

مخاطی چین‌های صوتی شود. نیروی فراوان که به شکل اداکشن ناگهانی و شدید یا استفاده‌ی مداوم از یک رفتار صوتی آسیب‌زا، یکی از عوامل اصلی ایجاد بسیاری از اختلالات صوت می‌باشند. رفتارهای (صوتی-م) پرفشار که با بیش‌عملکردی صوتی مرتبط‌اند، شامل داد زدن و صحبت با صدای بلند می‌باشد. همچنین آسیب صوتی در زمان جیغ و تولید نویزهای صوتی رخ می‌دهد. منظور از نویزهای صوتی، "صداهاى غیرگفتاری تولید شده توسط حنجره" هستند که کودکان در زمان بازی، تولید می‌کنند.

یکی از شایع‌ترین فرم‌های آسیب صوتی، گلو پاک کردن مداوم و عادتى است. گلو پاک کردن ممکن است علت اولیه یا ثانویه باشد؛ به عنوان یک عامل اولیه، ممکن است به دنبال سرماخوردگی یا عفونت تنفسی ظاهر شود. گلو پاک کردن اغلب به صورت یک عامل ثانویه در بیمارانی که پاتولوژی‌های مختلفی دارند، شناخته می‌شود. افراد مکرراً این رفتار را به عنوان پاسخی به حس‌های درک شده در حنجره، نشان می‌دهند. این حس‌های حنجره‌ای ممکن است به خاطر حضور یک پاتولوژی ایجاد شده باشند. حس‌های رایجی که توسط بیماران گزارش داده می‌شوند، عبارتند از: خشکی، قلقلک، سوزش، درد، حس کردن وجود یک لامپ در گلو یا تیک. اکثراً بیماران در نتیجه‌ی پاتولوژی، در ناحیه‌ی حنجره بیش از حد حساس می‌شوند؛ در این حالت، حتی حس‌های طبیعی، مانند تخلیه خلط<sup>۱</sup> (گلو و بینی-م) نیز بزرگ‌نمایی می‌شود. البته در سال‌های اخیر، گلو پاک کردن مزمن به عنوان یکی از علائم ریفلاکس حنجره‌ای-حلقی<sup>۲</sup> شناخته شده است. LPR زمانی رخ می‌دهد که محتوای اسیدی شکم، به ناحیه‌ی خلفی حلق، برمی‌گردد و باعث تحریک قابل توجه بافت می‌شود که گاهی روی کیفیت صوت اثر می‌گذارد. در هر دو مورد رفتاری و مرتبط با ریفلاکس، گلو پاک کردن به عنوان یکی از علائم پاتولوژی و عامل ثبات اختلال شناخته می‌شود.

سرفه نیز یک رفتار نادرست است. سرفه می‌تواند علامت انواع مختلف بسیاری از بیمارهای ریوی مثل آسم، بیماری مزمن انسدادی ریه<sup>۳</sup> یا ضایعات بدخیم شش باشد. البته سرفه ممکن است یکی از علائم ریفلاکس حنجره‌ای باشد. زمانی که (سرفه-م) به بیماری مربوط باشد، یک پزشک سرفه را درمان می‌کند. سرفه‌ی مزمن همانند گلو پاک کردن ممکن است به خاطر یک پاتولوژی ایجاد شده باشد؛ در این صورت گفتاردرمانگر باید این رفتار را به عنوان قسمتی از پروتکل درمانی رفتاری حذف کند.

1 Mucus drainage

2 Laryngopharyngeal reflux (LPR)

3 Chronic obstructive pulmonary disease

## اجزای صوتی نادرست

تولید صوت به رابطه‌ی متقابل اجزای متفاوت بسیاری وابسته است. این اجزا شامل تنفس، آواسازی، تشدید و اجزای روان‌شناختی-فیزیکی<sup>۱</sup> هم‌چون زیروبمی، بلندی و سرعت است. انتظار می‌رود که حضور پاتولوژی حنجره یک جزء یا تمام این اجزا را تغییر دهد. بالعکس، استفاده‌ی نادرست از هر جز یا ترکیبی از اجزا هم پاتولوژی ایجاد می‌کند.

### ۱. تنفس

فشار هوای زیرچاکنایی لازم برای آغاز آواسازی در مکالمه، بین ۳ تا ۷ سانتی‌متر آب است. میزان جریان هوای طبیعی برای تولید صوت، بین ۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌لیتر آب بر ثانیه است. زمانی که یک ضایعه، عدم هماهنگی یا کنترل عضلانی ضعیف، مشکلات عصبی<sup>۲</sup> یا افزایش سن، روی پوشش مخاطی و عضلات چین‌های صوتی که در بسته شدن چاکنای نقش دارند، تاثیر می‌گذارند، میزان جریان هوا ممکن است افزایش یابد و فشار هوای زیرچاکنای ممکن است بر حسب راهکار جبرانی شخص، افزایش یا کاهش یابد.

کنترل طبیعی دم و بازدم برای آواسازی طبیعی ضروری است. به گفته آرنسون، اکثر بیماران برای پشتیبانی از تولید صوت، از تنفسی که به لحاظ آناتومی و فیزیولوژی طبیعی است، استفاده می‌کنند. با این حال، بعضی از عادات و رفتارهای تنفسی عملکردی ویژه، می‌توانند مستقیماً سبب یک اختلال صوت شوند. برای نمونه، یک بیمار ممکن است به صورت عادی از یک الگوی تنفسی (سینه‌ای) کم‌عمق که آواسازی طبیعی را پشتیبانی نمی‌کند، استفاده کند. بلندی صدای کم و نفس‌آلودگی از کیفیت صوت ایجاد شده‌اند. یک رفتار تنفسی عملکردی دیگر که امکان دارد در شکل‌گیری اختلال صوت نقش داشته باشد، عادت صحبت کردن در انتهای بازدم طبیعی است. این رفتار زمانی رخ می‌دهد که شخص، زمانی که tidal expiration طبیعی تکمیل شده است، (همچنان-م) به صحبت ادامه می‌دهد. صحبت در انتهای حجم تنفسی، تنس<sup>۳</sup> عضلات حنجره‌ای و تنفسی را افزایش داده و ممکن است در بدعملکردی صوتی نقش داشته باشد.

1 Psychophysical

2 Neural

3 Tense

## ۲. آواسازی

بیمارانی که از برخورد چاکنایی شدید<sup>۱</sup> یا آواسازی مداوم (به صورت -م) glottal fry استفاده می‌کنند، ممکن است آواسازی نادرستی را به عنوان یک علت عملکردی، نشان دهند. برخورد چاکنایی شدید یا glottal coup یکی از سه روشی را که آواسازی شروع می‌شود، توصیف می‌کند؛ این آواسازی در اثر اداکشن سریع و کامل چین‌های صوتی، افزایش فشار هوای زیرچاکنای و سپس حرکت سریع چین‌های صوتی در زمان آغاز آواسازی، انجام می‌شود. استفاده عاداتی از این آواسازی معمولاً تنس عضلانی در ناحیه حنجره را همراه با ازدیاد تاثیرات غیرضروری بر مخاط، افزایش می‌دهد. تنس عضلانی افزایش یافته به افزایش فشار هوای زیرچاکنای نیاز دارد که تمام این موارد باعث بیش عملکردی صوتی می‌شود.

برعکس برخورد چاکنایی شدید، تماس نفس‌آلود است. وقتی که از این حالت استفاده می‌شود، چین‌های صوتی حین بازدم جهت شروع آواسازی، اداکت<sup>۲</sup> شده و سپس تنها زمانی که آواسازی شروع شده است، اداکت می‌شوند که این مسئله باعث می‌شود یک لحظه نفس‌آلودگی را در آغاز واکه بشنویم. به علت بسته شدن ضعیف، این وضعیت به عنوان کاربرد نادرست صوت در نظر گرفته می‌شود که امکان دارد باعث بدعملکردی صوتی گردد. سومین حالت، آواسازی یکنواخت یا ثابت است که کارآمدترین حالت شروع آواسازی است؛ زمانی که بازدم شروع می‌شود، چین‌های صوتی خیلی به هم نزدیک می‌شوند که باعث می‌شود آواسازی نرم و بدون تلاش باشد.

glottal fry یا pulse register یکی از سه register صوتی، پایین‌ترین بخش دامنه‌ی فرکانسی و دارای حداقل انعطاف‌پذیری است. این آواسازی به این صورت است که چین‌های صوتی در حالی که کنارهای آنها شل می‌باشد، خیلی سفت و محکم به هم نزدیک می‌شوند. فاز بسته بودن سیکل ارتعاش نسبت به کل مدت سیکل، طولانی است. بسته شدن محکم‌تر به فشار هوای زیرچاکنایی بیشتر نیاز دارد که باعث تنس حنجره می‌شود. استفاده مداوم از glottal fry که آن را شبیه صدای "موتور تنظیم‌نشده‌ی یک قایق" توصیف کرده‌اند، خستگی صوتی، تنس حنجره‌ای و حس "لامپ در گلو" را به دنبال دارد.

1 Hard/harsh glottal attack (HGA)

2 Abduct

عکس loft register pulse register است که شامل فرکانس‌های بالاتری از جمله فالستو<sup>۱</sup> است. استفاده پی در پی از این register، باعث به هم ریختگی (نظم-م) فیزیولوژی طبیعی صوت شده و ممکن است به عنوان juvenile voice یا فالستوی عملکردی<sup>۲</sup> شناسایی شود. در آخر، دامنه‌ای از فرکانس‌ها که در حالت طبیعی حین صحبت و خوانندگی استفاده می‌شود، modal register نام دارد.

### ۳. تشدید

دامنه‌ی گسترده‌ای از الگوهای تشدید قابل قبول وجود دارد؛ اگرچه میزان پذیرش آنها را موقعیت جغرافیایی تعیین می‌کند. مشکلات تشدید خاصی ممکن است پایه‌ی ساختاری داشته باشند، مانند بی‌کفایتی دریچه‌ی کامی حلقی<sup>۳</sup> یا شکاف زیرمخاطی<sup>۴</sup>؛ در حالی که بقیه، دلایل عملکردی دارند. آشفتگی‌های عملکردی تشدید ممکن است به سبب ارتباط نادرست حفره‌های حلقی، دهانی و بینی یا جایگاه نادرست زبان و حنجره ایجاد شوند.

پرخیشومی<sup>۵</sup> یا rhinolalia aperta، زمانی که واکه‌ها یا همخوان‌های واک‌دار بیش از اندازه در حفره‌ی بینی تشدید می‌شوند، ایجاد می‌شود. تشدید کم‌خیشومی<sup>۶</sup> یا rhinolalia clausa زمانی که تشدید بینی طبیعی در واج‌های /m/، /n/ یا /ng/ وجود ندارد، رخ می‌دهد. همگونی خیشومی<sup>۷</sup> زمانی که واج‌های مجاور همخوان‌های خیشومی همراه با این صداها، خیشومی می‌شوند، اتفاق می‌افتد. این طور فرض می‌شود که علت، بازشدگی ناقص دریچه (VP-م) پیش از همخوان خیشومی و طولانی شدن مدت بازشدگی دریچه بعد از همخوان خیشومی باشد. این نوع از تشدید، اغلب مدتی بعد از از برداشت لوزه‌ها و آدنوتید شنیده می‌شود. تشدید در بن بست<sup>۸</sup> وضعیتی است که در آن تمام واکه‌ها، شبه واکه‌ها و همخوان‌های خیشومی با تشدید کم عمق تولید می‌شوند. تصور می‌گردد این نوع از تشدید به واسطه‌ی انسداد در قسمت قدامی حفره‌ی بینی ایجاد می‌شود.

- 1 Falsetto
- 2 Functional falsetto
- 3 Velopharyngeal (VP)
- 4 Submucous cleft
- 5 Hypernasality
- 6 Denasality
- 7 Assimilative nasality
- 8 Cul-de-sac nasality

زبان عقب رفته و حنجره‌ی بالا، موقعیت‌های آناتومیکی هستند که اغلب با هم ظاهر می‌شوند و در تغییر تنس حنجره و تشدید، نقش دارند. زمانی که حنجره بالا است، مسیر صوتی کوتاه‌تر شده، بنابراین فورمنت‌های فرکانسی<sup>۱</sup> افزایش می‌یابد. افزایش تنس عضلات داخلی و خارجی باعث افزایش فرکانس پایه می‌شود. ترکیب این اثرات منجر به درک صدای زیرتر با تشدید ناکافی می‌گردد. بیمارانی که این رفتارها را نشان می‌دهند، اغلب از درد حنجره‌ای و خستگی که در اثر افزایش فعالیت عضلانی ایجاد می‌شود، شکایت دارند.

#### ۴. زیرویمی

زیرویمی، نمود ادراکی فرکانس پایه است. کاربرد نادرست زیرویمی به سطوحی از آن اطلاق می‌شود که بیش از اندازه زیاد/کم یا فاقد تغییر (در سطح زیرویمی-م) باشد. استفاده‌ی عادی از زیرویمی نادرست ممکن است تنس عضلانی و تلاش و تقلا ایجاد کند. بیمارانی که به اصلاح زیرویمی نیاز دارند، عبارتند از: آقایان جوان با صداهای مقتدر کاذب<sup>۲</sup>، افرادی که مکرراً یا در مکان‌های پرسروصدا یا برای گروه‌هایی (از افراد-م) با شرایط آکوستیکی نامناسب صحبت می‌کنند، بیمارانی با شرایط احساسی و بیماری‌های دیگر، بیمارانی که تحت عمل جراحی چین‌های صوتی بوده و تغییرات زیرویمی مناسب را به طور خودکار ایجاد نکرده‌اند، آقایان با فالستوی عملکردی، زنان دارای juvenile voice و بیماران transgender که خواهان ایجاد صدای مناسب‌تر هستند. تغییر در زیرویمی نشانه‌ی رایج اختلالات صوت، مخصوصاً در موارد با ضایعه یا تغییرات پوشش چین‌های صوتی می‌باشد. بنابراین به ندرت از دیدگاه درمانی لازم است که نگران اصلاح مستقیم زیرویمی باشیم. با بهبودی مخاط چین‌های صوتی، زیرویمی نامناسب نیز بهتر می‌شود. تلاش برای مشخص کرن (سطح-م) زیرویمی کارآمد در اختلالات صوت می‌تواند طاقت‌فرسا باشد. روش‌های متعددی که بر انجام این تکلیف تأکید داشتند، به خاطر ایجاد پاتولوژی، نقض شده‌اند. بنابراین اصلاح مستقیم زیرویمی تنها در بیمارانی که کاربرد نادرست زیرویمی، علت اولیه‌ی اختلال صوت آن‌ها باشد، انجام می‌شود.

#### ۵. بلندی صدا

کاربرد نادرست بلندی در صداهایی که بیش از اندازه آرام/بلند یا فاقد تنوع در بلندی هستند، وجود دارد. کاربرد عادی یک سطح بلندی نادرست ممکن است به بدعملکردی صوتی منجر شود. شدت صوتی<sup>۳</sup> به واسطه‌ی

1 Formant frequencies

2 Pseudoauthoritative voices

3 Vocal intensity

حرکت کناری چین‌های صوتی و سرعتی که آنها با فشار زیر چاکنایی و جریان هوای حاصل، به هم نزدیک می‌شوند، تعیین می‌گردد. زمانی که شخصی خیلی آرام صحبت می‌کند ممکن است تعادل بین جریان هوا و فعالیت عضلانی، مختل شود. جریان هوای کاهش یافته سبب تقاضای بیشتری بر سیستم عضلات داخلی می‌گردد، بنابراین منجر به کشش عضلات و خستگی احتمالی می‌شود. چنانچه حرف زدن خیلی آرام به خوبی توسط جریان هوا حمایت نشود، احتمال آسیب صوتی وجود دارد.

### ۶. سرعت

سرعت گفتاری بسیار زیاد ممکن است به عنوان یک عامل علت‌شناسی در ایجاد پاتولوژی‌های حنجره دخالت داشته باشد. زمانی که گفتار خیلی سریع باشد، کاربرد غلط مکانسیم حنجره‌ای مرتبط با بیش عملکردی صوتی، مشهود است. بیماری که خیلی سریع صحبت می‌کند، از پشتیبانی تنفسی درخور بهره‌ای نگرفته و اغلب با پشتیبانی تنفسی ناقص حرف می‌زند. افزایش سرعت ممکن است منجر به تنس عضلانی گردد.

به ندرت گفتاردرمانگر با اختلال صوتی روبرو می‌شود که تنها یک جز صوتی، علت اولیه باشد. اگر اجزای نامناسبی به عنوان علت شناخته شوند، معمولا ترکیبی از اجزا شناسایی می‌شوند که کاربرد نادرست یکی از آنها، علت عمده‌ی اختلال صوت است. همچنین، اجزای نامناسب ممکن است نتیجه پاتولوژی‌های حنجره باشند که در اثر عوامل دیگری ایجاد شده‌اند. در چنین شرایطی، اجزا به عنوان علائم اختلال در نظر گرفته می‌شوند (مثلا صدای بم، glottal fry و نفس آلود).

کاربرد نادرست صوت، رایج‌ترین علت شناخته شده در بیماران دارای اختلال صوت می‌باشد. صوت‌درمانی مخصوصا در اختلالاتی که در اثر کاربرد نادرست صوت ایجاد شده‌اند، موثر است.

### علل پزشکی

این طبقه‌ی علت‌شناسی به مداخلات جراحی یا پزشکی که مستقیما اختلالات صوت را ایجاد کرده‌اند و شرایط بهداشتی و پزشکی و درمان‌هایی که غیرمستقیم در شکل‌گیری بدعملکردی صوتی نقش دارند، مربوط می‌شود. دانش گفتاردرمانگر در رابطه با این علل، آنها را در فرآیند تشخیص، مخصوصا در زمان صحبت درباره‌ی تاریخچه‌ی پزشکی بیمار، یاری می‌کند.

جدول ۲-۱. علل پزشکی

اختلالات و بیماری‌های مزمن	آسیب
سینوزیت	جراحی مستقیم
بیماری‌های تنفسی	◀ لارنژکتومی <sup>۱</sup> (کلی، نیمه، بالای چاکنای)
آرژری	◀ برداشتن زبان <sup>۲</sup>
داروها	◀ برداشتن فک <sup>۳</sup>
اختلالات گوارشی	◀ کام <sup>۴</sup>
اختلال عصبی	◀ سایر (جراحی‌های-م) سر و گردن
اختلال غدد	جراحی غیرمستقیم
بیماری قلبی	◀ (غده‌ی-م) تایروئید
بیماری شش	◀ قلب
آرتريت	◀ (شریان-م) کاروتید
سوء مصرف الکل /موادمخدر	◀ شش
سیگار	◀ گردن
	◀ جراحی بیرون آوردن رحم <sup>۵</sup>
	لوله‌گذاری <sup>۶</sup>
	آسیب مکانیکی
	سوختگی

### جراحی مستقیم

رویه‌های جراحی مستقیم، مواردی هستند که به ساختارهای آناتومیکی مسئول در آواسازی و تشدید، آسیبی وارد می‌کنند. این جراحی‌ها عبارتند از: لارنژکتومی (کلی، نیمه و بالای چاکنای)، برداشتن زبان، برداشتن فک،

1 Laryngectomy  
 2 Glossectomy  
 3 Mandibulectomy  
 4 Palatal  
 5 Hysterectomy  
 6 Intubation

جراحی کام و سایر برش‌های سر و گردن مانند radical neck dissection و جراحی‌های حلق. اکثر این جراحی‌ها، رویه‌های حفاظتی هستند که برای رفع بیماری و بدون توجه به اثراتی که روی آواسازی دارند، طراحی شده‌اند. توانبخشی صوتی بعد از این جراحی‌ها ضروری است.

### جراحی غیرمستقیم

جراحی برای سایر مشکلات پزشکی ممکن است به شکل غیرمستقیم در شکل‌گیری اختلالات صوت اثر بگذارد. به علت ارتباطات آناتومیکی تایروئید، قلب، شش‌ها، ستون فقرات، ناحیه‌ی گردن و شریان‌های کاروتید با اعصاب راجعه حنجره‌ای<sup>۱</sup>، اعصاب حنجره‌ای فوقانی<sup>۲</sup> و عصب واگ<sup>۳</sup>، جراحی‌های این ساختارها ممکن است آسیب‌هایی به اعصاب حنجره وارد کنند. عواقب احتمالی ممکن است، فلجی یا ضعف چین‌های صوتی و از بین رفتن عصب‌دهی حسی به پوشش مخاطی حنجره باشد.

زنانی که hysterectomy کامل، شامل رحم و دو تخمدان داشته‌اند، ممکن است مشکلات صوتی را تجربه کنند. کاهش موقتی یا دائم زیروبمی ممکن است به خاطر تغییرات هورمونی ایجاد شده باشد. بعضی از بیماران در تلاش برای حفظ زیروبمی بالاتر طبیعی، فشار عضلانی بیشتری را روی مکانیسم حنجره وارد می‌کنند و نتیجتاً شرایط را برای ایجاد اختلال صوت فراهم می‌آورند.

در آخر، هرگونه جراحی که به بیهوشی عمومی و قرارگیری لوله تراشه نیاز داشته باشد، امکان ایجاد مشکل صوتی را دارد. فریدمن تاکید می‌کند که ۲ نوع متفاوت آسیب‌های حنجره به واسطه لوله‌گذاری ایجاد می‌شود: ۱- آسیب به مخاط vocal process غضروف‌های آریتنوئید در خلف حنجره و ۲- آسیب به واسطه‌ی فشار مداوم لوله بر vocal process که منجر به نکروز<sup>۴</sup> بافتی می‌شود. نتیجه‌ی هر یک از دو مورد، آسیب به مخاط پوشاننده‌ی غضروف با آسیب همراه به perichondrium (لایه فیروزی بافت پیوندی غضروف-م) می‌باشد. سایر مشکلات بالقوه‌ی لوله‌گذاری ممکن است شامل دررفتگی غضروف آریتنوئید (مخصوصاً در لوله‌گذاری‌های اورژانسی)، زخم بافت بین دو غضروف آریتنوئید (که باعث مشکلات حرکتی آریتنوئید می‌شود) و فلجی یا ضعف احتمالی ایجاد شده در اثر فشردگی عصب به خاطر لوله باشد. درمان اختلالات صوت ایجاد شده توسط لوله‌گذاری اغلب ترکیبی از صوت‌درمانی و درمان‌های پزشکی است.

1 Recurrent laryngeal nerves (RLN)

2 Superior laryngeal nerves (SLN)

3 Vagus

4 Necrosis