم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۳</sup> - گروه آمار حیاتی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** عدم توازن بین زیرساخت‌های دخیل در آواسازی می‌تواند منجر به برهم خوردن توازن عضلانی سازوکار آواسازی و در نهایت اختلال صوتی شود. روش درمان دستی صدالمعیار با الگو گرفتن از درمان‌های دستی متعارف و استفاده از صداسازی در راهبری فرایند درمان، به لحاظ نظری یکی از کوتاه‌ترین روش‌ها در کاهش یا از بین بردن تنش عضلانی اختلالات صوتی است. این پژوهش ضمن معرفی روش، به تعیین میزان تأثیر آن در مواجهه با اختلالات پرکاری صوتی پرداخته است.

**روش بررسی:** بیست بزرگسال دچار پرکاری صوتی به شیوه مداخله‌ای قبل و بعد، تحت ۱۵ جلسه درمان دستی صدالمعیار قرار گرفتند. صدای بیماران از جنبه‌های آکوستیک، ادراکی شنیداری و استروبوکوپي قبل و بعد از مداخله مورد ارزیابی قرار گرفت. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t زوجی و ویلکاکسون نشان‌دار صورت پذیرفت.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش تغییرات معنی‌داری را در بهبود پارامترهای آکوستیک پس از درمان نشان داد. تغییرات واکه /a/ شامل کاهش آشفستگی فرکانس ( $p=0/003$ ) و آشفستگی شدت ( $p=0/001$ ) و افزایش نسبت هارمونی به نویز ( $p=0/001$ ) و تغییرات واکه /i/ شامل افزایش نسبت هارمونی به نویز ( $p=0/009$ ) و کاهش آشفستگی فرکانس ( $p=0/020$ ) بود. کاهش آشفستگی شدت واکه /i/ معنی‌دار نبود. تغییرات در پارامترهای ارزیابی‌های ادراکی ( $p=0/001$ ) و استروبوکوپي ( $p=0/001$ )، اختلاف معنی‌داری را در جهت بهبود آنها نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** درمان دستی صدالمعیار به‌عنوان روشی جدید می‌تواند در درمان اختلالات پرکاری صوتی مورد استفاده قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** درمان دستی صدالمعیار، اختلالات پرکاری صوتی، ارزیابی ادراکی شنیداری، آکوستیک، استروبوکوپي

(دریافت مقاله: ۹۱/۵/۲۱، پذیرش: ۹۱/۷/۱۹)

### مقدمه

در حالی که بر هم خوردن تعادل میان آنها باعث ایجاد انواع اختلالات صوتی عملکردی می‌شود، به نحوی که نیروی عضلات حنجره‌ای برای جبران ضعف نیروی آئروپدینامیک مولد صدا جایگزین آن می‌شود (۱). طبق اظهارات Verdolini و Ramig (۱۹۹۸) اختلالات صوتی با علائمی نظیر اختلال در کیفیت صدا یا زیرویمی و بلندی غیرطبیعی صدا در نتیجه آسیب مخاط حنجره،

صدا، به‌عنوان یکی از گونه‌های انرژی، طی فرایند آواسازی تولید می‌شود. در این فرایند انرژی آئروپدینامیک، به‌عنوان منبع اصلی انرژی آواسازی، توسط نیروی عضلات حنجره و خاصیت ارتجاعی چین‌های صوتی تعدیل و هدایت و منجر به تولید انرژی آکوستیکی (صدای انسان) می‌شود. در حالت طبیعی وجود توازن میان این سه عامل باعث تولید صوت طبیعی می‌شود،

درمان دستی صدالمعیار معرفی شده در این پژوهش در پیوست ۱ آمده است. علاوه بر درمان با استفاده از هر دو دست در روش درمان دستی و استفاده از دست برتر در درمان دستی چرخشی عضلات پیرا حنجره‌ای، تفاوت دیگر بین دو روش، صداسازی در روش درمان دستی چرخشی عضلات پیرا حنجره‌ای و عدم صداسازی در روش درمان دستی است. بر خلاف نظر Mathieson که معتقد است الگوهای غلط صوتی-عضلانی مانع از اثرگذاری تکنیک‌های جدید دستی بر بیمار می‌شوند، در روش درمان دستی صدالمعیار (Voice Based Laryngeal Manual Therapy: VBLMT) صداسازی به‌عنوان یک رفتار عادی مورد توجه قرار می‌گیرد و هدف از تکالیف آواسازی توأم با درمان دستی، تغییر و تعدیل الگوهای رفتاری صوتی است که این کار توسط درمانگر و در حین اجرای درمان بر سازوکار صوتی بیمار اعمال می‌شود. شروع تکالیف از سطح تک‌کلمه (شمارش اعداد) است که این مسئله به درمانگر امکان می‌دهد تا تغییرات را در ساده‌ترین بافت کلامی بیمار اعمال کند. همچنین، به‌دلیل تجانس بیشتر شمارش اعداد با گفتار خودانگیخته (نسبت به کشیدن واژه) مسلماً تعمیم نتایج درمان به گفتار خودانگیخته بیمار از این طریق ساده‌تر و عملی‌تر خواهد بود. مزیت اجرای این روش نسبت به روش‌های متداول صدادرمانی نقش پررنگ‌تر درمانگر در آن و هدفمند بودن آن، در مقایسه با درمان‌های دستی رایج، است. در روش درمان دستی صدالمعیار علاوه بر استفاده از هر دو دست برای ایجاد تعادل و توازن عضلانی ساختارهای دوطرفه سازوکار آواسازی، از صداسازی به‌عنوان معیاری در جهت تنظیم میزان فشار وارد بر سازوکار آواسازی استفاده می‌شود. فرض اصلی در این روش بر این چارچوب نظری استوار است که با توجه به عملکرد طبیعی سازوکار آواسازی در حالت آناتومیک (وضعیتی متقارن و متعادل نسبت به خط وسط) هرگونه تنش در سازوکار آواسازی در نتیجه اختلالات پرکاری صوتی ممکن است به انحراف این سازوکار از وضعیت آناتومیک خود منجر شود. از سوی دیگر، هنگامی که سازوکار آواسازی با کمک دست‌های درمانگر به وضعیت طبیعی خود نزدیک‌تر می‌شود، کیفیت صدا نیز به حالت

عدم هماهنگی تنفس و آواسازی یا بدعملکردی مجاری صوتی ایجاد می‌شود (۲). با این همه، بنا بر اظهارات Aronson (۲۰۰۹) یافته‌های ادراکی صوتی به‌تنهایی نمی‌تواند اطلاعات کافی در زمینه ماهیت بیومکانیکی اختلال صوتی در اختیار ما قرار دهد (۳). از این رو، نگاه بیومکانیکی به اختلالات صدا توجه زیادی را در این حیطه به خود جلب کرده است (۴). اصطلاح دیسفونی تنش عضلانی (muscle tension dysphonia: MTD) که نگاهی بیومکانیکی به اختلالات پرکاری صوتی است در همین خصوص به کار رفته است (۵). از دیدگاه بیومکانیک وجود فشار نامتوازن عضلانی در اختلالات عملکردی صوتی ممکن است به تغییر جایگاه حنجره (غالباً به سمت بالا) یا کج شدن (inclination) ساختارهای غضروفی حنجره (لامی، تیروئید، انگشتری و هرمی) منجر شود (۶). به این ترتیب، نیروی وارده بر محور و عملکرد عضلات داخلی حنجره تأثیر می‌گذارد و در نهایت منجر به افزایش سفتی (stiffness) و تنش (tension) چین‌های صوتی و در نتیجه اختلال صوتی می‌شود. برخی محققان بر هم خوردن توازن عضلانی را سبب بالا رفتن استخوان لامی و حنجره از جایگاه طبیعی خود دانسته‌اند. در عین حال، گروهی دیگر معتقدند عملکرد نامناسب توأمان عضلات فوق یا تحت لامی منجر به از بین رفتن این توازن می‌شود (۷-۱۰). به‌طور کلی، هدف از صدادرمانی کاهش اثرات اختلالات صوتی از طریق کاهش ضربات صوتی (phonotrauma) وارده به تارهای صوتی است که این کار معمولاً از طریق تمرین‌های عملکردی صوتی یا رعایت بهداشت صوتی انجام می‌شود (۲). با توجه به نقش تأثیرگذار تنش و سفتی بیش از حد عضلات گردنی در اختلالات عملکردی صدا، رویکرد جدید درمان دستی مستقیم عضلات گردنی به‌منظور جبران سفتی بیش از حد عضلات این ناحیه به روش‌های صدادرمانی اضافه شده است (۱۰، ۷، ۹، ۳). دو روش متداول درمان دستی در مواجهه با اختلالات عملکردی صدا، روش درمان دستی چرخشی عضلات پیرا حنجره‌ای (Circumlararyngeal Manual Therapy: CMT) و درمان دستی اختلالات صوتی (Laryngeal manual therapy: LMT) است (۱۰، ۳). خلاصه‌ای از این روش‌ها و روش

صداسازی با پشتوانه تنفسی دیافراگمی و درمان دستی چرخشی در بین ۱۰ بزرگسال ۱۸ تا ۶۵ ساله پرداختند. نتایج درمان نشان از تأثیرات معنی‌دار و مثبت روش درمان دستی چرخشی در مقایسه با صداسازی با پشتوانه تنفس دیافراگمی در پارامترهای آکوستیک و ادراک شنیداری داشت (۱۴). با توجه به نوین بودن روش درمان دستی در داخل کشور هیچ پژوهشی از این دست در پیشینه مطالعات به‌دست نیامد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر روش درمان دستی صدالمعیار بر اختلالات پرکاری صوتی بزرگسالان بود.

### روش بررسی

تعداد ۲۰ بیمار دچار اختلال پرکاری صوتی (۱۱ نفر زن و ۹ نفر مرد) به شکل دیسفونی تنش عضلانی به شیوه دسترس از میان مراجعه‌کنندگان به کلینیک اخوان وابسته به دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی برای انجام پژوهش انتخاب شدند. مطالعه از نوع مداخله‌ای قبل و بعد بود. برای ورود کلیه افراد بزرگسال مایل به شرکت در پژوهش، دارا بودن شرایط به این شرح لازم بود تأیید مشکل پرکاری صوتی طی مشاهدات استروبوکوپیک و ارجاع از سوی متخصص حنجره؛ قرار داشتن در محدوده سنی ۲۰ تا ۴۵ سال؛ عدم شرکت در برنامه درمان صوتی دیگر به‌طور هم‌زمان با پژوهش؛ وجود مشکل صوتی که بیش از سه ماه طول کشیده باشد؛ نداشتن لارینژیت با منشأ ویروسی یا باکتریایی (در این گونه موارد درمان دستی خطر تشدید عفونت را بیشتر می‌کند)؛ گلایه اصلی بیمار از مشکل صوتی باشد، و مشکل صوتی علامت بیماری دیگری نباشد؛ عدم ابتلا به مشکلات خاص پزشکی و بیماری‌های عاطفی و روانی.

برای جلوگیری از ایجاد تورش در پژوهش، متغیرهای مخدوش‌گر به‌عنوان معیارهای خروج از پژوهش در سه حیطه متغیرهای تأثیرگذار پزشکی، رفتاری و روان‌شناختی کنترل شدند. مهمترین متغیرهای پزشکی تأثیرگذار عبارت بودند از مشکلات جدی در وضعیت سلامت عمومی بدن فرد، سابقه یا وجود بیماری‌های گوناگون سیستمیک، وجود بیماری موضعی در زمان

طبیعی نزدیک‌تر می‌شود. با این توصیف، صداسازی بیمار به‌عنوان معیاری برای جهت‌دهی به مسیر درمان به کار می‌رود.

متأسفانه درباره تأثیر این روش درمانی بر کیفیت صدای بیماران مطالعات اندکی صورت گرفته است. Roy و Lipper (۱۹۹۳) به بررسی تأثیر روش درمان دستی چرخشی، که قبلاً توسط Aronson (۲۰۰۹) ارائه شده بود، روی ۱۷ بیمار دچار اختلالات عملکردی صدا پرداختند. یافته‌های ادراکی و آکوستیکی از صدای بیماران تغییرات معنی‌داری را در صدای اکثر شرکت‌کنندگان نشان داد (۷). در مطالعه‌ای دیگر Roy و همکاران (۱۹۹۷) ۲۵ بیمار را از نظر تأثیرات کوتاه و بلندمدت یک جلسه درمان دستی بررسی کردند. یافته‌های ادراکی و آکوستیکی از صدای بیماران تغییرات معنی‌داری را در صدای اکثر شرکت‌کنندگان نشان داد (۱۱). Roy و Ferguson (۲۰۰۱) به بررسی تأثیر روش درمان دستی چرخشی بر ۷۵ بیمار دچار اختلال پرکاری صوتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت پرداختند. نتایج آکوستیکی مطالعه کاهش معنی‌دار در سه فورمنت اول واکه /a/ را نشان داد که این یافته مؤید فرض پژوهش آنها مبنی بر پایین آمدن حنجره پس از درمان در نتیجه آرامش یافتن فضای حلق و حنجره‌است (۱۲). Van Lierde و همکاران (۲۰۰۴) با اجرای ۲۵ جلسه درمان دستی روی چهار صدایی، اثرات کوتاه و بلندمدت درمان بر آنها را ثبت کردند. ابزار ارزیابی در آن مطالعه شامل ارزیابی استروبوکوپیک، ارزیابی ادراکی، حداکثر زمان آواسازی، طیف زیر و بمی، ارزیابی آکوستیک و معیار شدت گرفتگی صدا بود. نتایج مطالعه تغییرات معنی‌دار به سمت بهبود را در سه مورد از چهار بیمار آنها نشان داد (۱۳). در مطالعه‌ای دیگر از این دست، Mathieson و همکاران (۲۰۰۹) با اجرای برنامه درمان دستی روی ۱۰ بیمار، نتایج حاصل از درمان را ثبت کردند. ارزیابی‌های مورد استفاده در آن پژوهش عبارت از ارزیابی آکوستیک، بررسی تغییرات فورمنت‌ها و ابزار معیار ناراحتی مجرای صوتی (Vocal tract discomfort: VTD) بود. نتایج حاصل از درمان تغییرات معنی‌داری در کاهش پارامترهای پاتولوژیک صوتی نشان داد (۱۰). Van Lierde و همکاران (۲۰۱۰) به مقایسه دو روش درمانی

صورت پذیرفت. بررسی همبستگی بین قضاوت‌های آزمونگران ادراکی شنیداری و استروبوسکوپي با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن صورت گرفت. بررسی طبیعی بودن متغیرهای کمی با استفاده از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف و تحلیل مقایسه میانگین متغیرهای کمی با استفاده از آزمون آماری t زوجی و متغیرهای کیفی با استفاده از آزمون رتبه‌های نشان‌دار ویلکاکسون صورت پذیرفت. کلیه تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۲ انجام شد.

### یافته‌ها

بررسی ویژگی‌های صوتی و حنجره‌ای بیماران (۹ مرد و ۱۱ زن با متوسط شش ماه و حداقل سه ماه سابقه اختلال صوتی) در هر سه زمینه ارزیابی ادراک شنیداری، آکوستیک و ویدئواستروبوسکوپي، قبل و بعد از درمان صورت پذیرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده از ارزیابی‌های سه‌گانه و توصیف شدت اختلال صوتی براساس نتایج ارزیابی‌ها، شدت اختلال صوتی شرکت‌کنندگان پیش از اجرای برنامه درمانی در هشت نفر در وضعیت متوسط، ده نفر در وضعیت شدید و دو نفر نیز در وضعیت خفیف قرار داشت. بررسی نتایج ارزیابی‌ها پس از درمان نشان‌دهنده پیشرفت قابل ملاحظه در پارامترهای مورد ارزیابی در کلیه بیماران، به‌ویژه بیماران دچار مشکلات شدیدتر بود. از لحاظ ادراک شنیداری پیش از آغاز درمان ۴۰ درصد افراد شرکت‌کننده (۸ نفر) دچار مشکلات شدید در پارامترهای شدت اختلال صدا، خشونت صدا و تلاش و تقلا به‌شکل دائمی بودند و ۶۰ درصد دیگر دچار همین وضعیت اما به‌شکل گذرا بودند. از سوی دیگر پارامتر تلاش و تقلا تقریباً به‌عنوان گلایه اصلی ۱۴ نفر (۷۰٪) از شرکت‌کنندگان پیش از مطالعه وجود داشت. براساس اظهارات بیماران، تغییرات به‌وجود آمده در نتیجه درمان در ابتدا با کاهش میزان تلاش و تقلای عضلانی بیماران و سپس با بهبود کیفیت صدای بیماران نمود پیدا کرد. در ارزیابی آکوستیک، پارامترهای آشفتگی فرکانس (jitter) و آشفتگی شدت (shimmer) پیش از آغاز درمان در هر دو واژه /a/ و /i/ در ۷۰ درصد بیماران دارای

اجرای پژوهش یا لارینژیت عفونی، سابقه یا مصرف داروهای خاص در زمان اجرای پژوهش، وجود مشکلات هنگام بلع، تنفس یا بیماری‌های ریوی، سابقه هرگونه لوله‌گذاری و اعمال جراحی در ناحیه سر و گردن، حلق یا حنجره. کنترل متغیرهای روان‌شناختی از طریق بررسی سابقه اختلالات و بیماری‌های روانی از نوع روان‌پریشی یا روان‌رنجوری صورت پذیرفت. کنترل متغیرهای رفتاری نیز از طریق بررسی رفتارهای شغلی مانند کارکردن در محیط‌های حاوی آلاینده‌های شیمیایی یا مواردی از این دست بود.

ارزیابی بیماران پیش از مداخله شامل ارزیابی‌های آکوستیک با استفاده از نرم‌افزار praat 5.0.32، ادراک شنیداری با استفاده از نیمرخ ارزیابی توافقی ادراک شنیداری (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice: CAPE-V) و ارزیابی فیزیولوژیک قابل مشاهده با استفاده از تصاویر استروبوسکوپي 70 درجه دستگاه Xion و تفسیر آن با استفاده از فرم پیشنهادی Colton و همکاران (۲۰۰۶) صورت گرفت (۱۵). تکالیف بیماران در ارزیابی آکوستیک شامل کشیدن واژه /a/ و /i/ و در ارزیابی ادراکی علاوه بر کشیدن واژه‌های /a/ و /i/ شامل روخوانی از متن و گفتار خودانگیخته بود. پارامترهای مورد استفاده در ارزیابی استروبوسکوپیک به‌ترتیب عبارت بودند از میزان بسته شدن چاکنای، الگوی بسته شدن چاکنای، انقباض قدامی خلفی ساختارهای فوق چاکنایی، انقباض طرفی ساختارهای فوق چاکنایی، وضعیت لبه چین صوتی راست، وضعیت لبه چین صوتی چپ، موج مخاطی چین صوتی راست، و موج مخاطی چین صوتی چپ. طول درمان برای بیماران ۱۵ جلسه نیم ساعته بود که در طی چهار هفته به‌مدت یک ماه صورت پذیرفت. جلسات درمانی به این ترتیب بود که پنج جلسه در هفته اول، چهار جلسه در هفته دوم و سه جلسه در هر یک از هفته‌های سوم و چهارم. تفسیر ارزیابی‌های ادراک شنیداری توسط دو گفتاردرمانگر با حداقل ۱۰ فعالیت بالینی در حیطه اختلالات صدا به‌صورت دوسوکور، و استروبوسکوپي توسط یک گفتاردرمانگر و یک متخصص گوش و حلق و بینی با حداقل ۱۵ سال سابقه در زمینه اختلالات صدا

جدول ۱- اختلاف میانگین پارامترهای اکوستیکی واکه‌های /a/ و /i/

| p     | حدود اطمینان ۹۵٪ |       | اختلاف میانگین (انحراف معیار) | مقایسه قبل و بعد پارامترها |
|-------|------------------|-------|-------------------------------|----------------------------|
|       | بالا             | پایین |                               |                            |
| ۰/۰۰۳ | ۰/۳۵             | ۰/۰۸  | ۰/۲۱ (۰/۲۸)                   | آشفتگی فرکانس /a/          |
| ۰/۰۰۰ | ۲/۸۷             | ۱/۱۹  | ۲/۰۴ (۱/۷۶)                   | آشفتگی شدت /a/             |
| ۰/۰۰۰ | -۱/۷۷            | -۴/۷۹ | -۳/۲۸ (۳/۲۲)                  | هارمونی به نويز /a/        |
| ۰/۰۲۰ | ۰/۳۶             | ۰/۰۳  | ۰/۲۰ (۰/۳۵)                   | آشفتگی فرکانس /i/          |
| ۰/۱۷۰ | ۲/۲۸             | -۰/۴۳ | ۰/۹۲ (۲/۹۰)                   | آشفتگی شدت /i/             |
| ۰/۰۰۹ | -۰/۶۰            | -۳/۹۴ | -۲/۱۵ (۳/۲۹)                  | هارمونی به نويز /i/        |

فرکانس ( $p=0/003$ )، آشفتگی شدت ( $p=0/000$ ) و نسبت هارمونی به نويز ( $p=0/000$ ) نشان داد، هرچند معنی‌داری پارامترهای مختلف اکوستیک قبل و بعد از مداخله در مورد واکه /i/ به اندازه واکه /a/ نبود (جدول ۱). نتایج مطالعه نشان داد تغییرات کیفیت صدا در واکه /i/ در پارامتر آشفتگی فرکانس ( $p=0/020$ ) و نسبت هارمونی به نويز ( $p=0/009$ ) معنی‌دار است، اما تغییرات صدا در پارامتر آشفتگی شدت ( $p=0/170$ ) قبل و بعد از مداخله معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج ارزیابی ادراک شنیداری با استفاده از نیمرخ ارزیابی توافقی ادراک شنیداری (CAPE-V) اختلاف معنی‌داری را در هر شش پارامتر مورد ارزیابی در آزمون (در تمام موارد  $p=0/000$ ) نشان داد. این پارامترها به ترتیب عبارت بودند از: شدت کلی اختلال صوتی، خشونت صدا، نفس آلودگی، تلاش و تقلا، زیر و بمی صدا و بلندی صدا. میزان همبستگی بین نظرات آزمونگران پروفایل ادراک شنیداری نیز در تمامی موارد، به استثنای نظر آزمونگران درباره وضعیت زیر و بمی صدای بیماران پس از مداخله، معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج ارزیابی فیزیولوژیک قابل مشاهده با استفاده از تصاویر استروپوسکوپي اختلاف معنی‌داری در کلیه پارامترهای ارزیابی بینایی نشان داد (برای میزان بسته شدن چاکنای  $p=0/001$  و برای بقیه شاخص‌ها  $p=0/000$ ). میزان همبستگی بین نظرات قضاوت‌کنندگان درباره تصاویر

مقادیر بسیار بالایی بود. آشفتگی فرکانس در کل بیش از یک درصد بود و میانگین آن ۱/۴۱ درصد با انحراف معیار ۰/۴ درصد به‌دست آمد. آشفتگی شدت در کل بیش از ۳ درصد بود و میانگین آن ۴/۱۲ درصد با انحراف معیار ۱/۱۲ درصد به‌دست آمد. این میزان در پایان دوره به کمتر از ۰/۵ درصد برای آشفتگی فرکانس و کمتر از ۱ درصد برای آشفتگی شدت رسید و میانگین آشفتگی فرکانس ۰/۳۳ (انحراف معیار ۰/۱٪) و میانگین آشفتگی شدت ۸۴ درصد (انحراف معیار ۰/۲۳٪) شد. نتایج ارزیابی استروپوسکوپي در ابتدای مطالعه، بیش از همه؛ اختلالات شدیدی در موج مخاطی چین‌های صوتی را تقریباً در ۱۸ نفر از ۲۰ نفر بیماران نشان می‌داد. پارامترهای دیگر که دارای شدت زیادی در بین مراجعان بود (رتبه متوسط تا شدید) عبارت بود از میزان بسته شدن چاکنای و انقباضات فوق چاکنایی. براساس نتایج به‌دست آمده از فرم تحلیل تصاویر استروپوسکوپي مورد استفاده در پژوهش، مواردی مانند الگوی بسته شدن چاکنای، وضعیت لبه چاکنای که پیش از درمان در ده نفر در وضعیت متوسط و در چهار نفر در وضعیت خفیف بود، پس از طی دوره درمانی به بهبود کامل در هشت نفر و بهبود وضعیت تا حد مشکل خفیف در شش نفر دیگر کاهش یافت. نتایج ارزیابی اکوستیک با تکالیف کشیدن واکه /a/ و /i/ تغییرات معنی‌داری در واکه /a/ و در سه متغیر آشفتگی

جدول ۲- ضرایب همبستگی و مقدار p بین نظرات آزمونگران در ارزیابی ادراک شنیداری (n=۲۰)

| پرسش‌ها | قبل                   |       | بعد                   |       |
|---------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
|         | ضرایب همبستگی اسپیرمن | p     | ضرایب همبستگی اسپیرمن | p     |
| یک      | ۰/۸۲۳                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۸۴۱                 | ۰/۰۰۰ |
| دو      | ۰/۷۲۵                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۷۶                 | ۰/۰۰۰ |
| سه      | ۰/۸۸۹                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۹۱۰                 | ۰/۰۰۰ |
| چهار    | ۰/۸۷۸                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۷۱                 | ۰/۰۰۰ |
| پنج     | ۰/۸۴۱                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۳۷۰                 | ۰/۱۰۹ |
| شش      | ۰/۸۴۱                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۸۶۷                 | ۰/۰۰۰ |

استروپوسکوپي نیز در تمامی موارد معنی‌دار بود (جدول ۳).

### بحث

اختلال پرکاری صوتی به‌عنوان عارضه‌ای که در نتیجه استفاده زیاد و پرفشار از سازوکار صوتی بروز می‌کند شناخته می‌شود. در کنار روش‌های متعارف صدادرمانی، رویکرد جدیدتری تحت عنوان روش درمان دستی در مواجهه با این گروه از اختلالات ارائه شده است. هدف از درمان دستی تغییر وضعیت عضلات سفت و غیرمنعطف سازوکار آواسازی و افزایش دامنه حرکتی مفاصل بین غضروف‌های سازوکار آواسازی است، اما کاهش تنش عضلات درگیر در فرایند آواسازی به تنهایی و به‌خودی‌خود امکان بهبود کیفیت صدای تولید شده را فراهم نمی‌آورد. هماهنگی عضلات دخیل در سازوکار آواسازی نقش به‌سزایی در نزدیک شدن مطلوب چین‌های صوتی به سمت یکدیگر ایفا می‌کنند. این مهم، وجه تمایز مطالعه کنونی در معرفی روش درمان دستی صدالمعیار از سایر روش‌های درمان دستی متداول است. در روش درمان دستی صدالمعیار، کاهش تنش عضلات به‌عنوان شرط لازم و نه کافی در بهبود فرایند صداسازی مورد توجه قرار می‌گیرد. مسلماً شرط کافی، هماهنگی و تنظیم عملکرد عضلات دخیل در فرایند آواسازی است که با کمک

دست‌های درمانگر و با تکنیک‌های دستی بر سازوکار صوتی بیمار اعمال می‌شود. تا کنون در زمینه درمان دستی روش‌های مختلفی از جمله کشش بافت‌های نرم (soft tissue stretch)، حرکت دادن مفاصل حنجره‌ای (articulation of joints) و تقویت عضلات ضعیف ارائه شده است. در مقایسه با روش‌های متداول صدادرمانی، استفاده از بازخورد حس عمقی در این روش اهمیت بیشتری نسبت به بازخورد شنیداری دارد. تغییرات آکوستیکی صدای بیماران حول سه متغیر آشفستگی فرکانس، آشفستگی شدت، نسبت هارمونیک به نویز صورت پذیرفت. کاهش معنی‌دار درصد آشفستگی فرکانس در دو واژه /a/ و /i/ نشان‌دهنده بهبود کیفیت صدای بیماران پس از اجرای روش درمانی است. نتایج این مطالعه با مطالعه Roy و Leeper (۱۹۹۳) در کاهش معنی‌دار آشفستگی فرکانس و آشفستگی شدت و افزایش نسبت هارمونیک به نویز همخوانی دارد (۷). با توجه به استفاده صرف از واژه /a/ در مطالعه آنها، معنی‌داری این متغیرها در مطالعه فعلی در هر دو واژه /a/ و /i/ نشان از سطح بالای بهبود افراد در این مطالعه دارد. از سوی دیگر این مطالعه در همخوانی با مطالعه Roy و همکاران در سال ۱۹۹۷ در کاهش معنی‌دار متغیرهای اکوستیک در واژه‌های /a/، /i/ و /او/ است (۱۱). نتیجه مطالعه Roy و Ferguson در سال ۲۰۰۱ در زمینه کاهش سه فورمنت اول در واژه /a/ نشان‌دهنده

جدول ۳- ضرایب همبستگی و مقدار p بین نظرات قضاوت‌کنندگان درباره تصاویر استروبوسکوپی (n=۲۰)

| پرسش‌ها | قبل                   |       | بعد                   |       |
|---------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
|         | ضرایب همبستگی اسپیرمن | p     | ضرایب همبستگی اسپیرمن | p     |
| یک      | ۰/۷۴۸                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۵۲۵                 | ۰/۰۱۷ |
| دو      | ۰/۸۳۵                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۱۳                 | ۰/۰۰۴ |
| سه      | ۰/۷۵۲                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۹۳                 | ۰/۰۰۱ |
| چهار    | ۰/۸۸۲                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۶۴                 | ۰/۰۰۰ |
| پنج     | ۰/۷۵۶                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۴۰۱                 | ۰/۰۸۰ |
| شش      | ۰/۷۷۲                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۴۴۳                 | ۰/۰۵۰ |
| هفت     | ۰/۸۳۲                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۹۰۵                 | ۰/۰۰۰ |
| هشت     | ۰/۸۰۰                 | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۳۱                 | ۰/۰۰۰ |

پایین آمدن جایگاه حنجره از وضعیت پرتنش خود در بیماران بود. مطالعه فعلی ارزیابی در زمینه بررسی وضعیت فورمنت‌ها نداشته است، اما با این وجود افزایش معنی‌دار نسبت هارمونیک به نویز در بیماران نشان‌دهنده بهبود وضعیت مجرای تشدید در این گروه از بیماران بود (۱۲). نتیجه مطالعه Van Lierde و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان‌دهنده بهبود وضعیت عملکرد حنجره در تصاویر استروبوسکوپی بود (۱۳)، هر چند این بهبود در سطح معنی‌داری نبود. این مورد در مطالعه حاضر در سطح معنی‌داری بالایی بود که وجه تمایز این مطالعه با مطالعه Van Lierde و همکاران (۲۰۰۴) است. از سوی دیگر، نتایج ارزیابی ادراکی در مطالعه آنها نشان‌دهنده تغییرات مثبت در صدای بیماران بود، هر چند که این تغییرات به آستانه میزان طبیعی نرسید. با این وجود، در این مطالعه تغییرات مثبت و معنی‌دار در محدوده صدای طبیعی برای گروه بیماران به دست آمد. همین وضعیت در مورد پارامترهای آکوستیکی صدا در مطالعه Van Lierde و همکاران نیز صادق است. در بررسی حاضر میزان بهبود پارامترهای آکوستیکی در محدوده طبیعی و تغییرات آن نیز معنی‌دار بود. در مطالعه‌ای دیگر از این دست Mathieson و همکاران در سال ۲۰۰۹ با اجرای

روش درمان دستی به شیوه کلاسیک به آنالیز آکوستیک صدای بیماران و بررسی وضعیت فورمنت‌ها در بیماران پس از یک جلسه برنامه درمانی پرداختند که نتیجه مطالعه آنها تغییرات معنی‌دار در زمینه کاهش پارامترهای ناهنجار آکوستیک صوتی و عدم تغییر در فورمنت فرکانس‌ها را نشان داد (۱۰). نتیجه مطالعه Mathieson و همکاران با نتایج مطالعه حاضر در زمینه کاهش معنی‌دار پارامترهای ناهنجار آکوستیک همخوانی دارد. در آخرین مطالعه Van Lierde و همکاران در سال ۲۰۱۰ به مقایسه تأثیرات دو روش درمان دستی و استفاده از پشتوانه تنفس دیافراگمی در بیماران دچار اختلال پرکاری صوتی پرداختند (۱۴). نتایج مطالعه آنها تغییرات معنی‌دار در پارامترهای آشفستگی شدت و نسبت هارمونی به نویز را در گروه مداخله درمان دستی نشان داد. مطالعه حاضر نیز مؤید مطالعه Van Lierde و همکاران است، با این تفاوت که اختلاف در پارامترهای آکوستیک در هر سه پارامتر آشفستگی فرکانس، آشفستگی شدت و نسبت هارمونی به نویز بوده و این تغییرات به لحاظ آماری معنی‌دار بودند. با توجه به معنی‌داری و چندبعدی بودن نتایج (پاراکلینیکی و آماری) ایجاد شده در بیماران شرکت‌کننده در این پژوهش، به نظر می‌رسد این روش به لحاظ



ادراکی شنیداری و استروبوکوپی نتایج مطالعه حاضر را در سطح اطمینان قابل قبولی قرار می‌دهد. ارائه روش درمان دستی صدامعیار به‌عنوان روشی جدید و معرفی آن به شکل مجموعه‌ای منسجم این امکان را به آسیب‌شناسان گفتار می‌دهد تا در مواجهه با بیماران دچار اختلالات پرکاری صوتی با رویکردی جدید عمل کنند.

### سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از تحقیق رساله دکتری گفتاردرمانی نویسنده اول از گروه گفتاردرمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی بوده که با حمایت دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی صورت گرفته است.

### REFERENCES

1. Koufman JA, Blalock PD, Vocal fatigue and dysphonia in the professional voice user: Bogart-Bacall syndrome. *Laryngoscope*. 1988;98(5):493-8.
2. Ramig L, Verdolini K. Treatment efficacy: voice disorders. *J Speech Lang Hear Res*. 1998;41(1):S101-16.
3. Aronson AE, Bless D. *Clinical voice disorders*. 4<sup>th</sup> ed. New York, NY: Thieme; 2009.
4. Isshiki N. Mechanical and dynamic aspects of voice production as related to voice therapy and phonosurgery. *J Voice*. 1998;12(2):125-37.
5. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*. 2005;19(2):261-7.
6. Rubin JS, Lieberman J, Harris TM. Laryngeal manipulation. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000;33(5):1017-34.
7. Roy N, Leeper HA. Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice

کفایت بالینی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشد. اجرای این پژوهش محدودیت‌هایی به همراه داشت که مهم‌ترین آنها عدم امکان ارائه خدمت به بیمارانی بود که امکان اقامت به مدت ۱۵ جلسه برای اجرای برنامه درمانی در تهران را نداشتند.

### نتیجه‌گیری

در بین مطالعات صورت گرفته در زمینه میزان تأثیر استفاده از مداخله درمان دستی هیچ‌یک از مطالعات به بررسی چند بعدی ویژگی‌های صوتی و حنجره‌ای در بیماران دچار دیسفونی تنش عضلانی نپرداخته‌اند. تعداد بالای شرکت‌کنندگان در این مطالعه و تحلیل هم‌زمان و فراگیر چندبعدی از جمله آکوستیک،

- disorders: perceptual and acoustic measures. *J Voice*. 1993;7(3):242-9.
8. Angsuwarangsee T, Morrison M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. *J Voice*. 2002;16(3):333-43.
9. Lieberman J. Principles and techniques of manual therapy: application in the management of dysphonia. In: Harris T, Harris S, Rubin JS, Howard DM, editors. *The voice clinic handbook*. 1<sup>st</sup> ed. London, UK: Whurr Publishers; 1998. p. 91-138.
10. Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal manual therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *J Voice*. 2009;23(3):353-66.
11. Roy N, Bless DM, Heisey D, Ford CN. Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short- and long-term treatment outcomes. *J Voice*. 1997;11(3):321-31.
12. Roy N, Ferguson N. Formant frequency changes following manual circumlaryngeal

- therapy for functional dysphonia: evidence of laryngeal lowering? *J Med Speech Lang Pathol.* 2001;9:169-175.
13. Van Lierde KM, De Ley S, Clement G, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Outcome of laryngeal manual therapy in four Dutch adults with persistent moderate-to-severe vocal hyperfunction: a pilot study. *J Voice.* 2004;18(4):467-74.
14. Van Lierde KM, De Bodt M, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. *J Voice.* 2010;24(3):294-301.
15. Colton RH, Casper JK, Leonard R. *Understanding voice problems: a physiological perspective for diagnosis and treatment.* 3<sup>rd</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

### پیوست ۱- روش درمان دستی صداعمیار

در روش CMT که معمولاً با دست برتر و با کمک انگشتان شست و اشاره در حالی که درمانگر در کنار بیمار نشسته اجرا می‌شود، مداخله دستی از نواحی دارای کمترین تنش به سمت نواحی دارای بیشترین تنش صورت می‌گیرد. همچنین نواحی هدف در انجام مداخلات دستی عبارتند از: استخوان هایوئید، فضای تایروهایوئید، حنجره و قسمت‌های میانی و طرفی نواحی فوق لامی. در این روش در حالی که درمانگر با استفاده از ماساژهای چرخشی نواحی اطراف استخوان هایوئید را ماساژ می‌دهد از بیمار می‌خواهد که صداسازی کند. در عین حال فرایند صداسازی از کشیدن واکه‌ها تا بیان هجاها، کلمات و عبارات ادامه می‌یابد و درمانگر مسیر تغییر کیفیت صدا در این فرایند را رصد می‌کند. از سوی دیگر، در روش LMT که با یک یا هر دو دست و با کمک نرمی انگشتان شست، اشاره و انگشت سوم انجام می‌شود، در حالی که درمانگر در پشت سر بیمار ایستاده، مداخله دستی از نواحی دارای کمترین تنش به سمت نواحی دارای بیشترین تنش صورت می‌گیرد. نواحی هدف در انجام مداخلات دستی عبارتند از: عضلات استرنوکلوییدوماستوئید، نواحی حنجره‌ای فوق لامی، استخوان هایوئید و حنجره. در این روش پس از ماساژ عضلات استرنوکلوییدوماستوئید هر دو طرف، درمانگر به ماساژ استخوان هایوئید، فشار دوطرفه و متقارن حنجره به سمت پایین و حرکت دادن حنجره به سمت طرفین اقدام می‌کند. در این روش، صداسازی از بیمار خواسته نمی‌شود. ارائه‌دهندگان این روش عدم درخواست از بیمار برای صداسازی را این‌گونه توضیح می‌دهند که با در نظر گرفتن اینکه بیمار الگوی رفتار غلط عضلانی-صوتی را در هنگام آواسازی به کار می‌برد، باید با پرهیز از صداسازی سعی در دوری از الگوهای غلط بیمار کرد. این نقطه دقیقاً نقطه انفصال و جداسازی روش درمان دستی صداعمیار (CBLMT: معرفی شده در این پژوهش) از روش درمان دستی معمولی است. در این روش فرایند درمان با استفاده از روش درمان دستی صورت می‌گیرد و هدایت روش با کمک تکالیف صداسازی صورت می‌پذیرد. در روش CBLMT درمانگر با قرار گرفتن پشت سر بیمار و با استفاده از هر دو دست، در مرحله اول سعی می‌کند اسپاسم کلی عضلات درگیر در فرایند آواسازی (عضلات تحت و فوق لامی) و سایر عضلات مرتبط با فرایند آواسازی مانند عضله استرنوکلوییدوماستوئید را کاهش دهد. پس از تنش‌زدایی عمومی، درمانگر سعی می‌کند با کمک دست وضعیت عضلات منحرف شده را به سمت موقعیت‌های آناتومیک، که در آنها کمترین فشار به عضلات در وضعیت استراحت وارد می‌شود، اصلاح کند. در ادامه و با درخواست صداسازی از بیمار سعی درمانگر بر آن است تا با کمک دست‌ها وضعیت عضلات حنجره‌ای را در موقعیت جدید و درست خود تثبیت کند. در عین حال، درمانگر از بیمار می‌خواهد تا با درک وضعیت سازوکار آواسازی خود در حالت جدید و با کمک حس عمقی از گردن خود، سعی کند الگوی آواسازی جدید را در سایر موقعیت‌ها حفظ کند.