



عنوان دوره آموزشی

اختلال در صوت

بهار ۱۳۹۶

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گروه هدف

رشته شغلی گفتار درمانی

اهداف آموزشی

آشنایی با اختلالات صوت

تشخیص

درمان

روش و نحوه اجرای آموزش

دوره کتابخوانی

نحوه ارزشیابی

آزمون چهار گزینه‌ای

فهرست

۵	فصل یک
۵	کارکرد زیستی حنجره
۱۹	فصل دو
۱۹	صدای طبیعی
۶۱	فصل سوم
۶۱	اختلالات صدا
۸۲	فصل چهارم
۸۲	ارزیابی صدا
۹۱	فصل پنجم
۹۱	درمان اختلالات صدا
۹۶	منابع:

فصل یک

کارکرد زیستی حنجره

توصیف جنبه های زیستی کارکرد حنجره، پیش از هر چیز، سر نخ در اختیار ما میگذارد تا بدانیم نیاز زیستی به مجرای تنفسی و حنجره تا چه اندازه بر جنبه ی هنری یا ارتباطی تولید صدا مقدم است. در چرخه تنفس، وقتی که مغز برای نیاز بدن به تجدید اکسیژن علامت میدهد، به طور خودکار نفس میکشیم. هوای پر از اکسیژن از گذرگاه های مجرای تنفسی فوقانی به داخل شش ها جریان پیدا میکند. سپس هوای پر از گاز کربنیک از طریق مجرای تنفسی از شش ها به بیرون فرستاده میشود. نخستین نقش مجرای تنفسی، انتقال هوا به داخل شش ها و خروج هوا از آنها است. حنجره مانع بسته شدن راه عبور هوا میشود. نخستین کارکرد زیستی حنجره جلوگیری از ورود مایعات و مواد غذایی به داخل مجرای تنفسی است.

حنجره در جایگاهی حیاتی، جلوی گردن، پایین گلو و بالای نای قرار دارد. هنگامی که مایعات و مواد غذایی جویده شده وارد قسمت خلفی حلق میشود، از حلق تحتانی به داخل مری تغییر مسیر میدهد و حرکتش از مری به سمت پایین به داخل معده ادامه می یابد. حنجره که بخشی از سازو کار بلعیدن است، در گردن به سمت بالا حرکت میکند. وقتی بلعیدن ادامه پیدا میکند، زبان به سمت عقب میرود و غضروف اپی گлот حنجره که همچون یک پوشاننده عمل میکند، روی قسمت باز حنجره را میپوشاند.

هر بار که حنجره نقش تنگ کنندگی خود را در بستن مجرای تنفسی ایفا میکند تا مایعات یا غذا وارد گذرگاه خلفی بشوند، تمام بدنه حنجره به سمت بالا حرکت میکند. در موقعیت های ترسناک نیز حنجره در محافظت از مجرای تنفسی، ایفای نقش میکند و ممکن است به صرت بازتای بالا برود. برخی از افراد مبتلا به اختلال صدا و همچنین افرادی که گاهی اوقات به ترسهای شدید دچار میشوند، زمانی که حنجره در وضعیت محافظت کننده بالا میرود صدا سازی میکنند. این ارتفاع گرفتن حنجره، وضعیت مناسبی برای تولید صدای طبیعی نیست.

علاوه بر توانایی بالا رفتن حنجره، که از ورود مواد غذایی و مایعات به داخل مجرای تنفسی جلوگیری میکند، مجرای تنفسی به کمک سه دریچه عضلانی حنجره بسته میشود. این سه دریچه عضلانی، عبارتند از: دریچه عضلانی آری اپیگلوت، دریچه عضلانی تارهای صوتی کاذب و دریچه عضلانی تارهای صوتی واقعی. از میان این جفت های دریچه ای در حنجره، دریچه عضلانی آری اپیگلوت، که عمودی ترین آنهاست، بخشی از حنجره فوقانی به حساب می آید. در شرایطی که دریچه شدیداً کار میکند، مثل سرفه شدید، این عضلات به یکدیگر نزدیک می شوند. زیر این عضلات، تارهای کاذب قرار دارند و فقط در حین فعالیت های شدید مانند سرفه، این عضلات به یکدیگر نزدیک میشوند. در پایین ترین بخش و بیشتر در وسط این سه دریچه حنجره، عضلات تایروآریتنوئید یا همان تارآواهای واقعی قرار دارند. این عضلات در حین بلعیدن به یکدیگر نزدیک میشوند تا از ورود احتمالی مواد غذایی و مایعات به داخل مجرای تنفسی جلوگیری کنند. در ضمن، افراد با کنترل ظریفی که روی تارآواهای واقعی دارند، میتوانند شکل، طول و کشش تارآواها تغییر دهند و صداهای گوناگونی ایجاد کنند.

هنگامی که فردی به طور طبیعی نفس میکشد، هر سه دریچه باز است. در حین دم، تارآواها بیشتر از معمول از یکدیگر دور میشوند تا هوای بیشتری به سرعت وارد شش ها شود. در حین بازدم، تارآواها تا اندازه ای به یکدیگر نزدیک میشوند. هنگامی که تارآواها تا اندازه ای به یکدیگر نزدیک میشوند، عبور هوای بازدم از وسط آنها، آنها را به ارتعاش و میدارد و صدا تولید میشود. ارتعاش تارآواها منجر به تولید صدا می شود. سپس، این صداسازی به کمک اندام های گوناگون مجرای آوایی، طنین میابد. طنین صدا با ارتعاش آن در حنجره آغاز میشود و این صدا در بالا وارد گلو، دهان و حفره های بینی میشود. بنابراین صدایی که میشنویم، با ترکیب فعالیت تنفسی، صداسازی و تقویت طنین تولید میشود. گرچه نخستین نقش مجرای حنجره، محافظت از مجرای صوتی است، حنجره و صدا در انسان، برای بیان حالات عاطفی و زبان، نقش مهمی ایفا میکند.

کارکرد عاطفی حنجره

به نظر میرسد، نوزاد در سه ماهگی، با تولید صدا در حنجره حالت های عاطفی خود را بیان میکند. البته طولی نمیکشد که پرستار کودک میتواند با توجه به تغییر صداسازی های کودک، انواع وضعیت های عاطفی او را تشخیص دهد: گریه ناشی از گرسنگی ممکن است با گریه ناشی از ناراحتی جسمی یا صداسازی ناشی از عصبانیت متفاوت باشد. اگر کودک سیر باشد یا او را بغل کرده باشند، با غان و غون کردن خشنودی خود را بروز میدهد. از نوزادی تا پیری، در سرتاسر عمر، صداسازی فرد غالباً بازتابی از وضعیت عاطفی اوست.

صدای ما ممکن است شاد یا غمگین، خرسند یا عصبانی، مطمئن یا نا مطمئن، خونسرد یا پر تب و تاب به نظر برسد. میزان مهربان بودن شخص را میتوان از کیفیت صدای او و نیز تغییرات نوای صدا سازی او شنید. وضعیت عاطفی ما نقش عمده ای در کنترل تنفس ایفا میکند، مثلاً از کوتاهی تنفس شخص میتوان پی برد که عصبانی است. به نظر میرسد که حالت عاطفی ما تعیین کننده وضعیت عمودی حنجره، آرامش نسبی تارآواها، وضعیت بدن و آرامش عضلات حلق و زبان باشد.

احساسات افراد را میتوان در در صدایشان تشخیص داد و این واقعیت ممکن است تهدیدی برای خوانندگان حرفه ای باشد یا به میزان فروش فروشنده عصبی لطمه بزند یا شخصی را که واقعا شاد است ولی صدایش به گریه شباهت دارد، آزار بدهد. وضعیت خلق و خوی ما ممکن است برای صدای ما مضر باشد. بسیاری از اختلالات صدا نتیجه زیاده روی های عاطفی گوناگون است. مثلاً خانم هنرمند جوانی که میکوشد، در حالی که حنجره اش در وضعیت بالا قرار دارد و تنگ کننده حنجره بسته است، از صدای مربوط به گفت و گوی طبیعی استفاده کند، باعث فشردگی و گرفتگی صدای خود میشود. مشکل او ممکن است بیشتر به ترس های بر ربط و غیر واقعی مربوط باشد تا صرفاً استفاده نادرست از سازو کار حنجره.

از آنجا که عواطف، احساسات و کارکرد حنجره، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند، درمان صدا به طور موثر اغلب در گرو درمان تمام وجودشخص است و نه چشم دوختن به درمان نشانه های صدا. از این رو یکی از پیش شرط های مهم در

تاریخچه گیری بیمار یا ارزیابی ادراکی- ابزاری صدای او، شناختن خود او است. بر اساس یافته های درمانگران صدا، بیماری که در درمانگاه ببینیم ممکن است به همان بیماری که در شرایط بازی ببینیم، شباهتی نداشته باشد. صدای بیمار متناسب با وضعیت خلق و خوی او تغییر میکند. برای ارزیابی واقع بینانه صدا، باید بیمار را در موقعیت های گوناگون زندگی ببینیم و به صدای او گوش دهیم.

کارکرد زبانی صدا

به نظر میرسد که صدا به گفتار انسجام میبخشد. از همان نخستین صداسازی های عاطفی (دوران نوزادی) که بر دیگران اثر میگذارد، تا استفاده ماهرانه از تکیه ی صدا، برای تاکید بر گفته خاص، مؤلفه صدا دار بودن گفتار نقش مهمی ایفا میکند.

توجه اخیر به صداسازی نوزاد، منجر به نوشته های جذابی شده است. معمولا کودکان در یک سالگی، نخستین واژه خود را بیان میکنند. آنها قبلا از صدایشان به صورت نا مفهوم ولی بسیار ماهرانه در برقراری ارتباط استفاده میکردند. در حالی که به نظر میرسد تمام کودکان تقریبا به یک شیوه از چهار ماهگی تا شش ماهگی غان و غون کنند، پس از این سن، غان و غون کردن تا حد زیادی از زبان متمایز میشود. یعنی بعد از شش ماهگی، صداسازی های کودکان به هیچ وجه شباهتی با یکدیگر ندارند. درواقع، آنها دست به صداسازی هایی میزنند که به صداهای نخستین زبانی که میشوند شباهت دارد. آهنگ زبان پدر و مادر یا نوای گفتار آن زبان بر صداسازی های کودک تاثیر میگذارد. گفتار نامفهوم کودکان چینی، به الگوهای آهنگین گسترده زبان چینی شباهت دارد، صداهای حلقی زبان عربی در گفتار نامفهوم کودکان عرب شنیده میشود.

این الگو های صوتی آهنگین، چیزی ورای تولید تکواژه ها یا صداهاست. این صداسازی به صداسازی فوق زنجیری معروف است. در کودکان کم سن و سال، صداسازی فوق زنجیری بسیار زودتر از تولید صداهای واژه واقعی آغاز میشود. هنگامی که کودکان واژه های جدید را فرا میگیرند، غالبا این واژه ها را جایگزین آهنگ صدای ممتد میکنند. اگر کودکان بخواهند بگویند شیر، به جای بیان آن به صورت تکواژه، به احتمال خیلی زیاد این واژه را در پایان یک جمله نا

مفهوم بیان میکنند. مثلا میگویند: "قاقانا شیر". این جمله نامفهوم که با یک واژه پایان میپذیرد، نوعی صداسازی فوق زنجیری است. این صدای نامفهوم، پیام رمز بندی نشده ای را انتقال میدهد که معنای خاصی ندارد ولی با توجه به نحوه بیان کلی آن، ظاهرا نوعی معنی کلی انتقال میدهد. خلق و خو و نیاز کودک روی کیفیت صداسازی او تاثیر میگذارد. به نظر میرسد، در تمام طول عمر، کیفیت صدای ما روی معنای چیزی که میگوییم تاثیر میگذارد.

اگر چه ظاهرا بعد از ۱۸ ماهگی، گفتار نامفهوم کاهش می یابد، آواسازی فوق زنجیری را در تمامی جنبه های برقراری ارتباط کلامی ادامه میدهیم. الگوهای تکیه آوایی را به گفتارمان اضافه میکنیم تا به معنی آنچه میگوییم تحکیم بخشیم. بیان واژه های واقعی فقط بخشی از برقراری ارتباط است. کیفیت گفتار ما به کمک راهکار های آوایی گوناگون، نظیر تغییر بلندی صدا، دسته بندی واژه ها با یکدیگر در یک نفس، تغییر سطح ارتفاع صدا، تغییر کیفیت و طنین صدا، انتقال پیدا میکند تا با حالت عاطفی ما مطابقت داشته باشد. این تغییرات در تکیه های فوق زنجیری ممکن است با قصد یا بدون قصد قبلی صورت پذیرد. یعنی اگر در خدمت هدف ما باشد، با بلندتر صحبت کردن عصبانی به نظر میرسیم، یا با وجود اینکه میکوشیم عصبانیت خود را از شنونده پنهان کنیم، ممکن است عصبانی به نظر برسیم. از این گذشته، بیشتر پیام به کمک صدا انتقال پیدا میکند. همین واژه ها اگر بیان یا نوشته شوند، متناسب با الگوی تکیه ای که گوینده با قصد یا بدون قصد قبلی روی واژه اعمال میکند، ممکن است پیام های گوناگونی را انتقال دهد.

با توجه به نقش صدا، هم در بیان عواطف و احساسات و هم زبا، جای شگفتی نیست که افراد مبتلا به اختلالات صدا، خود را در برقراری ارتباط معلول احساس کنند. برای مثال، یک دختر کم سن و سال مبتلا به ندول تارهای صوتی ممکن است به دلیل زیاده روی در صداسازی عاطفی به این اختلال مبتلا شده باشد (مثلا پیوسته فریاد زده باش). از این رو، هنگامی که ندل ها به وجود میآیند، احتمال دارد که فرد نتواند همچون گذشته از الگوی تکیه و فوق زنجیری صدا در برقراری ارتباط استفاده کند. هر کسی که صدایش را بر اثر لارنژیت شدید، کاملا از دست داده باشد میدانند که فقدان صدا از ابراز وجد شخص جلوگیری میکند. آنگونه که صدای طبیعی به شما کمک میکند واژه هایی را که بیان میکنید در برقراری ارتباط تاثیر گذار باشند، پیچ کردن و ایما و اشاره نمیتواند به شما کمک کند.

در حالی که به نظر می‌رسد نخستین نقش حنجره‌ی انسان نقش زیستی آن باشد (محافظت از مجرای تنفسی)، صدا سازی حنجره هم در بیان عواطف احساسات و هم در برقراری ارتباط کلامی، نقش حیاتی ایفا می‌کند. هنگامی که جنبه های صوتی اجرای نقش و آواز خواندن را به سایر کارکرد های حنجره اضافه می‌کنیم، در اقع بر تانایی های هنری شگفت آور مجرای صدا سازی تاکید می‌کنیم (افراد خوش شانس که این تانایی را دارند و از آن استفاده می‌کنند کم اند). به طور مسلم، حنجره انسان نقش پیچیده تر و ظریف تری از حنجره سایر پستانداران دارد زیرا حنجره پستانداران صرفا نوعی محافظ مجرای صوتی است.

اختلالات صدا در افراد سالم جامعه

اثبات داده های مربوط به میزان هنجار اختلالات صدا، به چند دلیل مشکل است. مثلا بر اثر سرماخوردگی، صدا به طور موقت دستخوش اختلال میشود، زیرا سرماخوردگی ارتعاش بافت حنجره را تغییر میدهد و ممکن است سینوس های طنینی را با مخاط عفونی پر کند. همه ما تقریبا تغییر صدا در اثر سرماخوردگی را در زندگی تجربه کرده ایم (چه از نوع اختلال در طنین باشد و چه از نوع اختلال در آوازی). برخی دیگر نیز بر اثر حساسیت ها دستخوش چنین تغییراتی در صدایمان می‌شویم. بنابراین، اگر از ما بخواهند با در نظر گرفتن تعداد زیادی از افراد جامعه میزان شیوع اختلالات صدا را در گذشته حال تعیین کنیم، این میزان را باید تقریبا صد درصد گزارش کنیم. البته داده های مربوط به چنین میزان شیوعی بی معنا است. ولی اگر بخشی از جامعه مثل خلبان ها را انتخاب کنیم و موارد ابتلا به گرفتگی صدا را در دوره ای خاص، در گذشته مشخص کنیم، آنگاه میتوانیم میزان شیوع را در آن گروه برآورد کنیم. اگر صدای خلبان ها را با صدای گروه غیر خلبان (با سن و جنسیت مشابه) مقایسه کنیم این داده ها معنی دار تر میشوند. حالا بیایید برخی از پژوهش های جدید مربوط به میزان شیوع و وقوع اختلالات صدا را بررسی کنیم.

بررسی های لکوک و دراپ (۱۹۹۶)، درباره صدای ۲۹۵ دانش آموز دبستانی، نشان داد که ۱۰٪ آنان، هنگام ارزیابی، به گرفتگی صدا مبتلا بودند و این گرفتگی صدا یا به علت اختلالات حنجره بود یا اختلالات طنین. طبق برآورد آندروز (۲۰۰۲) در جمع بندی پژوهش های مربوط به میزان شیوع اختلالات صدا، در گذشته، ۶ تا ۹ درصد دانش آموزان

دبستانی به اختلال صدا مبتلا هستند و فقط حدود یک درصد آنها تحت درمان قرار دارند. این یافته ها با تجربه مشترک درمانگرانی که در مدرسه ها کار میکنند، مبنی بر اینکه میزان شیوع اختلالات صدا در دانش آموزان مدرسه بیشتر از تعداد بیمارانی است که میبینند، سازگاری دارد. در مورد میزان شیوع اختلالات صدا در دانش آموزان دوره راهنمایی، داده های اندکی در دسترس است.

به نظر میرسد بررسی گروههای ویژه، نظیر معلم ها یا فروشندهانی که از صدایشان زیاد استفاده میکنند، داده های سودمندی در مورد میزان شیوع در اختیار ما بگذارد. در یکی از این پژوهش ها، اسمیت و دیگران (۱۹۹۷) با مقایسه ۲۳۷ معلم با ۱۷۸ غیر معلم، پی بردند که در گذشته، بیش از ۲۰ درصد معلم ها به دلیل اختلالات صدا شغل خود را از دست داده اند، در حالی که هیچ یک از افراد گروه غیر معلم به دلیل مشکلات صدا، شغل خود را از دست نداده بودند. گروه معلم ها به طور متوسط دارای دو نشانه در صدا بودند، در حالی که در گروه غیر معلم ها هیچ نشانه ای در صدا گزارش نشد. از میان مواردی که بررسی شده اند، به نظر می رسد تدریس جزء مواردی باشد که بالا ترین خطر ابتلا به اختلالات صوت را دارا است. اینکه اختلالات صدا چگونه بر کیفیت زندگی فرد تاثیر میگذارد، به همت اسمیت و دیگران بررسی شده است. آنها ۱۷۴ معلم مبتلا به اختلالات صدا را با ۱۷۳ فرد بزرگسال سالم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که، ۷۵ درصد معلم ها و ۱۱ درصد غیر معلم ها بر این باورند که بر اثر مشکلات صدا، تعاملات اجتماعی آنها به طور نامطلوبی دستخوش اختلال شده است. نتایج در پژوهش دیگر منفی بود. در این پژوهش، ۲۳۷ آموزگار زنی که از آنها پرسش شده بود، اغلب گزارش کردند که مشکلات صدایشان تاثیر تدریس آنها را محدود کرده است و منشا دائمی فشار روانی یا ناکارآمدی آنها بوده است. بر پایه پژوهش کیس (۲۰۰۲) که چندین پژوهش مربوط به بررسی رهبران گروه تشویق مدرسه را قبل و بعد از اردو در پایان فصل مسابقات ورزشی، قبل و بعد از مسابقه و ... جمع بندی کرده است، به نظر میرسد رهبران گروه تشویق به دلیل نقش ویژه ای که حضورشان در صحنه دارد، نسبت به اختلال صدا فوق العاده آسیب پذیر باشند. کیس پی برد که میزان شیوع تغییر آبی بافت تارآواها بر اثر فریاد ممتد (که قبل و بعد از مسابقه اندازه گیری شده بود) در ۱۲ نفری که فریاد میزدند، ۷۵ درصد بود. در حالی که بیشترین داده های ما از میزان

شیوع، درباره افراد خاصی است که به دلیل استفاده زیاد و غیر معمول از صدایشان دچار مشکل شده اند، بسیاری از اختلالات صدا اساساً به علت بد استفاده کردن از صدا به وجود نمی آیند.

اگر کسی بخواهد از نشریه های ادواری و متون و کتابها که شیوع اختلال صدا را در سی سال گذشته گزارش کرده اند، به نتیجه گیری کلی برسد، حدود ۷ درصد (و نه کمتر) کودکان سنین مدرسه، به طور مداوم، به اختلال صدا مبتلا هستند. به علاوه به نظر میرسد که در بزرگسالان، یعنی حدود سه درصد افراد بالای ۱۸ سال، به طور مداوم، نشانه های اختلال صدا دیده میشود.

انواع اختلالات صدا

اختلالات صدا به علل گوناگونی به وجود می آیند. در اینجا اختلالات صدا را در سه دسته ی مهم طبقه بندی میکنیم: عضوی، عصبی، عملکردی. یعنی، هر اختلال صدا ممکن است یک یا چند علت داشته باشد. در یک اختلال صدا با منشا عضوی، گرفتگی صدا ممکن است به دلیل مشکل جسمی باشد مثل چسبندگی بین تارآواها که از ارتعاش طبیعی آنها جلوگیری کند؛ یا گرفتگی صدا در اختلال صدا با منشا عصبی، که ممن است به دلیل نامناسب بودن حرکت تارآواها باشد. مثلاً یکی از تارآواها فلج باشد؛ یا گرفتگی صدا در اختلال صدا با منشا عملکردی که ممکن است بر اثر استفاده زیاد، ممتد، نادرست و بد از تارآواها، آنها کاملاً به ارتعاش در نیایند. در ارزیابی و تشخیص اختلال صدا، مثلاً در گرفتگی صدا، باید علت اختلال صدا را تشخیص بدهیم. با تشخیص علت اختلال صدا، میتوان به طور خاص، برای آن چاره ای بیندیشیم و گام های ضروری برای درمان مشکلات صدا برداریم.

اختلالات صدا با منشاء عضوی

اختلالات صدا با منشاء عضوی، نتیجه ناهنجاری های اندام های مجرای تنفسی (شش ها، عضلات تنفسی، حنجره حلق و حفره دهان) یا بیماری های ویژه اندام های مجرای تنفسی است. شکاف کام نمونه ای از ناهنجاری اندام ها است. که در آن اتصال غیر طبیعی حفره دهان و بینی منجر به این میشود که صدا، در حین تولید، بیش از اندازه خیشومی شود. نمونه ای از بیماری های مجرای تنفسی، پاپیلومای ویروسی حنجره است که در آن کودک یا بزرگسال به ورم هایی در

حنجره مبتلا میشود، که ممکن است مجرای تنفسی را به مخاطره بیندازد و مانع از ارتعاش تارآواها بشود. در بخش های بعدی با انواع بیماری های عضوی که ممکن است روی صدا تاثیر بگذارند بیشتر آشنا میشویم. اگر چه آسیب شناس گفتار و زبان میتواند در تشخیص و ارزیابی بیمار مبتلا به اختلال صدا با منشاء عضوی، نقش فعالی ایفا کند، درمان این اختلال معمولاً به عهده پزشک، دندان پزشک یا جراح است. آسیب شناس گفتار و زبان ممکن است از درمان چند هدف داشته باشد. یکی اینکه به بیمار کمک کند عملکرد فیزیولوژیکی حنجره آسیب دیده را بهبود بخشد و هنگامی که مشکل ساختمانی مجرای تنفسی کنترل یا برطرف شد، با روش های درمانی گوناگون، با بیمار تمرین کند تا او به بهترین صدای ممکن دست یابد.

اختلالات صدا با منشاء عصبی

کنترل عضلانی و عصب دار شدن عضلات تنفسی، صداسازی، طنین و تولید آوا ممکن است از هنگام تولد یا بر اثر آسیب یا بیماری دستگاه های عصبی محیطی یا مرکزی که در هر سنی ممکن است رخ دهد، صدمه ببیند. برای مثال، آسیب شناس گفتار و زبان میتواند به طور پیوسته با کودک کم سن و سال مبتلا به فلج مغزی کار کند. او ممکن است هم روی کنترل تنفس و صدای کودک کار کند و هم به او کمک کند تا زبانش پیشرفت کند. آسیب شناس گفتار و زبان، همچنین میتواند با بزرگسالی که پس از ابتلا به سکته مغزی، دچار اختلال گفتاری شده است کار کند تا نه تنها تنفس، صدا و تولید آوای او را بهبود بخشد بلکه مشکلات بلع همراه با این اختلال را نیز برطرف کند. بیشتر بیماری های عصبی صدا را به نحوی درگیر میکنند. در ارزیابی و برنامه ریزی برای بیمار مبتلا به اختلال صدا با منشاء عصبی، مثل ارزیابی حجم تنفس و کنترل بازدم، یا معاینه تار صوتی فلج شده به کمک آندوسکوپی، یا به کارگیری ارزیابی های تشخیصی برای بیمار مبتلا به بیماری پارکینسون، برای تعیین روش های درمانی ای که به تولید صدای بهتر می انجامد، آسیب شناس گفتار و زبان نقش بسیار مهمی ایفا میکند. گر چه بیشتر آسیب دیدگی های عصبی و بیماری هایی که به بلع، تنفس، صدا و طنین آسیب میرسانند را نمیتوان درمان کرد یا از میان برد، غالباً آسیب شناس گفتار و زبان در افزایش کارایی حتی الامکان نزدیک به سطح طبیعی نقش بسیار مهمی دارد. بسیاری از بیماران دچار آسیب

دیدگی عصبی ممکن است در عمل ناتوانی های متفاوتی داشته باشند که میتوان آن را با چاره اندیشی صحیح و مداخله درمانی مستقیم به حداقل کاهش داد.

اختلال صدا با منشاء عملکردی

بیشتر اختلالات صدا منشاء عضوی یا عصبی ندارند و در واقع استفاده نادرست از سازو کار حنجره منجر به گرفتگی صدا از نوع کارکردی میشود. افراد مبتلا به گرفتگی صدا با منشاء عملکردی، به شکل های گوناگون، صداهای نادرست از خود تولید میکنند. برخی از آنها الگوهای تنفس خود را با آنچه که میخواهند بیان کنند هماهنگ نمیکند. این افراد تا پایان سخن، به جای تجدید نفس، به صحبت کردن ادامه میدهند. چند واژه آخر را حذف میکنند و گاهی به حنجره شان فشار وارد میکنند. اگر آنها یاد بگیرند چگونه تنفس را با صدا سازی هماهنگ کنند، صدا سازیشان غالباً موفقیت آمیز خواهد بود. افراد دچار اختلال صدا با این هماهنگی میتوانند تنفس خوبی برای صداسازی فراهم کنند. در سطح تارآواها، بسیاری از بیماران به دلیل بیش از حد بلند صحبت کردن، صحبت کردن با برخورد شدید تارآواها (صحبت کردن با صدا سازی سریع)، استفاده از ارتفاع نامناسب، یا هرگز استراحت ندادن به صدا، از صدای خود نادرست استفاده کنند.

وقتی پی میبریم بیمار به کرات از الگوهایی استفاده میکند که بد و نادرست است، یعنی به این نتیجه میرسیم که بیمار رفتارهایی دارد که معمولاً نوعی پر کاری صدا به حساب می آید. پر کاری صدا عبارتست از: دخالت نیروی عضلانی و تلاش جسمی زیاد در دستگاههای تنفس، صداسازی و طنین. پر کاری ممتد صدا ممکن است اغلب منجر به تغییراتی در بافت تارآواها بشود؛ مثل ضخیم شدگی فراگیر لبه های درونی تارآواها یا ندول تارآواها (برآمدگی پینه مانند دو طرفه روی لبه درونی هر یک از تارآواها) یا پولیپ تار آواها (رویش بافت نرم یک طرفه روی لبه ی درونی یکی از تارآواها). برای کاهش یا برطرف کردن ندول ها یا پولیپ های تارآوا، معمولاً گفتار درمانی روش سودمندی است.

بیشتر زیبایی یا کیفیت صدا، به کمک حفره تشدید کننده مجرای تنفسی ایجاد میشود. این حفره ها از خود حنجره آغاز میشوند و تا حلق، حفره دهان و حفره های بینی ادامه مییابند. به طور کلی، تاثیرات عملکرد طنین به تغییر شکل

و اندازه حفره بستگی دارد. که این حالت بر اثر انقباض و آرامش عضلات گوناگون ایجاد میشود. مثلا کیفیت طنین دهانی اغلب به طور مستقیم به میزان باز بودن دهان بستگی دارد، که این حالت با وضعیت قرار گیری فک پایینی و ارتفاع و جایگاه نسبی زبان در حفره دهان ایجاد میشود. اغلب بیش از اندازه جلو بودن زبان، علت اصلی کودکانه شدن کیفیت صدا است. تمرین زیاد برای عقب بردن زبان، با روش های خود آموز باعث میشود کیفیت صدای نازک کودکانه به طنین دهانی قوی تری تغییر کند. بر عکس، بیش از اندازه عقب بودن زبان ممکن است کیفیت صدا را حلقی کند و اگر به کمک تمرین زبان بیشتر جلو آورده شود، طنین صدا طبیعی تر میشود.

اگر چه بیشتر طنین های بیش از حد خیشومی منشاء عضوی یا جسمی دارند، گاهی به دلایل کاملا عملکردی، افراد با گفتار بیش از اندازه خیشومی صحبت میکنند. اگر برای گفتار بیش از اندازه خیشومی، علت عضوی وجود نداشته باشد، بیمار میتواند با استفاده از صدا درمانی به طنین دهانی بیشتری دست یابد. گفتار کمتر از اندازه خیشومی، یعنی فقدان طنین خیشومی، معمولا نتیجه انسداد حلق فوقانی است، که مانع از طنین خیشومی طبیعی در حفره های بینی میشود. به طور کلی، تصحیح گفتار کمتر از اندازه خیشومی، به اقدامات پزشکی و جراحی نیاز دارد و فقط با صدادرمانی درمان نمیشود. طنین نامناسب دیگر، مشکلی است به نام خیشومی ناشی از همگونی که در آن واکه هایی که پیش از همخوان خیشومی یا پس از آن قرار گرفته باشند به شدت خیشومی میشوند. چنانچه بیمار تصمیم بگیرد خیشومی شدگی ناشی از همگونی را برطرف کند، تمرکز صدا درمانی روی بهبود طنین دهانی اغلب مؤثر خواهد بود.

مدیریت و درمان اختلالات صوت

بیش از هر چیز، درمان موفقیت آمیز اختلال صدا در گرو تشخیص علت اختلال صدا است. عوامل به وجود آورنده اختلالات صدا را به سه دسته عمده تقسیم بندی میکنیم: عضوی، عصبی و عملکردی. تشخیص اینکه مشکل صدای بیمار به کدام یک از عوامل مربوط است، بستگی دارد به اینکه بیمار با چه مشکلی در تنفس، آواسازی یا طنین روبه رو باشد. مشکلات تنفس و طنین غالبا مزمن هستند. احتمالا بیمار سالها به آنها مبتلا بوده است. مشکلات صداسازی، مثل گرفتگی صدا، از مواردی است که به احتمال زیاد بیمار اخیرا به آن مبتلا شده است. توصیه ما اغلب این است که اگر

گرفتگی صدای بیمار بخشی از حساسیت یا عفونت شدید بخش فوقانی دستگاه تنفس باشد، بیمار باید در کمتر از یک هفته برای ارزیابی مشکل به پزشک مراجعه کند. پزشک گوش و حلق و بینی بهترین فردی است که میتواند مشکل صدا سازی را ارزیابی کند.

پزشک گوش و حلق و بینی غالباً بیمار را به آسیب شناس گفتار و زبان معرفی میکند، زیرا آسیب شناس گفتار و زبان، با توجه به آموزشی که دیده است، میتواند مشکل صدا، تنفس، صدا سازی و طنین را ارزیابی کند و تشخیص دهد. آسیب شناس گفتار و زبان با گرد آوردن تاریخچه مفصلی از بیمار، او را از نزدیک بررسی و معاینه میکند. آسیب شناس گفتار و زبان درباره حجم تنفس و کارایی آن اطلاعاتی گرد آوری میکند؛ کارکرد تارآواها را از نظر صدا سازی میسنجد؛ حنجره بیمار را معاینه میکند و عملکرد طنین را به ویژه در خصوص کارایی کام و حلق، تشخیص میدهد. آسیب شناس گفتار و زبان علاوه بر مشاهده و اندازه گیری اندام و کارکرد آن، نگرش بیمار به مشکل صدا، تاثیر این مشکل روی شخصیت بیمار و تعامل او با دیگران و تاثیر مشکل صدا روی شغل او را مشخص میکند. آسیب شناس هنگام ارزیابی مشکلات صدا، با اجرای تعدادی از روشهای درمان صدا در مورد بیمار، تحریک پذیری صدای او را میسنجد. این کار غالباً به بررسی تشخیصی معروف است. آسیب شناس با یک روش ویژه، مثل باز کردن دهان یا صحبت کردن با صدای بلند، پیامد این روش را مشخص میکند. اگر این روش در ایجاد صدای مورد نظر مؤثر باشد، ممکن است در حکم یکی از نخستین روش های درمانی استفاده شود.

هیچ روش درمانی یا نسخه واحدی وجود ندارد که با اطلاعات به دست آمده از ارزیابی کاملاً مطابقت داشته باشد. درمان اختلال صدای هر شخص تا حد زیادی ویژه خود او است. روشی که باعث تولید صدای مطلوب در یک بیمار میشود، ممکن است برای بیمار دیگر، با همان مشکل و همان اطلاعات به دست آمده از ارزیابی، مناسب نباشد. گوناگونی بیماران باعث میشود، آسیب شناس گفتار و زبان، برای انواع مشکلات صدایی مشاهده شده در بیمار، صرفاً از تعدادی روش های درمانی موجود استفاده نکند. او برای برخی از بیماران از بهداشت صدا، که یکی از ابزار های درمان است، استفاده میکند. یا ترکیبی از روش های درمانی لازم را به کار میگیرد یا با استفاده از برخی وسایل کمکی، مثل تقویت کننده صدا، موجب میشود بیمار پاسخ بهتری بدهد.

برای مشکلات صدا با منشاء عضوی، متناسب با نوع مشکل، آسیب شناس گفتار و زبان ممکن است از نزدیک با سایر متخصص ها، مثل پزشک یا درمانگر تنفس کار کند. برای مثال، کودک پیش دبستانی که دارای بافت اضافی، یعنی پاپیلومای ناشی از ویروس، در مجرای تنفس است، ممکن است به خدمات بالینی جراح، درمانگر تنفس، مراقبت بیشتر و بررسی دقیق آسیب شناس گفتار و زبان نیاز داشته باشد تا با او کار کنند و به مسئله تنفس و صدای او بپردازند. گرچه حنجره چنین کودکی انباشته از غده های متعدد پاپیلوما است، هدف از درمان صدای او صرفا ایجاد بهترین صدای ممکن است. اگر این پاپیلوما ها آنچنان بزرگ بشوند که روی مجرای تنفس تاثیر بگذارند، در صورت لزوم، جراح آنها را بر میدارد یا کوچک میکند تا عملکرد تنفس را بهبود بخشد.

اشکالات صدا با منشاء عصبی به شکل های گوناگونی ظاهر میشوند. آسیب شناس گفتار و زبان ممکن است نخستین متخصص بهداشتی باشد که بیماری را که به تازگی به مشکل صدا مبتلا شده است، میبیند. برای مثال در کلینیک با بیماری روبه رو شدیم که احساس میکند در تلفظ برخی واژه ها با مشکل جدیدی مواجه شده است. پس از ارزیابی، آسیب شناس گفتار و زبان به شواهدی از لرزش زبان و اختلال در حرکات تکراری و متناوب زبان پی برد. پس از اینکه آسیب شناس بیمار را به متخصص مغز و اعصاب معرفی کرد، محرز شد که بیمار دارای نخستین نشانه های بیماری آمیوتروفیک لترال اسکروزیس است. یا متخصص مغز و اعصاب میتواند اولین کسی باشد که بیمار مبتلا به اختلال صدا با منشاء عصبی را میبیند و برای ارزیابی مفصل تنفس، صداسازی و گفتار او را به آسیب شناس گفتار و زبان معرفی میکند. آسیب شناس گفتار و زبان، نتیجه ارزیابی خود را برای متخصص مغز و اعصاب میفرستد و آنها با هم برنامه درمانی برای بیمار در نظر میگیرند. این برنامه درمانی معمولا شامل داروهایی است که پزشک برای بهبود عملکرد های حرکتی بیمار توصیه میکند و هدف های ویژه ای برای بهبود تولید و طنین صدای بیمار، که آسیب شناس گفتار و زبان آن را تعیین میکند.

بیشتر بیماران دارای اشکالات عملکردی صدا، به طور مستقیم، به آسیب شناس گفتار و زبان مراجعه میکنند. تعداد زیادی از افراد به ویژه افرادی که از صدا به صورت حرفه ای استفاده میکنند، نظیر معلم ها و فروشندگان، برای بهبود کلی صدا در جنبه هایی چون بلندی، کیفیت، قدرت یا تاثیر کلی صدا، خواهان خدمات گفتار درمانی هستند. به این

ترتیب، صدای این گروه از افراد ارزیابی و برای بهبود آن، برنامه ویژه ای طراحی میشود. افرادی که صدای خود را از دست میدهند یا نشانه هایی از اختلال صدا در آنها مشاهده میشود که آسیب شناس گفتار و زبان نمیتواند برای آن علت عضوی یا جسمی پیدا کند، متناسب با نوع اختلال صدایشان، آسیب شناس میتواند بی صدایی یا گرفتگی صدای آنها را، اختلال صدا با منشاء عملکردی طبقه بندی کند که این نوع اختلال صدا معمولا با صدا درمانی بهبود میابد.

هنگامی که پرکاری صدا، استفاده زیاد، نادرست و بد از صدا تشخیص داده شد، میتوان به کمک صدا درمانی این موارد را کاهش داد یا از بین برد. علت اصلی ندول ها و پولیپ ها، پر کاری صوتی ممتد است. این ضایعات را پس از تشخیص میتوان با صدا درمانی بهبود بخشید. بن نینگر و جاکوبسون (۱۹۹۵) با پژوهشی که روی ۱۱۵ بیمار مبتلا به ندول تارآواها انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که، ۹۴ درصد آنها بر مشکل خود غلبه پیدا کرده اند. بر اساس نتیجه گیری آنها با برنامه درمانی مناسب و مراقبت آسیب شناس گفتار و زبان، ندول ها به طور کلی برطرف میشوند و عملکرد صدا به حالت طبیعی بر میگردد.

متخصص بالینی صدا باید پیوسته در جست و جوی تولید بهترین و مناسب ترین صدا برای بیمار باشد. جو ضروری است زیرا تولید صدا تا حد زیادی خودکار است؛ به ویژه جنبه هایی چون ارتفاع و کیفیت صدا. بیمار نمیتواند آگاهانه صدا سازی را به اجزای گوناگون تجزیه کند و سپس امیدوار باشد که میتواند آن را به صورت صدای آرمانی تولید کند. روش های درمان صدا، در درجه نخست، ابزاری آسان ساز هستند، ینی روش درمانی ویژه ای را آزمایش میکنیم تا ببینیم آیا این روش منجر به تولید صدای بهتری میشود یا نه. اگر این صدا منجر به تولید صدای بهتری شود، از آن در حکم ابزار درمان استفاده میکنیم. اگر این روش منجر به تولید صدای بهتری نشود، بی درنگ آن را کنار میگذاریم. بخشی از هر جلسه درمان، باید به بررسی و کشف بهترین صدای بیمار اختصاص یابد. هنگامی که بیمار صدای قابل قبولی تولید کرد، بهترین صدای بیمار را به عنوان هدف در نظر میگیریم. راحت ترین صدای تولید شده یا صدایی که بهترین کیفیت را داشته باشد، اغلب در حکم هدف بیمار در درمان اشکالات کارکردی صدا استفاده میشود.

فصل دو

صدای طبیعی

در این بخش، صدای طبیعی و ویژگی های آن را شرح می‌دهیم. برای اینکه بتوانیم صدای مختل را تشخیص دهیم و برای آن برنامه درمانی تنظیم کنیم، مهم است که دامنه طبیعی صدا را بشناسیم. برخی مفاهیم را به دشواری میتوان فهمید یا تعریف کرد، مثلا طبیعی چیست و چه چیزهایی در محدوده قرار میگیرند؟ درمان صدا معمولا نوعی درمان تعارض آمیز است. تلاش میکنیم کاری را که بیمار به صورت طبیعی با صدایش به میزان زیادی انجام میدهد را کاهش دهیم. برای اینکه به فردی کمک کنیم به محدوده طبیعی برگردد و صداسازی های ناهنجار را کنار بگذارد، باید ویژگی های صدای طبیعی را بدانیم. برای اینکه درمانگران در ارزیابی و درمان صدا به نحو کارآمدی عمل کنند، باید درمورد اندام های مؤثر در صداسازی آگاهی کافی داشته باشند. همچنین باید از کارکرد های طبیعی این اندام ها نیز مطلع باشند.

جنبه های طبیعی صدا

صدای طبیعی پنج جنبه مشخص دارد. این جنبه ها توصیف کننده کارکرد صدای طبیعی است. نخست اینکه صدای طبیعی باید انقدر بلند باشد تا شنیده شود؛ یعنی بلندی داشته باشد و به عبارتی دارای قدرت انتقال کافی باشد. یکی از عناصر کلیدی قابل درک بودن گفتار، بلندی مناسب است. منظور ما این است که صدای طبیعی را باید بتوان شنید و گفتار را در بیشتر سر و صداهای محیطی روزمره، مثل صدای تلویزیون، دستگاه تهویه، سر و صدای ماشین نویسی و غیره، بتوان درک کرد. دوم اینکه صدای طبیعی باید به گونه ای تولید شود که به حنجره صدمه وارد نکند و باعث آسیب دیدگی آن نشود. به عبارتی تولید صدا باید بهداشتی باشد. یعنی تولید صدای طبیعی نباید به ساز و کار حنجره آسیب برساند. سوم اینکه صدای طبیعی باید گوش نواز و دلنشین باشد، یا اگر بخواهیم با یک واژه توصیف کنیم، کیفیت آوایی دلنشینی داشته باشد. چهارم اینکه، صدای طبیعی باید آنقدر انعطاف پذیر باشد که احساسات و عواطف را بازگو کند. غالبا، با آهنگ عاطفی صدایمان، چیزهای زیادی را به دیگران میگوییم. جمله از دیدن شما خیلی خوشحالم

را تنها با آهنگ صدا میتوان به دو صورت بیان کرد که یکی مبین صمیمیت و دیگری نشان دهنده طعنه است. جمله " اوه چه شگف انگیز" را میتوان با شور و هیجان یا با تمسخر بیان کرد. صدای طبیعی باید با جنس و سن گوینده مطابقت داشته باشد. اگر با کسی قبل از ملاقات حضوری با تلفن صحبت کردیم، بعد از دیدنش نباید شگفت زده شویم. صدای ما نباید ما را مسن تر، جوان تر یا کم تجربه تر از آنچه که هستیم نشان دهد. اگر صدای ما را با صدای جنس مخالف اشتباه بگیرند احتمالاً نباید شاد باشیم. میتوان گفت که صدای طبیعی باید عیناً معرف گوینده باشد.

با تبیین پنج جنبه صدا، بهداشت، گوش نوازی، انعطاف پذیری و معرف گوینده بودن، توانستیم با جنبه های گوناگون صدای طبیعی آشنا شویم. صدای طبیعی یک پسر بچه هفت ساله با صدای یک خانم ۷۰ ساله کاملاً متفاوت است. ولی هر یک از این دو صدا میتواند طبیعی باشد، بهداشتی باشد، به اندازه کافی خوشایند باشد و باعث آشفتگی شنونده نشود، انعطاف پذیر باشد و احساسات و عواطف گوینده را بیان کند و به کمک شنونده کمک کند در مورد جنس و سن گوینده درست قضاوت کند.

فرایند طبیعی تولید صدا

جداسازی صدای طبیعی به سه فرایند جداگانه یعنی تنفس، صداسازی و طنین برای مقاصد تحقیقاتی سودمند است، ولی نباید فراموش کنیم که این سه بخش از تولید صدا بسیار به یکدیگر وابسته اند. برای مثال بدون وجود مرحله بازدم، هیچ صداسازی یا طنینی وجود نخواهد داشت. اگر حرکت در کام و حلق سازو کار مناسبی نداشته باشد، تعادل بین طنین دهانی و بینی به هم میخورد. از این گذشته این سه فرایند پیوسته، به طور همزمان در حال تغییرند. بهتر است نخست اندام ها و عملکرد تنفس را به ویژه تا آنجا که به تولید صدا مربوط است، بررسی کنیم.

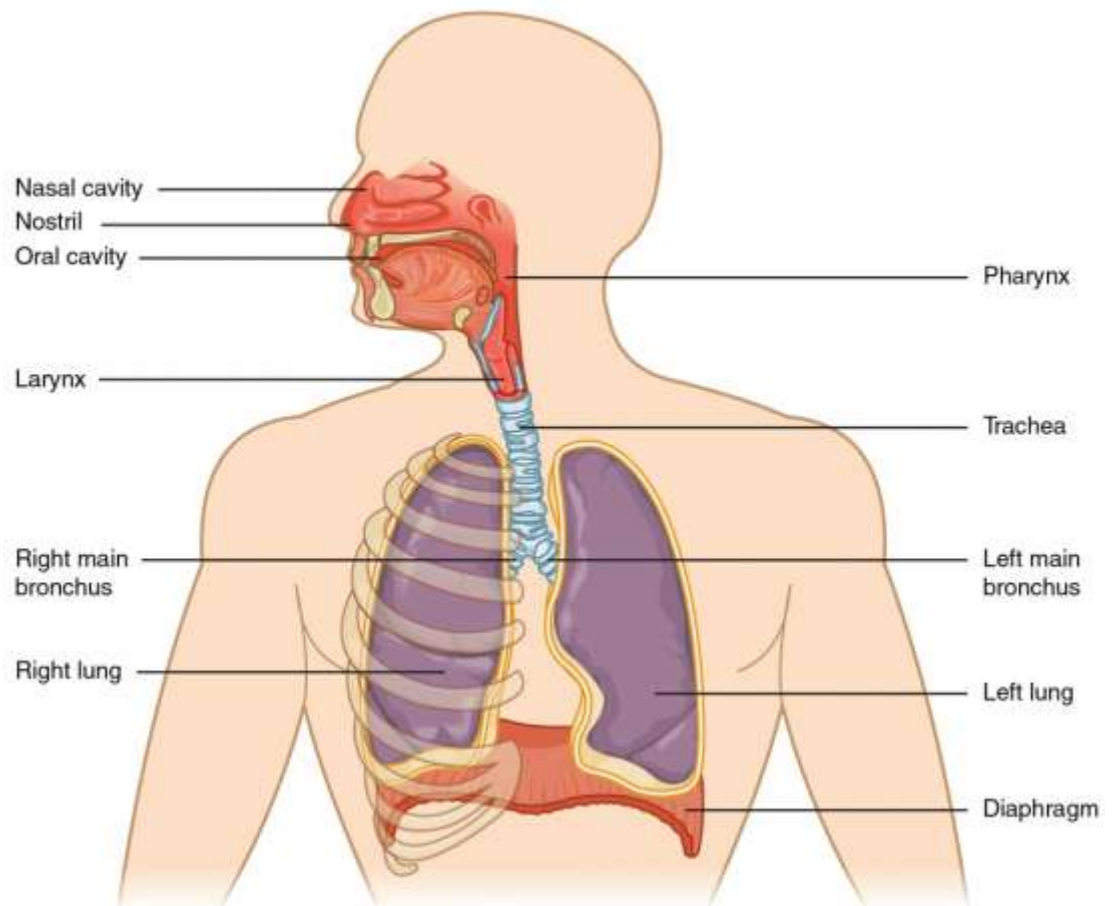
تنفس

انسان برای حرف زدن یاد گرفته است با تداوم بازدم صداسازی کند. صحبت کردن و آواز خواندن مستلزم تداوم جریان هوا به طریقی است که تارهای صوتی را به ارتعاش در می آورد. گوینده ها یا خواننده ها، هنگام تمرین روی صدایشان، روی کنترل ساز و کار تنفس، تمرکز میکنند. ولی این کنترل آگاهانه نباید با نیاز های فیزیولوژیکی شخص به هوا در

تضاد باشد. وقتی در تنفس مشکلی رخ میدهد، اغلب تضاد بین نیاز های فیزیولوژیک به هوا و نیاز به هوا برای صحبت کردن یا آواز خواندن باعث میشود تا از این سازو کار به طور نادرست استفاده کنیم. وابستگی ما به تجدید مداوم اکسیژن باعث میشود تا در یک بازدم بتوانیم تعداد معینی واژه بیان کنیم، تعداد معینی جمله بخوانیم یا به اندازه معینی صدای خود را بلند کنیم.

اندام های تنفس

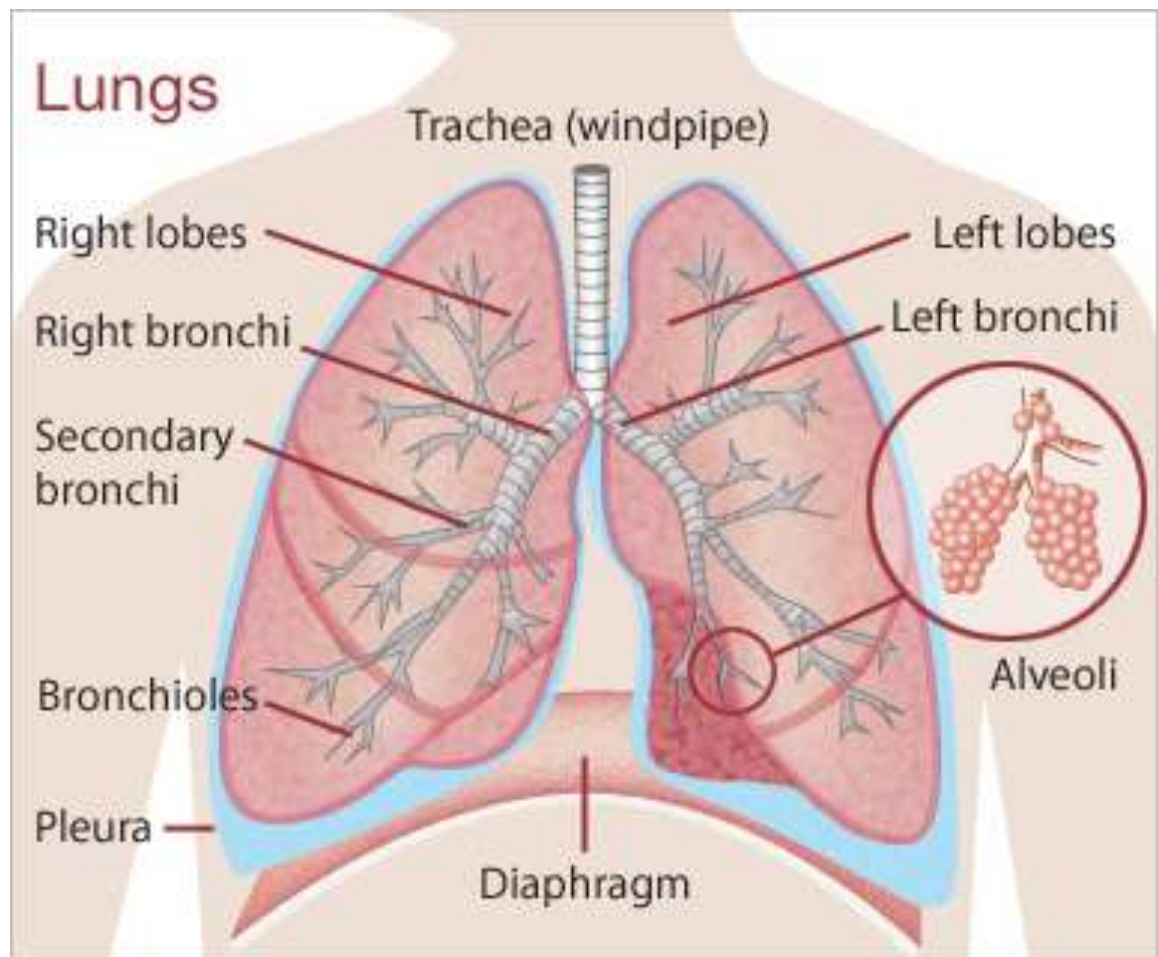
برای تنفس آرام هوا از سوراخ بینی وارد حفره بینی میشود، سپس از آجا وارد حلق فوقانی و پس از آن، با گذشتن از دریچه کامی-حلقی، وارد حفره دهانی میشود. در اشخاصی که از طریق دهان نفس میکشند، چه برای تنفس و چه برای صحبت کردن هوا وارد حفره دهان میشود و پس از گذشتن از حفره دهان و سطح زبان به حلق دهانی راه میابد و سپس این هوا به داخل حلق تحتانی جریان پیدا میکند. پس از حلق تحتانی، هوای تنفسی به داخل حفره جریان میابد و وارد فضای بین تارآواهای کاذب میشود و پس از گذشتن از فضای بین تارهای واقعی به پایین میرود و وارد نای میشود (شکل). در حین تنفس آرام، وسعت چاکنای در افراد بالغ مذکر در وسیع ترین حالت، حدود ۱۳ میلی متر است. وسعت چاکنایی از دم تا بازدم اساسا ثابت میماند (زمین ۱۹۹۸). نای یا مجرای تنفسی، در قسمت پایین، به دو نایژه ی ششی تقسیم میشود که شاخه های نای را تشکیل میدهند. محل دو شاخه شدن نای به نایژه ها به کارینا معروف است (شکل). نایژه ها به شاخه های فرعی تری به نام نایژک ها تقسیم میشوند، نایژک ها به کیسه های کوچکی، به نام کیسه هوایی، در شش خاتمه می یابند. بیشتر نایژک ها و تمام کیسه های هوایی در زیر غشای پوشاننده شش ها قرار دارند.

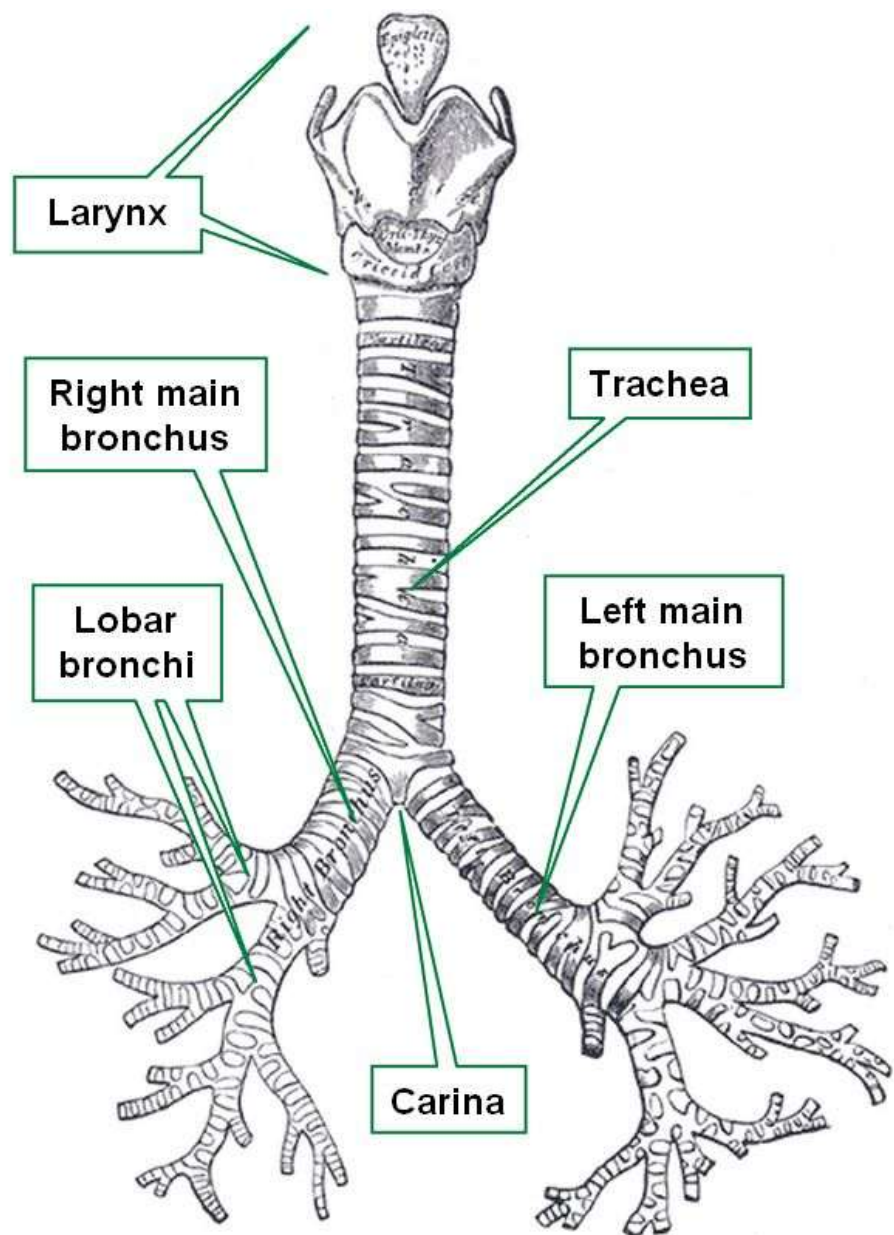


شکل: مجرای تنفسی، شامل حفره دهان، حلق، حنجره، نای، نایژه، شش ها. به دیافراگم در پایین شکل توجه کنید.

دنده های متصل به ۱۲ مهره سینه ای و عضلات رابط آنها، نقش مهمی در تنفس ایفا میکنند (شکل). قفسه سینه در جهت گوناگونی حرکت میکند. مثلا برای دم، دیواره های قفسه سینه منبسط شده و برای بازدم این دیواره ها منقبض میشوند. گاه انقباض عضلات کمکی گردن به تنفس عمیق کمک میکند، زیرا انقباض این عضلات باعث میشود که شانه ها بالا بروند و طول قفسه سینه افزایش پیدا کند. پایین قفسه سینه، عضله مهم دیافراگم قرار دارد که ترکیبی از عضله، تاندون و غشایی است که قفسه سینه را از حفره شکم جدا میکند. وقتی دیافراگم منقبض شود، پایین میرود و باعث میشود طول قفسه سینه افزایش یابد و وقتی دیافراگم شل شود، بالا می آید و در بالا ترین وضعیت خود قرار میگیرد.

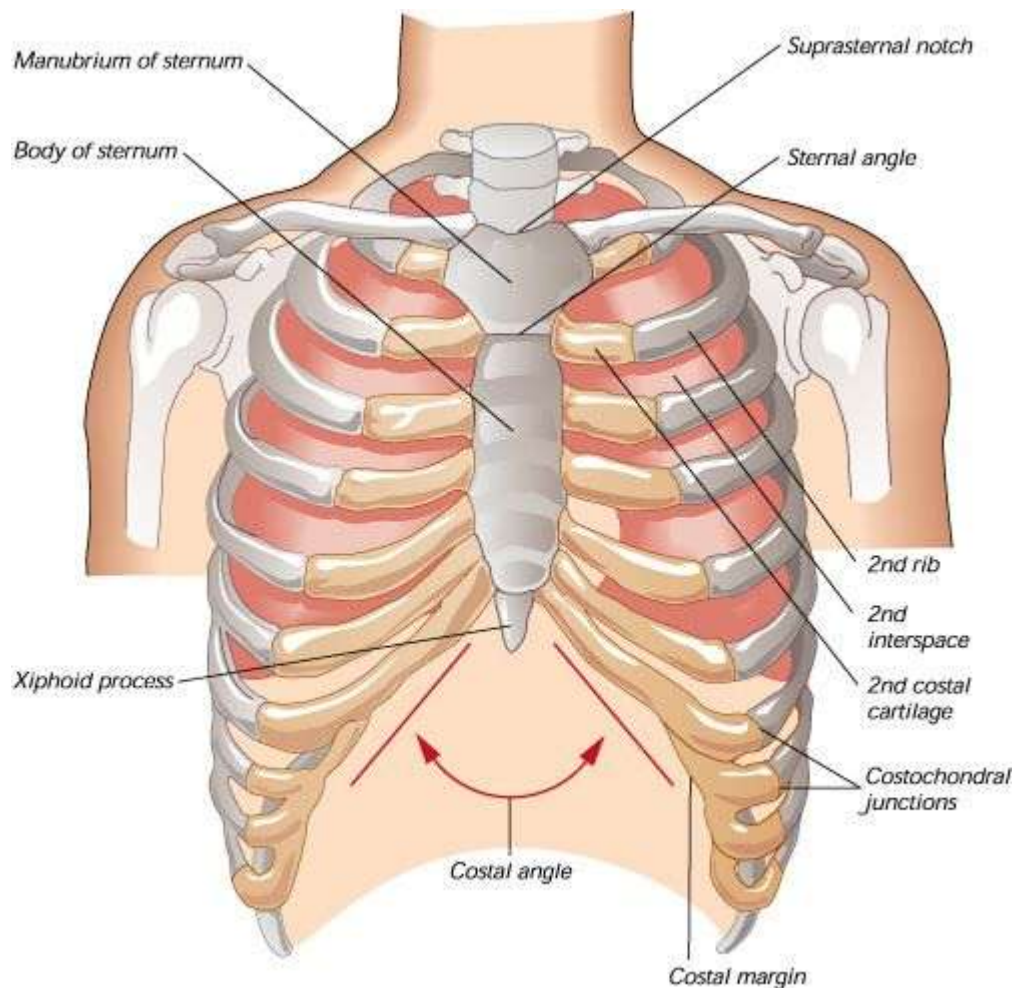
دیافراگم با شش ها در تماس مستقیم است و بین شش ها و دیافراگم فضای پلورال قرار دارد. دیافراگم شل در قفسه سینه و بین دنده ها در بالاست و معده و کبد مستقیماً زیر آن قرار دارند. وقتی دیافراگم منقبض شود، پایین می‌رود و به محتویات شکم که در زیر آن قرار دارند فشار وارد می‌کند و غالباً در حین دم با فشار آوردن به شکم، دیواره شکم را جا به جا می‌کند و آن را به بیرون می‌راند. دیواره شکم در اصل متشکل از عضلات شکم است که گاهی وقت ها در بازدم نقش فعالی ایفا می‌کند. این حالت، به ویژه در آواز خواندن، بلند صحبت کردن، حتی خندیدن یا بیان جمله بسیار طولانی صادق است. زمانی که درباره تنفس صحبت می‌کنیم، با آن دسته از عضلات قفسه سینه و شکم که به تنفس مربوط است آشنا می‌شویم.





شکل: شش ها و محل دو شاخه شدن نای.

تصویری از دو شاخه شدن نایی که هوا را از نایژه ها به شش چپ و راست می فرستد. در پایین نایی، معروف به کارینا، راه هوایی به دو نایژه تقسیم میشود. نایژه ها به شاخه های کوچکتری به نام نایژک تقسیم میشوند. نایژک ها سر انجام به کیسه های هوایی خاتمه پیدا میکنند. برخی از نایژک ها در شکل بالا دیده میشوند، ولی بیشتر نایژک ها و تمام کیسه های هوایی با غشای پلورال، که شش ها را میپوشاند، پوشانده شده اند.



شکل: قفسه سینه و شکل قرار گیری شش ها

کارکرد تنفس

مجرای تنفسی تا حد زیادی مانند انبان باد آهنگری کار میکند. زمانی که دسته های انبان را از یکدیگر دور میکنیم، انبان بزرگ تر و هوای داخل آن رقیق تر از هوای بیرون میشود. چون هوای داخل انبان رقیق و فشار آن کمتر از هوای بیرون است، در نتیجه، هوای بیرون که غلیظ و فشار آن بیشتر است، وارد انبان میشود و به دلیل بزرگ تر شدن و حرکت بدنه انبان، هوا به داخل آن مکیده میشود. به همین روال، در تنفس انسان هم، به دلیل تحرک و فعالیت عضلانی

که قفسه سینه را گشاد میکند، هوا به داخل قفسه سینه مکیده میشود. هنگامی که قفسه سینه گشاد شد، شش های داخل قفسه سینه نیز بزرگ میشوند. هوای داخل قفسه سینه رقیق تر از هوای بیرون میشود و مکیده شدن هوا به داخل شش ها آغاز میشود. با نزدیک کردن دسته های انبان به یکدیگر، هوای داخل انبان فشرده میشود و حجم انبان کاهش میابد. بنابراین، هوای داخل انبان فشرده و به بیرون رانده میشود. البته در تنفس انسان، بازدم بیشتر بر اثر انقباض انفعالی کل قفسه سینه و نه بر اثر انقباض فعال عضلات قفسه سینه، صورت میپذیرد. این واقعیتی بسیار مهم است و در آن اطلاعات ارزشمندی برای متخصصان صدا وجود دارد. بازدم در انسان تا حد زیادی انفعالی است. هیکسون، میلد و گلدمن (۱۹۷۶) بر این باورند که، تنفس انسان دو نیرو دارد که همیشه وجود دارند: نیروی انفعالی (همچون شش های قابل ارتجاع) و نیروی فعال ارادی (همچون انقباض عضلات تنفس). غشای پوشاننده ی شش ها تقریبا به یواره درونی قفسه سینه چسبیده است. وقتی بر اثر انقباض عضلانی، قفسه سینه متسع میشود، شش های داخل قفسه سینه نیز متسع میشوند. نیروی ارتجاعی ذاتی شش ها همیشه وجود دارد. با همان سرعتی که قفسه سینه منقبض میشود، شش ها این توانایی را دارند که منقبض شوند و به حالت نخستین برگردند. در حقیقت، در بازدم حین استراحت (مثلا بازدم حین تنفس آرام خواب) مرحله بازدم تنفس کاملا به کمک قابلیت ارتجاعی ذاتی یا نیرو های انفعالی صورت میگیرد.

اجزای انفعالی بازدم

بیشتر فشار هوا یا نیروی لازم برای گفتار طبیعی، به کمک عوامل انفعالی تنفس (بازدم انفعالی) فراهم میشود. عوامل خاصیت ارتجاعی شش ها، جاذبه زمین، به عقب رفتن اماء و احشاء و برگشت دنده ها، عواملی انفعالی ایجاد میکنند که حجم حفره شش ها را در حین بازدم کم میکند و در نتیجه به خروج جریان هوا که ممکن است در حی گفتار استفاده شود، کمک میکند. در حالی که همیشه سطحی از عملکرد عضلانی فعال در حین تنفس انفعالی برای تولید صدا وجود دارد، هیچ فعالیت عضلانی ای برای تامین این نیروی تنفسی لازم نیست. از این رو، برای این کار، به پر کاری (فعالیت زیاد) نیازی نیست. هنگامی که بیان یک جمله ی طولانی با سایر فعالیت های گفتاری (نظیر افزایش بلندی صدا در حین آواز خواندن) به تلاش یا نیروی تنفسی بیشتری نیاز داشته باشد، تفاوت بین نیروی حاصل از عوامل انفعالی و

مقدار نیروی لازم را با عضلات شکم جبران میکنیم. با بررسی مفهوم منحنی فشار آرامش، ساز و کار اجزای انفعالی را بهتر درک خواهیم کرد.

فشار آرامش

همانگونه که در منحنی فشار میبینیم، بهترین صدا (مناسب ترین و خوشایند ترین کیفیت صدا) در سطح فشار هوای میانی و سطح حجم هوای ششی میانی تولید میشود. فشار هوا یعنی فشاری که در زیر تارآواها به یکدیگر نزدیک شده ایجاد شده ولی هنوز از وسط تار آواها عبور نکرده است. حجم هوای ششی یعنی سطحی که برای نیازهای صحبت کردن و آواز خواند لازم است. برای این کار فقط نفس کوتاهی بکشید و صدای /i/ (ای) را برای ۵ ثانیه با بلندی مناسب تولید کنید. کیفیت صدا به طور کلی ضعیف تر میشود، بنابراین به تلاش نیاز دارید تا فشار هوای زیادتر و حجم ششی بیشتر را کنترل کنید. این عوامل باعث میشود کیفیت صدا ضعیف تر شود. سر انجام پس از اینکه سه چهارم هوای بازدم را خارج کردید، بی درنگ همان صدای /i/ را برای ۵ ثانیه با بلندی متوسط تولید کنید. بار دیگر، کیفیت صدا خراب میشود. شما به گونه ای تلاش میکنید تا کمبود فشار هوا و پایین بودن حجم هوای شش ها را جبران کنید. هنگام پایین بودن حجم هوای شش ها، برای صدا سازی، انقباض عضلانی زیاد تری در حنجره و اندام های بالای چاکنایی به چشم میخورد که باعث خشن تر شدن کیفیت صدا میشود.

این تمرین نشان میدهد که کیفیت صدا چگونه بر اثر زیاد یا کم شدن فشار هوا یا حجم هوای شش ها، دستخوش آسیب میشود. این کار را میتوان به روش تحریک بالینی بسیار خوبی تبدیل کرد.

اغلب میتوانیم با آموزش به بیمار، در استفاده از فشار هوای میانی و حجم شش ها، کیفیت گرفتگی صدای آنها را تغییر داد. آموزش الگوی استفاده از جمله های کوتاه ممکن است روش مهمی در سر و سامان دادن به جریان تنفس باشد. از خوانندگان یا هنرمندان که بگذریم، این روش به طور کلی همان تمرین تنفسی است که آسیب شناسان گفتار و زبان، باید آن را آموزش بدهند. به نظر میرسد تمام تاکید هایی که در گذشته روی تمرین های تنفسی و آموزش تنفس

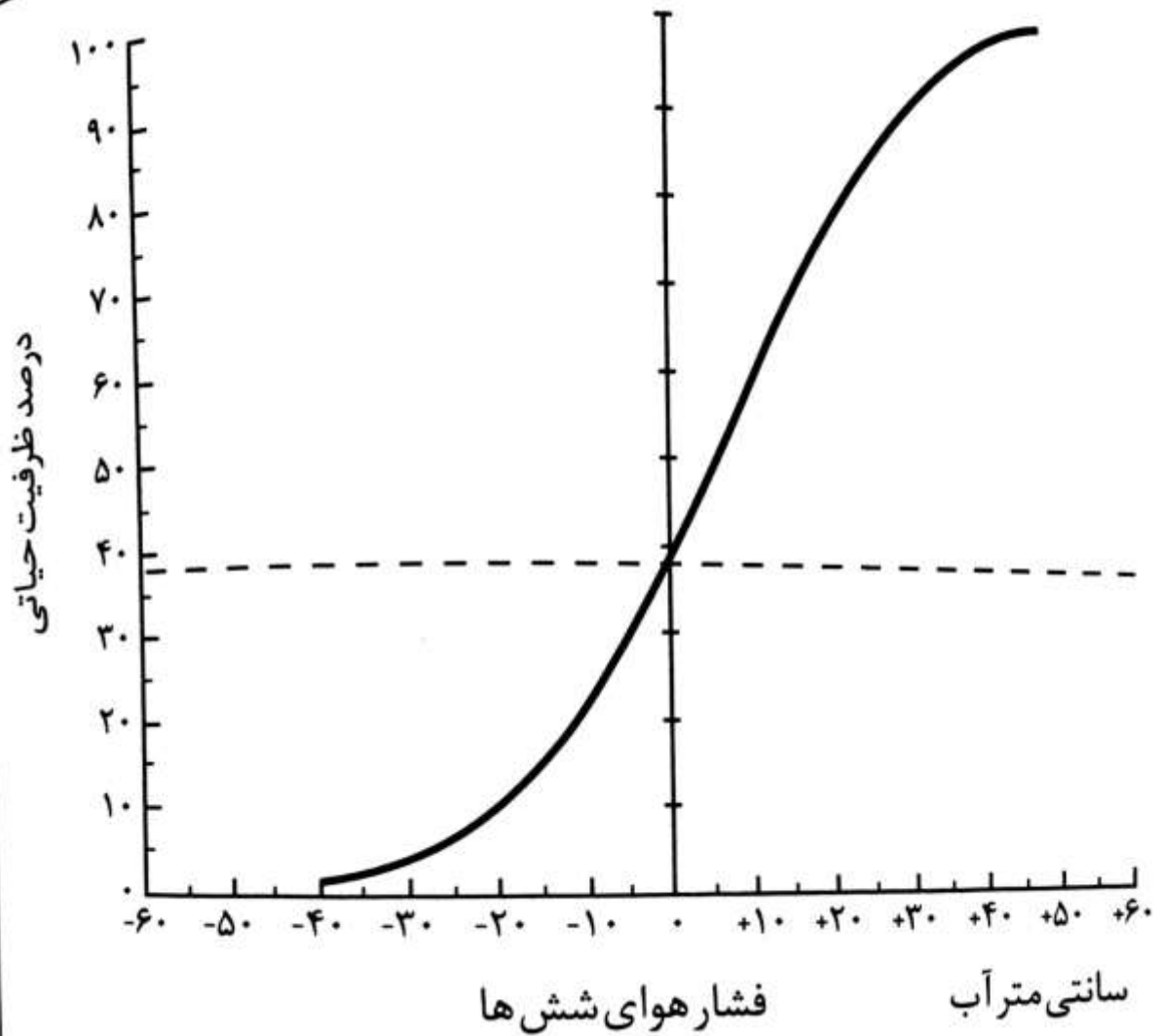
میشده است، تقریباً برای بیماران مبتلا به گرفتگی صدا بی‌ثمر و غیر ضروری باشد. در روش درمانی برای غژغژ حنجره، از این اطلاعات استفاده میکنیم، زیرا غژغژ حنجره با اندک فشار و جریان‌ها صورت میگیرد.

اجزای فعال بازدم

مشکل کلیدی بسیاری از بیماران مبتلا به اختلال صدا این است که به جای انقباض عضلات شکم، برای افزایش فشار و جریان هوا، تمایل دارند برای نشان دادن قدرت صدا، تارآواهای بسته شده را محکم به یکدیگر فشار دهند. گرچه فشردن چاکنایی، قدرت آوایی را ظاهراً افزایش میدهد، به دلیل فشردگی صدا، کیفیت آن کاهش میابد. اگر این کار به صورت عادت در بیاید، علت اختلال صدا، پرکاری ناشی از تلاش زیاد است. این تلاش ممکن است منجر به ضخیم‌شدگی ندول، پولیپ و زخم ناشی از تماس تارآواها، لارنژیت عودکننده یا از دست دادن صدا بشود.

عضلات تنفس

اکنون عضلاتی را که در تنفس فعال و ارادی دخالت دارند را بررسی میکنیم. نخستین عضله تنفسی دیافراگم است. شاید بعد از دیافراگم، مهم‌ترین عضلاتی که در تنفس ایفای نقش میکنند، عضلات بین‌دنده‌ای خارجی باشند. این عضلات به دلیل شکل موربشان، وقتی منقبض میشوند، دنده‌های زیرین خود را بالا میکشند و تا اندازه‌ای به صورت افقی، قفسه سینه را بزرگ میکنند. بر اثر انقباض عضلات پکتورالیس بزرگ و کوچک، بالا برنده دنده‌ها، سراتوس خلفی و عضلات گردن، بخش بالایی قفسه سینه تا اندازه‌ای بالا میرود. هنگامی که عضلات فعال دم منقبض نشوند و شل شوند، ولی برخی از عضلات بازدم بتوانند به بازدم کمک کنند، اول از همه انعطاف‌پذیری ذاتی و به عقب رفتن اندام‌های قفسه سینه، به کمک می‌آیند. در برخی شرایط، از قبیل صحبت کردن، آواز خواندن و بازدم عمیق، مثلاً هنگام استفاده از سازهای بادی، این عضلات بازدم ممکن است منقبض شوند. مهم‌ترین عضلات بازدم عبارتند از: چهار عضله شکم، یعنی عضلات مورب داخل شکمی، عضلات مورب خارج شکمی، عضلات متقاطع شکم و عضلات عمودی شکم. با انقباض فعال عضلات میان‌دنده‌ای داخلی و عضلات سراتوس خلفی-تحتانی نیز میتوان قفسه سینه را کوچک کرد.

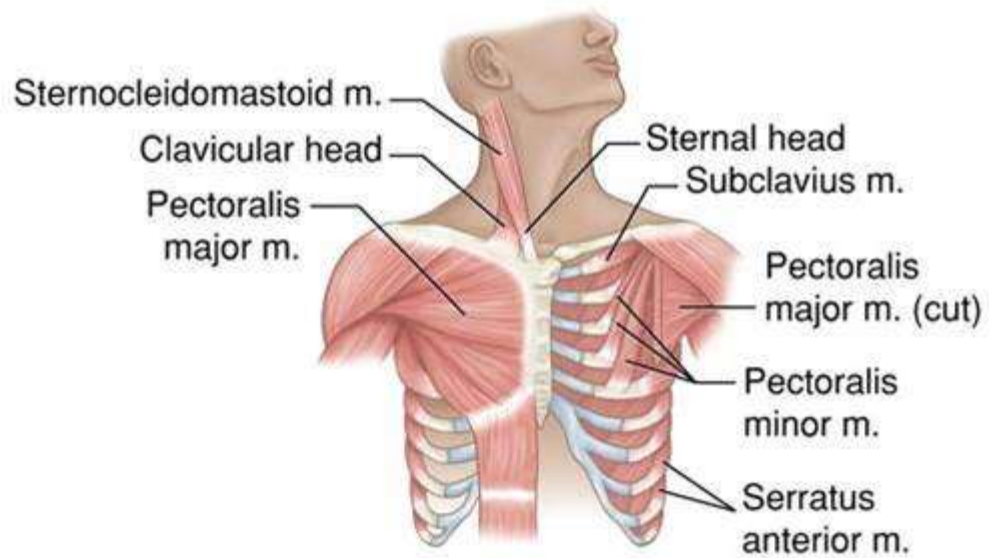


شکل: منحنی فشار آرامش

نیروهای انفعالی بازدم گرایش دارند در حین دم نیرویی ایجاد کنند که باعث شود شش‌ها و دستگاه قفسه سینه به وضعیت استراحت یا تعادل برگردد. پس از دم فعال، این نیروهای انفعالی بازدم دوباره آماده میشوند مقداری از نیروی بازدم لازم برای گفتار را فراهم کنند. بین فشار آرامش و حجم شش‌ها، در محدوده‌ی بین ۲۰٪ تا ۷۰٪ ظرفیت حیاتی، تقریباً رابطه‌ی خطی وجود دارد. این منحنی، فشار ایجاد شده از عوامل انفعالی دستگاه تنفس را نشان میدهد..



شکل: دیافراگم و وضعیت آن در دم و بازدم



شکل: عضلات تنفسی بخش سطحی قفسه سینه:

عضلات تنفسی بخش سطحی قفسه سینه این عضلات عبارتند از عضلات پکتورالیس بزرگ، عضلات میان دنده ای داخلی و خارجی، عضلات اسکالن، عضلات پکتورالیس کوچک، عضلات استرنوکلایدئوماستوئید. استخوان های قفسه سینه عبارتند از: ترقوه، جناق، سینه و دنده ها

در تنفس انفعالی یعنی تنفسی که هنگام خواب انجام میدهیم، انقباض فعال عضلات دم منجر به عمل دم می شود و مرحله بازدم، از چرخه تنفسی، تماما به علت ویژگی های انقباضی غیر فعال قفسه سینه است. این عوامل انفعالی عبارتند از انعطاف پذیری شش ها، نبود گشتاور دنده ها، به عقب رفتن احشاء داخلی و جاذبه زمین که دنده ها را به سمت پایین یعنی وضعیت استراحت میکشد. وقتی از عضلات بازدم برای بازدم انفعالی استفاده میکنیم، دیرش (مدت) و نیروی بازدم را تغییر میدهیم. مثلا هنگام بیان جمله های طولانی، ممکن است با بازدم های انفعالی آغاز کنیم که در این صورت، انقباض فعال عضلات بازدم آغاز میشود. هر بار که بازدم را بیش از حد معمول ادامه میدهیم، تا حدی عضلات بازدم را نیز، به طور فعال منقبض نگه میداریم. وقتی بیماران به ما میگویند: " باید به خودشان فشار بیاورند تا صحبت کنند" یا اینکه " برای صحبت کردن باید خیلی تلاش کنند" باید از پرکاری در فرایند تنفس و صداسازی آگاه شویم.

حجم و ظرفیت شش ها

حجم عادی تنفس مقدار هوایی است که در هر نوسان تنفس معمولی وارد شش ها و از شش ها خارج میشود. میزان این هوا را نیاز های بدن به اکسیژن تعیین میکند (و نه نیاز های گفتاری و آواز خواندن). مقدار این هوا را برای یک مرد بالغ سالم، حدود ۷۵۰ سانتی متر مکعب در موقع استراحت و برای یک زن بالغ سالم، حدود ۳۴۰ سانتی متر مکعب در موقع استراحت است. (زملین ۱۹۹۸).

حجم ذخیره دم، که به هوای نهایی نیز معروف است، حداکثر مقدار هوایی است که پس از پایان یک دم عادی میتوان وارد شش ها کرد. این حجم هوا حدود ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ سانتی متر مکعب است.

حجم ذخیره باز دم، که به هوای مانده نیز معروف است، حد اکثر مقدار هوایی است که پس از پایان یک بازدم عادی میتوان از شش ها خارج کرد. مقدار این هوا معمولاً ۱۵۰۰ سانتی متر مکعب است ولی ممکن است در افراد بزرگسال تا ۲۰۰۰ سانتی متر مکعب هم افزایش یابد.

هوای باقیمانده، مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عمیق در شش ها باقی میماند. بازدم هر قدر هم که نیرومند باشد، هوای باقیمانده را نمیتوان از شش ها خارج کرد و به طور متوسط بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ سانتی متر مکعب هوا در شش های فرد بزرگسال مذكر باقی میماند. اشتباه رایجی که بسیاری از مردم مرتکب میشوند این است که میگویند، گوینده از هوای باقیمانده استفاده میکند، در صورتی که این کار غیر ممکن است زیرا هوای باقیمانده را نمیتوان از شش ها خارج کرد. وقتی میگویند تلاش زیادی به خرج داده اند تا "آخرین بخش گفتاری با هوای بازدم بیان شود"، همان تلاش بسیار زیاد عضلات تنفس در پایان هوای ذخیره باز دم است.

هوای باقیمانده، مقدار هوایی است که پس از یک بازدم عمیق در شش ها باقی میماند. بازدم هر قدر هم که نیرومند باشد، هوای باقیمانده را نمیتوان از شش ها خارج کرد و به طور متوسط بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ سانتی متر مکعب هوا در شش های فرد بزرگسال مذكر باقی میماند. اشتباه رایجی که بسیاری از مردم مرتکب میشوند این است که میگویند، گوینده از هوای باقیمانده استفاده میکند، در صورتی که این کار غیر ممکن است زیرا هوای باقیمانده را نمیتوان از شش ها خارج کرد. وقتی میگویند تلاش زیادی به خرج داده اند تا "آخرین بخش گفتاری با هوای بازدم بیان شود"، همان تلاش بسیار زیاد عضلات تنفس در پایان هوای ذخیره باز دم است.

ظرفیت حیاتی، مجموع مقدار هوایی است که پس از حداکثر دم، میتوان از شش ها و مجرای تنفسی خارج کرد و حجم کلی هوایی را معرفی میکند که پیشتر بیان کرده ایم؛ به استثنای هوای باقیمانده (که از شش ها خارج نمیشود) زملین (۱۹۸۸) مینویسد، منطقی است که انتظار داشته باشیم که به طور نسبی بین جثه افراد و ظرفیت حیاتی آنها ارتباطی وجود داشته باشد. مثلاً، ظرفیت دختر بچه های پنج ساله تقریباً ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است، در حالی که ظرفیت پسر بچه های پنج ساله حدود ۱۲۵۰ سانتی متر مکعب است. ظرفیت حیاتی مرد های ۲۵ ساله حدود ۵۳۵۰ سانتی

متر مکعب است، در حالی که ظرفیت حیاتی خانم های ۲۵ ساله حدود ۴۵۰۰ سانتی متر مکعب است. با افزایش سن، ظرفیت حیاتی کاهش میابد. ظرفیت حیاتی مرد های ۵۰ ساله حدود ۵۰۰۰ سانتی متر مکعب است، که مقدار آن در مرد های ۷۵ ساله به ۴۵۰۰ سانتی متر مکعب کاهش میابد. در عمل، بر پایه استاندارد های کاملاً رسمی، که مبتنی بر وزن، قد، سن یا جثه افراد است، مقادیر ظرفیت حیاتی کاهش پیدا میکند. کنت (۱۹۹۴) برای ظرفیت حیاتی، دستورالعمل های قابل پیش بینی ارائه میکند.

ظرفیت کلی شش ها، مجموع مقدار هوایی است که پس از حد اکثر دم، میتواند در شش ها و مجاری تنفسی نگهداری کرد. این هوا را فقط با آزمون های ویژه جابه جایی حجم میتوان اندازه گیری کرد (ونه با اندازه گیری حجم بازدم)

در چرخه دم و بازدم طبیعی، زمان دم فقط تا اندازه ای طولانی تر از زمان باز دم است. به نظر میرسد انسان ها گرایش دارند بازدم را نسبتاً طولانی تر انجام دهند، که این کار ظاهراً با نیاز انسان در تداوم بازدم برای برقراری ارتباط آوایی کاملاً سازگار است. همانگونه که در نظریه میوالاستیک مربوط به صداسازی که بعداً در این فصل شرح میدهم، دستگاه تنفس نیروی لازم را برای صداسازی فراهم میکند.

نوع تنفس، بر تعاملات و عملیات گفتاری بین گوینده و شنونده، نوع گفت و گویی که صورت میگیرد، سر و صدای زمینه، برانگیختگی نسبی سطح دستگاه عصبی خودکار، آرامش گوینده و... تأثیر میگذارد. از این رو، توصیف فیزیولوژی تنفس، وقتی خارج از بافت صحبت کردن یا آواز خواندن آنرا بررسی میکنیم، اغلب به طرز گمراه کننده ای ساده به نظر میرسد. مثلاً هنگامی که شخصی صحبت کردن یا آواز خواندن را آغاز میکند، زمان دم اغلب کوتاه میشود (با استفاده از قدرت بیشتر نسبت به عضلات تنفسی)، و زمان بازدم آشکارا طولانی تر میشود.

هیکسون، مید و گلدمن (۱۹۷۶)، پویایی و عملکرد بخش بالایی قفسه سینه، قفسه سینه، دیافراگم و شکم را در حین گفتار بررسی کرده و به این نتیجه رسیده اند که، متناسب با وضعیت بدن و نوع فعالیت گفتاری، تفاوت های چشمگیری در عملکرد تنفس وجود دارد. برای مثال، گفتار هایی که تقریباً به استفاده کامل از ظرفیت حیاتی بیمار داشته باشد،

مناطق حرکتی گوناگونی را تحریک میکند، که این بستگی دارد به اینکه بیمار در وضعیت عمودی ایستاده باشد یا به پشت خوابیده باشد. زمانی که شخص در وضعیت عمودی ایستاده باشد، "فعالیت دم او عمدتاً تحت تأثیر قفسه سینه و شکم قرار دارد و زمانی که به پشت خوابیده باشد، فعالیت دم او عمدتاً تحت تأثیر دیافراگم قرار میگیرد". ظاهراً در مرحله دم، پیش از صحبت کردن، دم کوتاهی انجام میدهیم و سپس از دیواره های قفسه سینه و شکم به شکل های گوناگون برای مرحله بازدم استفاده میکنیم (البته هنگامی که واقعاً صحبت کنیم).

عمل دم را دوباره آغاز میکنیم و در حین گفت و گو، با بالا بردن جزئی قفسه سینه و ورود هوا به شش ها، عمل دم را "جبران میکنیم". هیسکون و اَبس (۱۹۸۰) نوشته اند: "اهمیت این وضعیت آن است که دیافراگم_مهم ترین عضله دم را وامیدارد در وضعیت گنبدی شکل قرار گیرد و این کار باعث میشود، با سرعت تمام، نیروی بسیار زیادی بر عمل دم ایجاد شود.

افراد طبیعی برای اینکه بتوانند منظور خود را بیان کنند، دم و بازدم خود را با یکدیگر هماهنگ میکنند. عمل دم در حین گفت و گو، سخنرانی و حتی آواز خواندن، آنچنان سریع صورت میگیرد که به استثنای چشم های تیزبین، از دید همگان پنهان باقی میماند. افراد طبیعی، پس از دم سریع، بازدم انفعالی انجام میدهند، یعنی به سرعت از حجم عادی تنفس استفاده میکنند و سپس هوای ذخیره بازدم را با کشش به آن میافزایند. ظاهراً، با تطابق های جزئی در دیواره قفسه سینه، تغییراتی در جریان بازدم صورت میگیرد، تا پاسخ گوی نیاز گوینده را برای تکیه آوایی و تغییراتی در بلندی صدا باشد. برای اینکه بازدم با نیاز های زبانی یا هنری گوینده یا خواننده هماهنگی داشته باشد، با کمتری تلاش قابل رؤیت، جریان بازدم و فشار زیر چاکنای به سرعت افزایش پیدا میکند. چیزی که از نظر شنونده ها جریان ممتد بازدم به نظر میرسد، دم کوتاهی است که سخنرانان با استعداد، یا خوانندگان به سرعت بین بازدم خود جا میاندازند. هنگامی که در بیمار مبتلا به اختلال صدا، تأمین نفس یا احتمالاً کنترل نفس مشکل باشد، این حالت اغلب به علت نقص در "جا انداختن" تنفس در مکان های مناسب است. در سایر مواقع، تمایل به اعمال فشار بسیار زیاد، برای تداوم هوای ذخیره بازدم، باعث گرفتگی کیفیت صدا میشود که پیش تر در این فصل شرح دادیم.

صدا سازی

برای جلوگیری از عبور مایعات، ورود ذرات غذایی و مواد نرم، در حین بلع و مکش اجسام خارجی در حین تنفس، مجرای تنفسی اندام های محافظت کننده گوناگونی دارد. در بیشتر پستانداران عالی به ویژه انسان، حنجره مدخل اصلی مجرای تنفسی است. تمام هوایی که وارد شش ها یا از آنها خارج میشود، باید از فضای دریچه مانند حنجره عبور کند. مهم ترین نقش های زیستی حنجره عبارت اند از: نخست، جلوگیری از ورود اجسام خارجی به داخل مجرای تنفسی. دوم، بستن راه جریان هوا در چاکنای برای ثابت نگه داشتن قفسه سینه، که این کار به فعالیت هایی مانند دفع مدفوع، دفع ادرار و بلند کردن اجسام سنگین، که به فشار شکمی بسیار زیادی نیاز دارند، کمک میکند. همین سازوکار دریچه ای باری بیرون انداختن اجسام خارجی از نای نیز به کار میرود. ظاهراً، فعالیت ذاتی دریچه، مهم ترین کارکرد حنجره انسان است. استفاده از سازوکار دریچه ای حنجره، برای صداسازی، کنترل عصبی پیچیده و تکامل یافته ای دارد. زیرا به انسان امکان می دهد از نزدیک شدن تارآوا های این دریچه برای صداسازی های دقیق، که در صحبت کردن و آوازخواندن مورد نیاز است، استفاده کند. حنجره ما به این دلیل قادر است فعالیت دریچه ای انجام دهد که، نخست، چارچوب محکمی دارد(غضروف های حنجره)؛ دوم، ما میتوانیم این دریچه را باز و بسته کنیم(تارآوا هارا از یکدیگر دور یا به یکدیگر نزدیک کنیم)، که این کار در وهله اول با استفاده از عضلات داخلی حنجره صورت میگیرد؛ سوم، سازوکار دریچه ای حنجره از خارج با عضلات خارجی حنجره پشتیبانی میشود.

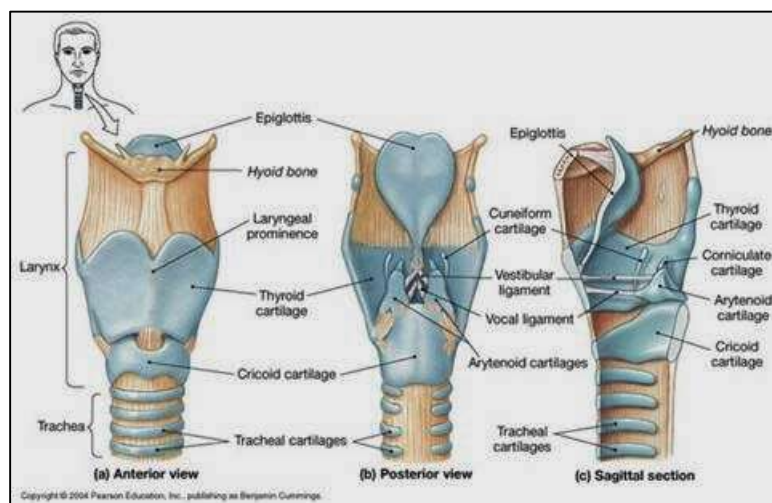
ساختمان حنجره

برآمدگی بالای نای، حنجره نام دارد. این برآمدگی با غضروف بزرگ تیروئید، که محافظت کننده و محفظه هریک از غضروف هاست، همراه عضلات و لیگامان ها، ساختمان تمام حنجره را تشکیل میدهند. در برخی افراد به ویژه مردان بزرگسال، غضروف تیروئید(معروف به سیب آدم) آنچنان برآمده است که بالا رفتن آن در گردن، در حین بلع و پایین آمدن آن، در حین گفت و گو و بالا رفتن جزئی آن در صداهای زیر، در حین آوازخواندن، به آسانی قابل مشاهده است.

تصاویر پنج غضروف اصلی حنجره (کریکوئید، تیروئید، دو غضروف آریتنوئید، و اپیگلوت) را در زیر نشان داده ایم. دو جفت غضروف کوچک یعنی کورنی کولیت (اجسام مخروطی شکل کوچکی که در نوک آریتنوئیدها قرار دارند و تا چین های آری اپیگلوت امتداد میابد) و غضروف میخی شکل (قطعات غضروفی مفتولی یا مخروطی شکل، که زیر غشای مخاطی پوشاننده چین های آری اپیگلوت قرار دارند)، ظاهراً در صداسازی حنجره فقط نقشی جزئی ایفا میکنند.

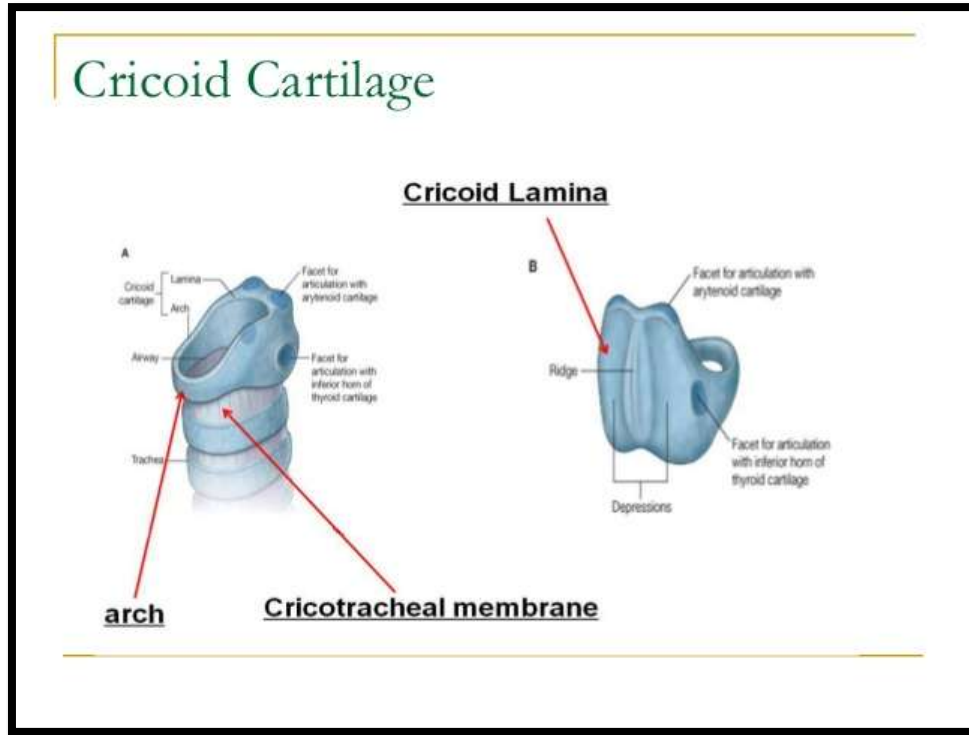
گرچه سه غضروف اصلی، به ظاهر، نقش های جداگانه ایفا میکنند، ولی هر یک از آنها، در وهله اول، از طریق فعالیت عضلانی و اتصال لیگامانی به بقیه وابسته اند. به نظر میرسد غضروف کریکوئید تقریباً، در حکم یکی از حلقه های بزرگ و کامل نای است که پایه محکم حنجره را تشکیل میدهد (سایر حلقه ها یا ناقص اند یا سه چهارم آنها حلقوی است). شکل این غضروف گرد است و دو آریتنوئید هر می شکل در بخش بالایی دیواره خلفی آن به شکل انگشتر قرار دارند. بعداً خواهیم دید که آریتنوئیدها بر اثر فعالیت عضلات داخلی حنجره از بخش مفصلی شان روی غضروف کریکوئید حرکت میکنند، لیز میخورند و میچرخند. چیزی که از سه طرف تا حدودی غضروف های آریتنوئید و کریکوئید را احاطه میکند، بخش (U) شکل ضروف تیروئید است که با غضروف کریکوئید، در پایین، دو مفصل دارد. تمام غضروف های حنجره (همانند غضروف های سرتاسر دستگاه اسکلتی) با پوشش چرم مانند سفتی به نام پری کوندریوم پوشیده شده

اند

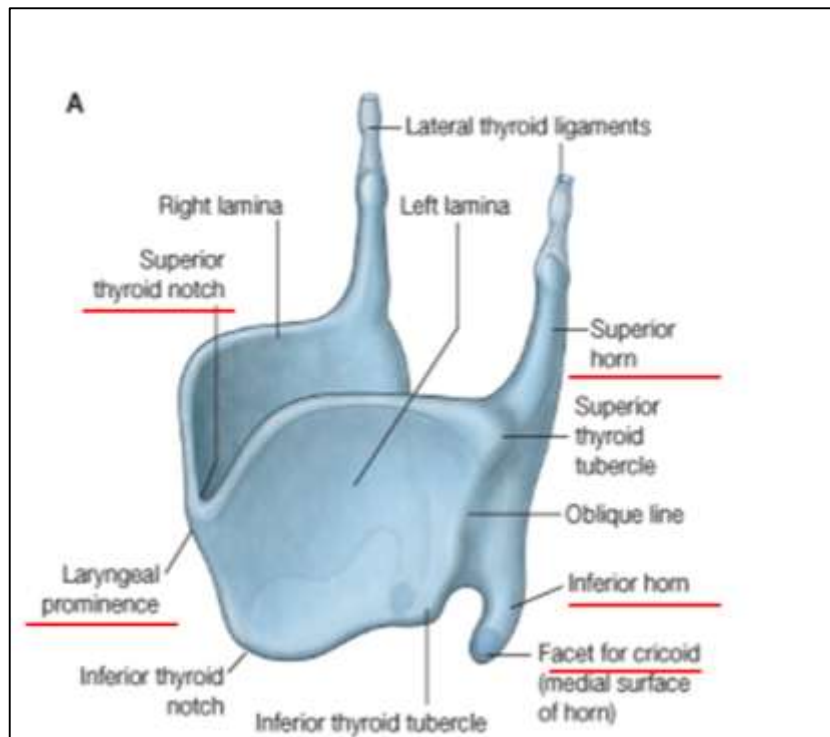


شکل: وضعیت قرارگیری غضروف های حنجره

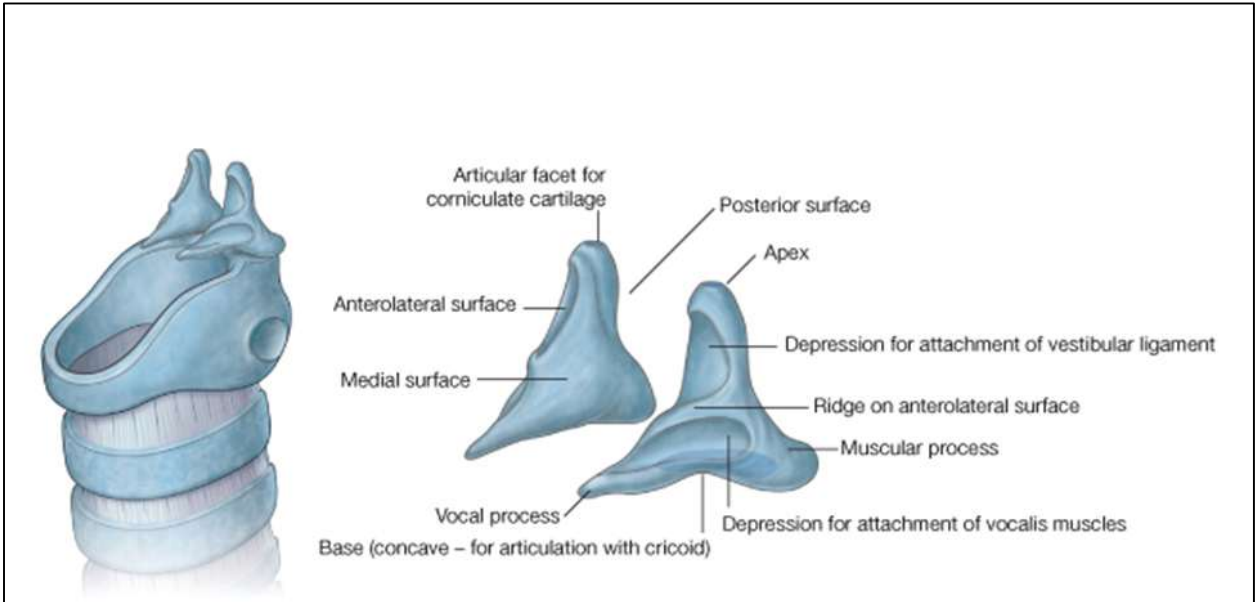
Cricoid Cartilage



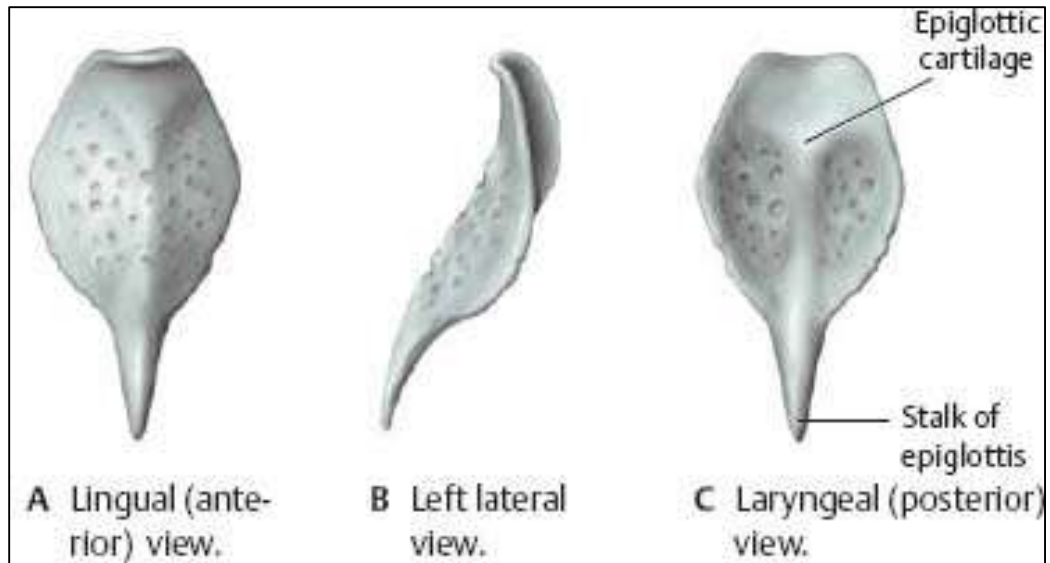
شکل: غضروف کرایکوئید



شکل: غضروف تیروئید



شکل: غضروف آریتنوئید



شکل: غضروف اپی گلوت

عضلات حنجره

عضلات حنجره به دو گروه عمده تقسیم میشوند: عضلات داخلی و عضلات خارجی. عضلات خارجی حنجره از یک سو به حنجره و از سوی دیگر به برخی اندام های خارجی حنجره متصل اند. عضلات خارجی حنجره آن را محکم نگه میدارند و موقعیت آن را در گردن بالا و پایین میبرند.

از نظر کاری، تمام عضلات خارجی حنجره (بع استثنای کریکوفارنگوس) به دو گروه تقسیم میشوند، بالابر ها و پایین بر ها:

بالا بر ها:

دایگاستریک ها

جنیوهایوئید ها

مایلوهایوئید ها

استایلوهایوئید ها

تایروهایوئید ها

پایین بر ها:

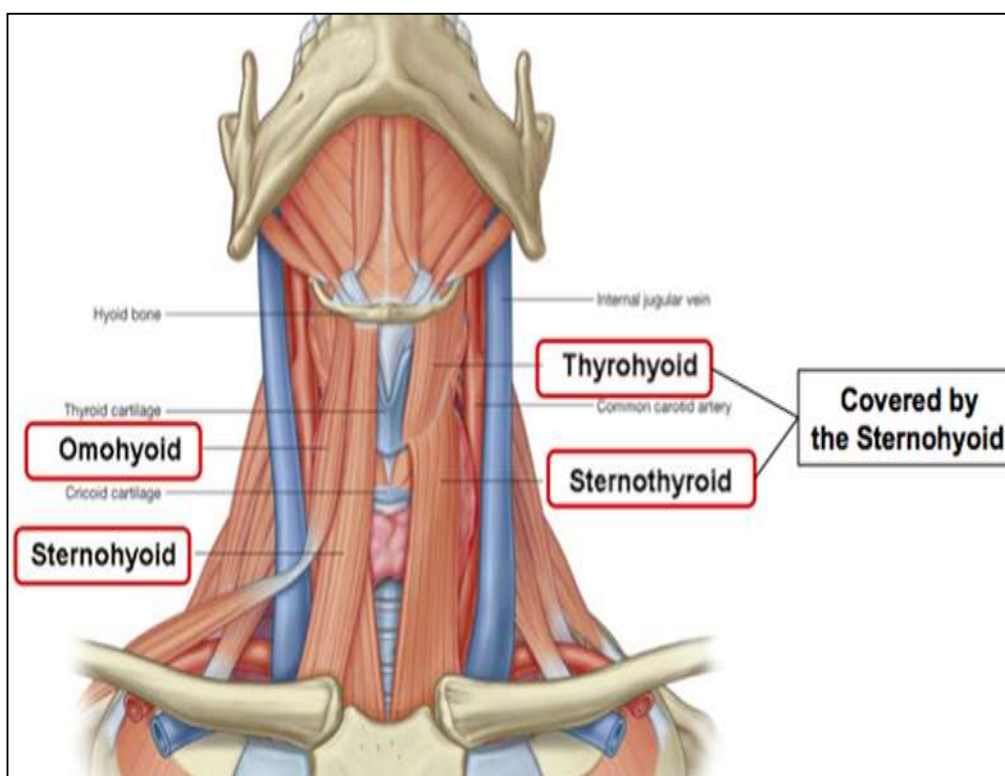
اموهایوئید ها

استرنوهایوئید ها

استرنوتایروئید ها

تصویر ها و توضیح های مربوط به عضلات بالا بر و پایین بر به خوبی در کتاب های آناتومی، از جمله کتاب زملمین (۱۹۹۸) و پالممر (۱۹۹۳)، ارائه شده اند.

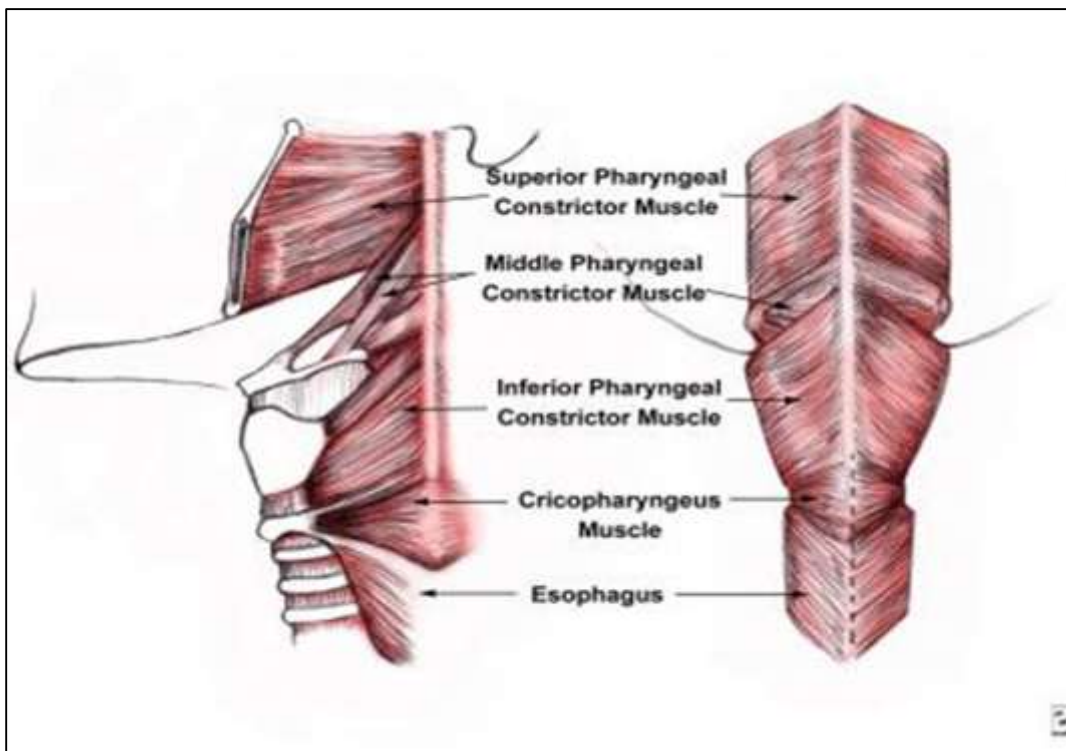
بالا بر های خارجی، حنجره را در حین بلع و تا اندازه ای در حین تولید صدا های زیر (به ویژه در خواننده هایی که آموزش ندیده اند) بالا میبرند. پایین بر های حنجره، حنجره را پس از قورت دادن غذا و پس از اجرای نت های زیر، پایین می آورند. این عضلات برای تولید نت های بم نیز حنجره را پایین می آورند. در واقع، افراد سالم حنجره خود را فقط به اندازه کمی در طول محور عمودی حرکت میدهند. خواننده های آموزش دیده در حین اجرای نت های زیر و بم، ارتفاع حنجره خود را تقریباً ثابت نگه میدارند.



شکل: عضلات خارجی حنجره

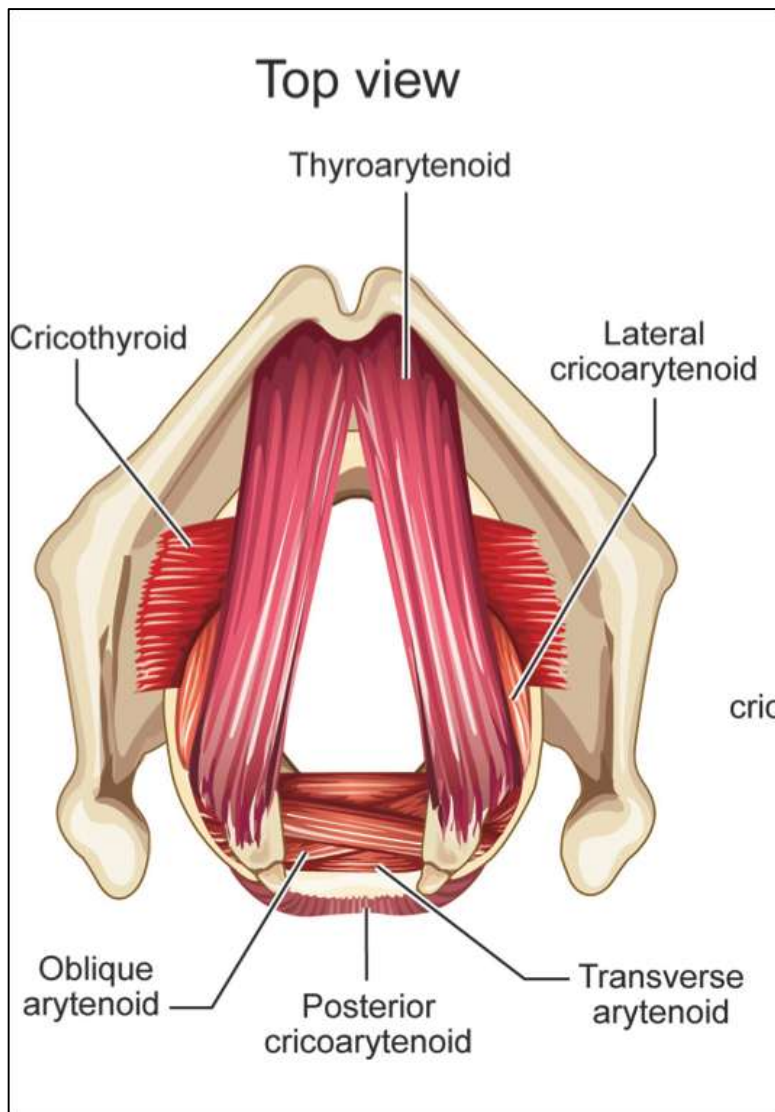
دیگر عضله خارجی حنجره (غیر از بالا بر ها و پایین بر ها)، عضله کریکوفارنگوس است، که این عضله بخشی از جزء تحتانی عضله منقبض کننده حلق تحتانی است. عضله کریکوفارنگوس در حکم منبع جدید (چاکنای جدید) ارتعاش، در

تولید گفتار با مری، عمل میکند. منشأ رشته های شبه اسفنکتری کریکوفارنگوس، دیواره پشتی غضروف کریکوئید است و حکم تکیه گاه حنجره را دارد، تا حنجره در وضعیت محکم، آنگونه که معمولاً قرار دارد، قرار بگیرد. گرین (۱۹۸۰) در چاپ چهارم صدا و اختلالات آن مینویسد: "تأثیر بسزای کریکوفارنگوس روی حنجره، در حین صداسازی حائز اهمیت است"، و دیگر اینکه، "عضله کریکوفارنگوس در حقیقت مخالف عضله کریکوتایروئید کار میکند" (صفحات ۳۶ و ۳۸). فاصله بین حنجره و استخوان هایوئید، که محل تجمع عضلات خارجی حنجره است، غالباً کانون توجه معلمان آواز در تولید صدای خوب برای آوازخواندن است. بنابر این، به نظر میرسد داشتن صدای خوب برای صحبت کردن، به حرکت عضلانی فعال زیادی، چه توسط بالا بر ها و چه پایین بر ها، نیاز نداشته باشد. در واقع، حنجره باید نسبتاً راحت حرکت کند و بین بالا بر ها در بالا و پایین بر ها در پایین، شناور باشد. به نظر می آید فعالیت اسفنکتری (تنگ کننده) حنجره و توانایی های آن در صداسازی، مربوط به عملکرد عضلات داخلی حنجره باشد، که این موضوع را بیش از آنچه درباره عضلات خارجی حنجره گفته ایم، بررسی خواهیم کرد.



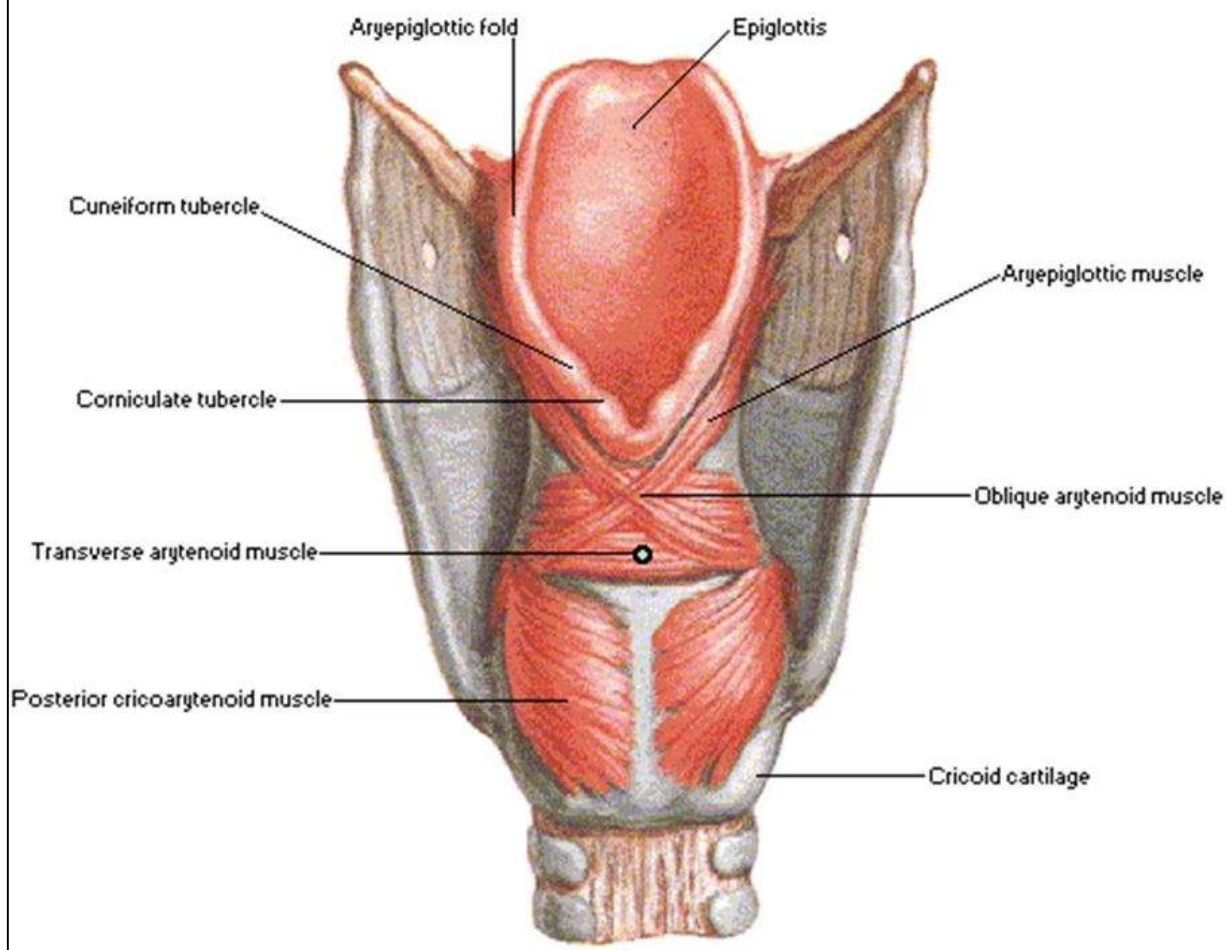
شکل: عضله کریکوفارنگوس

حنجره شش عضله داخلی دارد. چهار عضله در تصاویر به وضوح قابل تشخیص است. یک جفت از این عضلات، یعنی عضلات کریکوآریتنوئید خلفی، تنها عضلات دور کننده تارآواها هستند (این عضلات با جدا کردن تارآواها، در قسمت خلفی حنجره چاکنای را باز میکنند). پنج عضله داخلی دیگر را میتوان در عضلات نزدیک کننده تارآواها دسته بندی کرد (این عضلات با نزدیک کردن بخش خلفی تارآواها به یکدیگر، چاکنای را میبندند)، البته این عضلات وظایف دیگری نیز بر عهده دارند.



شکل: عضلات داخلی حنجره

Intrinsic Muscles of Larynx Posterior View



شکل: عضلات داخلی حنجره

عضلات کریکوآریتنوئید خلفی

این تنها عضله دور کننده تارآواها و بزرگ ترین عضله داخلی حنجره است. منشأ رشته های این عضلات، فرو رفتگی میانی در سطح خلفی کریکوئید است که به سمت بالا چرخش پیدا میکند، و وارد زائده عضلانی آریتنوئید همان طرف میشوند (رشته های سمت راست به زائده عضلانی راست میروند و غیره). این دو جفت عضله، با عصب بازگشت کننده حنجره ای عصب دار میشوند. نخستین نقش آنها این است که، با به کنار چرخاندن و کال پروسس آریتنوئید، تارآواها را از یکدیگر دور میکنند.

کریکوارتنوئید های کناری. این دو جفت عضله، کاملاً مخالف کریکوارتنوئید خلفی کار میکنند، زیرا نقش آنها نزدیک کردن تارآواها به یکدیگر است. منشأ کریکوارتنوئید کناری، مرز بالایی قوس غضروف کریکوئید است و وارد زائده عضلانی اریتنوئید همان طرف میشود (این عضله نیز با عصب بازگشت کننده حنجره ای عصب دار میشود). وقتی این عضله منقبض میشود، زائده عضلانی را به جلو میچرخاند و در همان حالت باعث میشود وکال پروسس اریتنوئیدی (و بخش خلفی متصل به تارآواها) در خط وسط قرار گیرد، از این رو نزدیک شدن وکال پروسس و تارآواها ی متصل به آنها را تقویت میکند.

آریتنوئید های متقطع

منشأ این رشته های عضلانی منطقه کناری و سطح خلفی آریتنوئید استو در همان مکان روی آریتنوئید طرف مقابل قرار میگیرند. آریتنوئید های متقطع، صرفاً عضلات زوج نیستند. این عضلات در فاصله بین دو آریتنوئید به صورت متقطع وجود دارند و به صورت دو طرفه با اعصاب بازگشت کننده حنجره ای عصب دار میشوند. هنگامی که این عضلات منقبض شوند، بدنه غضروف آریتنوئید را به یکدیگر نزدیک میکند و حکم نزدیک کننده های داخلی و کوتاه کننده تارآواها را دارند.

آریتنوئید های مورّب

منشأ این عضله زائده عضلانی آریتنوئید است و به صورت مورّب بالا میرود و به نوک غضروف طرف مقابل میرسد. در واقع، این رشته ها که تا مرز کناری اپیگلوت به صورت مورّب ادامه میابند و سپس از نوک آریتنوئید میگذرند، به عضلات آری اپیگلوت معروف اند. این عضلات بخشی از چین های آری اپیگلوت اند که شامل برخی غشاها و غضروف های میخی شکل نیز میشوند. این چین ها در سازوکار بلع فعالند. عضلات آریتنوئید مورّب به صورت دو طرفه با اعصاب بازگشت کننده عصب دار میشوند، و با نزدیک کردن نوک هر یک از غضروف های آریتنوئید، تارآواها را به یکدیگر نزدیک میکنند.

تایرو آریتنوئیدها

عضلات دوتایی آریتنوئید، قسمت عمده بخش عضلانی تارآواها را تشکیل می‌دهند. بخش درونی تایروآریتنوئید را بخش وکالیس و رشته‌های کناری و بزرگ تر را تایروماسکولاریس یا تایروآریتنوئید خارجی مینامند (زمین، ۱۹۹۸). این رشته‌ها سطح درونی غضروف تیروئید است و از قسمت خلفی تا وکال پروسس (رشته‌های وکالیس) و سطح کناری (تایروآریتنوئید خارجی) غضروف‌های آریتنوئید ادامه می‌ابد. لبه درونی تارآواها شامل لیگامان آوایی است که از برآمدگی قدامی نشت می‌گیرد و تا وکال پروسس آریتنوئید ادامه پیدا می‌کند.

در مجموع، تارآواها هم شامل بخش‌هایی از تایروآریتنوئید، سطح درونی غضروف آریتنوئید، و هم لیگامان آوایی است. تمام دستگاه با غشای سفید محکمی به نام غشای قابل ارتجاع پوشیده شده است. بخش عضلانی تارآواها یا همان تایروآریتنوئید، نیز با عصب بازگشت کننده حنجره ای عصب دار میشوند، و ظاهراً عملکردی دوجبهی دارند. این عضلات برای تولید آواسازی‌های بَم کوتاه میشوند، و بر اثر تنش عضلانی و خاصیت ارتجاعی شان، در حکم اندام‌های مسدود کننده چاکنای عمل می‌کنند.

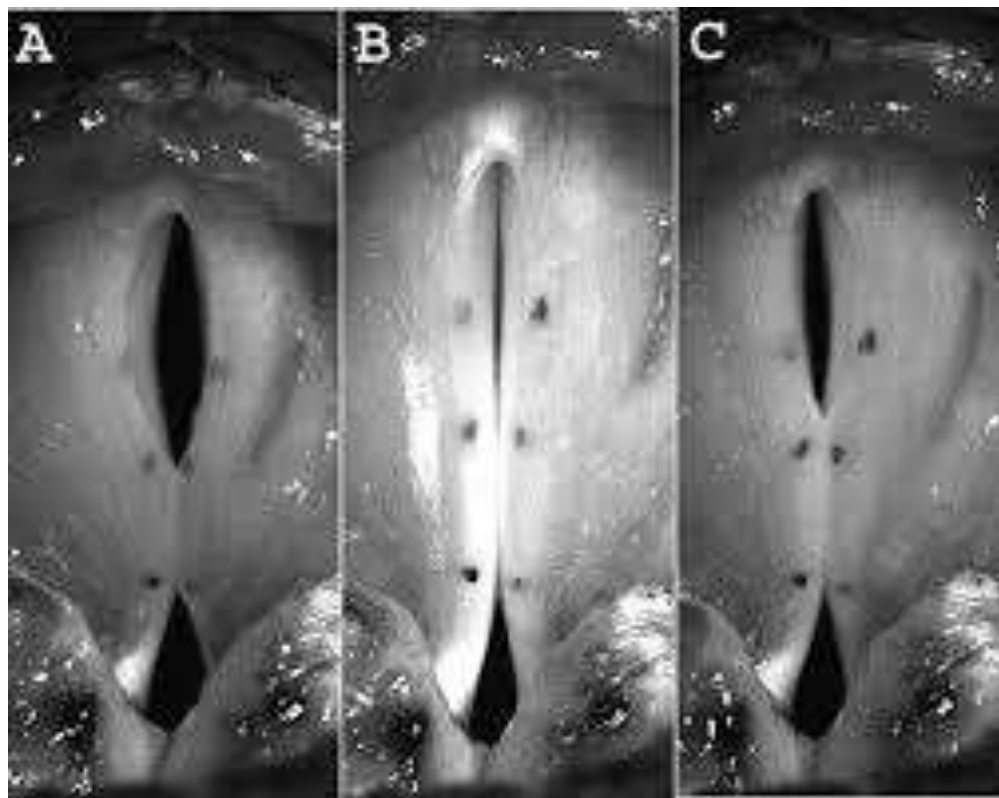
کریکوتایروئیدها

یک جفت عضله کریکوتایروئید را، که در قسمت خارجی غضروف‌های حنجره قرار دارند، از روبه‌رو میبینیم. این عضله دوتایی از دو بخش یا دو قسمت ساخته شده است: بخش مورب و بخش عمودی. این عضلات از قوس قدامی-کناری غضروف کریکوئید نشت می‌گیرند و به دو بخش کاملاً مجزا منتهی میشوند. رشته‌های پایینی (بخش مورب) نزدیک شاخک تحتانی غضروف تیروئید قرار دارند، و رشته‌های بالاتر (بخش عمودی) به لبه تحتانی دیواره‌های جانبی غضروف تیروئید وصل میشود. این زوج عضلانی با عصب حنجره ای فوقانی عصب دار میشوند. هنگامی که این عضلات منقبض میشوند، فاصله بین غضروف‌های تیروئید و آریتنوئید را افزایش می‌دهند، و چون باعث کشیدگی تارآواها میشوند، ارتفاع صدا را بالا می‌برند. این سفت شدن تارآواها (بر اثر کشیده شدن آنها)، نوعی فعالیت انقباضی جزئی نیز به حساب می‌آید. وقتی که عصب حنجره ای فوقانی آسیب ببیند، حنجره حالت اریب یا شیب دار پیدا می‌کند. این آسیب باعث میشود

چاکنای به جای اینکه در مسیر قدامی-خلفی به صورت مستقیم قرار داشته باشد، از جلو به عقب به صورت مورّب درآید.

کارکرد صداسازی و موج مخاط

بدونه توصیف کارکرد حنجره، توصیف غضروف ها و عضلات حنجره دشوار است. پیش از اینکه فیزیولوژی و کارکرد حنجره را توصیف کنیم، باید سازمان بندی مهم کارکرد اندام های حنجره را، که منجر به موج مخاط میشوند، شرح میدهم. در شکل، تصویر استروبوکسکوپي موج مخاط را مبینیم. پوشش سطح تارآوا ها به صورت موج بالا می آید و از لبه میانی به حاشیه کناری تارآوا ها، یعنی جایی که تارآوا ها تقریباً زیر تار های صوتی کاذب قرار میگیرند، پیش میروند.



هیرانو(۱۹۸۱) برای توصیف موج مخاطی حاصل از ارتعاش تارآوا ها، ساختمان کارکردی تارآوا ها را شرح میدهد: این پوشش روی تارآوا ها(اپی تلیوم و لایه سطحی پروپریا، فضای رینکه)، یعنی لایه های میانی و عمقی پروپریا و عضله وکالیس، لیز میخورد و موجی تولید میکند که این موج تا سطح فوقانی تارآوا ها، حدود دوسوم لبه کناری آنها، حرکت

میکنند. این موج پیش از رسیدن به سطح درونی غضروف تیروئید، به طور کلی ناپدید میشود. هنگامی که تارآواها نتوانند به طور مناسب به ارتعاش درآیند، موج مخاط یا غیر عادی میشود یا وجود ندارد. این حالت را، پس از عمل جراحی، روی تارآواهای بیماران میبینیم که، پس از برداشتن بخش های وسیعی از مخاط اپی تلیوم تارآواها فبه بی صدایی مبتلا شده اند. گرچه ممکن است تارآواها سفید به نظر آیند و لبه میانی آنها مستقیم باشد، ولی به ارتعاش در نمی آید. اگرچه پس از عمل جراحی، مخاط روی تارآواها بهبود میابد، چون این مخاط به بافت زیرین چسبیده، هنوز سفت است. هیرانو (۱۹۸۱) میگوید، بدون تفاوت بین تراکم بدنه تارآواها و غشای پوشاننده آن، ارتعاش رخ نمیدهد. زمانی که برای درمان فلج یک طرفه تارآواها، به آنها تفلون تزریق میکنیم، معمولاً در معاینه استروبو سکوپي نیز میبینیم که تارآواها به ارتعاش در نمی آیند (واترسون، مک فارلین، می نی کوک سی، ۱۹۹۰).

نقص در ارتعاش تارآواها، به علت تزریق تفلون و از بین رفتن موج مخاط، را نخستین بار واترسون، مک فارلین و می نی کوک سی گزارش کرده اند. آثار زخم نیز ممکن است باعث ایجاد شکاف در پوشش تارآواها و از بین رفتن موج مخاط شود. بر اساس گزارش مک فارلین و همکاران (۱۹۹۱) تزریق تفلون به بیماران مبتلا به فلج یک طرفه تارآواها و در مقایسه با صدا درمانی و عمل جراحی عصب دار کردن عضله، ممکن است باعث تضعیف کیفیت صدا شود. طبق گفته واترسون، مک فارلین و می نی کوک سی، چنانچه به تارآواها تفلون تزریق شود، تارآواها از پویایی باز میمانند و هنگام صداسازی به ارتعاش در نمی آیند. مواردی چون تفلون، ندول، کیست، سرطان یا تورم تارآواها، همگی ممکن است در موج مخاط طبیعی، تغییر قابل رؤیت ایجاد کنند. به همین دلیل ویدئو استروبو سکوپي ابزار ارزیابی بسیار مهمی برای بررسی و تشخیص اختلالات تارآواها و صداست.

در جدول، ساختمان واقعی تارآواها تفاوت های تراکم را، از کمترین تراکم در پوشش خارجی تا تراکم متوسط در وسط و بیشترین تراکم در بدنه تارآواها، در بخش وکالیس از غضله تایروآریتنوئید، را به وضوح میبینیم.

پوشش
اپیتلیوم
لایه پروپریای سطحی
بخش میانی
لایه میانی و عمقی پروپریا
بدنه
عضله و کالیس

نظریه آیرودینامیکی میوالاستیکی صداسازی (وان دین برگ، ۱۹۶۸)، به طور کلی درست ترین الگو برای توضیح سازوکار صداسازی است. اساساً، صداسازی با بازدم شروع میشود (حجم و فشار هوا تغییر میکند). هنگامی که جریان هوا از بین تارآواها عبور میکند (فشار هوای داخل چاکنای کاهش می یابد)، تارآواهای به یکدیگر نزدیک شده یا بسته شده را به ارتعاش در می آورد. در مرحله پیش از صداسازی، ممکن است تارآواها دور از همدیگر در وضعیت بازدم قرار داشته باشند. وقتی قرار باشد صداسازی آغاز شود، تارآواها برای صداسازی به یکدیگر نزدیک میشوند، برای نزدیک کردن تارآواها به یکدیگر، پنج عضله نزدیک کننده حنجره منقبض میشوند.

برای مثال، دو عضله نزدیک کننده حنجره، یعنی کریکوآریتنوئید کناری و تایروآریتنوئیدها، بسیار سریع منقبض میشوند که گاهی سرعت آنها به ۱۵ هزارم ثانیه میرسد، و همانطور که واترسون (۱۹۶۸) نوشته است، این سرعت بسیار بالاست، حتی از سرعت حرکت عضلات خارجی چشم بالاتر است. به نظر میرسد که پیش از آغاز صداسازی، تارآواها در چند هزارم ثانیه به یکدیگر نزدیک میشوند. هنگامی که تارآواها به یکدیگر نزدیک شده باشند از عبور جریان هوا در چاکنای ممانعت میکنند. این ممانعت یا مقاوت چاکنای، توسط تارآواها، بر اثر فشرده شدن بخش میانی عضلات نزدیک کننده حنجره، انجام میشود. برای صداسازی، تارآواها به طور کامل بسته نمیشوند. زمیلین (۱۹۹۶) میگوید: "اگر فاصله بین تارآواها به حدود ۳ میلی متر برسد کمترین مقدار جریان هوا ممکن است آنها را به ارتعاش درآورد." (ص ۱۴۴)

هنگامی که تارآواها به یکدیگر نزدیک شده باشند، فشار زیر چاکنای افزایش می‌یابد. هوای بازدم، که باید از شش‌ها خارج شود، در چاکنای با مانع روبه‌رو می‌شود. در نتیجه این کار، سرعت جریان هوا در چاکنای زیاد می‌شود. فشار زیر چاکنای افزایش می‌یابد (و با توجه به فشار بالای چاکنای)، تارآواها دور از یکدیگر به ارتعاش در می‌آیند، و فشار زیر و بالای چاکنای یکسان می‌شود (مرحله آغازین یک نوسان ارتعاشی). به دلیل ضخامت تارآواها (عضله و لیگامان آنها با غشایی پوشیده شده است) و قانون برنولی، تارآواها بار دیگر در خط تماس قبلی شان به یکدیگر نزدیک می‌شوند (مرحله پایانی نوسان ارتعاشی، و کاهش فشار در چاکنای). هنگامی که سرعت هوای زیر چاکنای افزایش یافته باشد، قانون برنولی رخ می‌دهد، و در همان هنگام تارآواها به یکدیگر نزدیک می‌شوند و جریان هوا از فضای تنگ چاکنای عبور می‌کند. افزایش سرعت جریان هوا در وسط و دقیقاً زیر لبه‌های میانی تارآواها فشار منفی ایجاد می‌کند. بنا بر این، تارآواها به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند و نوسان ارتعاشی تکراری تارآواها را تولید می‌کنند، و در هر ثانیه هزاران بار به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند. قانون برنولی منجر به فعالیت مکش می‌شود (فشار منفی در زیر لبه‌های تارآواها نسبت به فشار مثبت در بالای تارآواها)، یعنی تارآواها را به سوی یکدیگر میکشد.

نوسان ارتعاشی تارآواها را می‌توان به این صورت جمع‌بندی کرد: هنگامی که بازدم آغاز می‌شود، عضلات نزدیک کننده داخلی، تارآواها را به یکدیگر نزدیک می‌کنند. فشار زیر چاکنای افزایش پیدا می‌کند. وقتی جریان هوا از فضای چاکنای عبور می‌کند و تارآواها را دور از یکدیگر به ارتعاش در می‌آورد، سرعت جریان هوا افزایش می‌یابد. ثابت بودن جرم تارآواها و قانون مکش برنولی، بار دیگر تارآواها را به یکدیگر نزدیک می‌کند. سپس این نوسان ارتعاشی خودش تکرار می‌شود. این حالت تقریباً ۱۲۵ بار در ثانیه (هرتز) در صداسازی یک مرد بزرگسال، ۲۲۵ بار در صداسازی یک زن بزرگسال، و ۱۶۵ بار در صداسازی یک کودک، پیش از دوران بلوغ، تکرار می‌شود.

در حین صداسازی طبیعی، تارآواها به تمامی، از بخش قدامی تا بخش خلفی، با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند. تجربه بالینی ما و پژوهشگران دیگر گویای این است که گه‌گاهی بخش خلفی چاکنای خانم‌های سالم، در حین صداسازی تا اندازه‌ای باز می‌ماند. سادراستن، هرتگارد، و هامبرگ (۱۹۹۵) پی‌برده‌اند که، فاصله در بخش خلفی چاکنای، یکی از شایع‌ترین موارد در شکل حنجره خانم‌هاست. در حین صداسازی و نجوا، تارآواها تا اندازه‌ای کوتاه‌تر به نظر می‌رسند، یعنی تارآواها

در وضعیت باز همیشه بلندتر از تارآوا ها در وضعیت بسته هستند. در موقع نجوا، چاکنای باز است. در بخش خلفی چاکنای فاصله وجود دارد، غضروف های آریتنوئید و وُکال پروسس های آنها زاویه باز تشکیل میدهند، و تارآوا ها به صورت در می آیند. گرچه در حین نجوا تارآوا ها با یکدیگر موازی اند، و به طور محکم به یکدیگر نزدیک نمیشوند یا به ارتعاش در نمی آیند. این نزدیک نشدن تارآوا ها به یکدیگر، به ویژ در بخش خلفی چاکنای، باعث میشود، حین عبور هوا از چاکنای، نوعی صدا های سایشی تولید شود و ما این صدا ها را به صورت نجوا یا صدای ناخوشایند میشنویم.

در تنفس حین استراحت، تارآوا ها بسیار طولانی به نظر میرسند. در حین صداسازی، تارآوا ها تا اندازه ای طولانی میشوند. در حقیقت، در پایین سطح دامنه ارتفاع صدای فرد، یعنی سطحی که معمولاً در گفت و گو رخ میدهد، طول تارآوا ها، در مقیاس با دم و بازدم، به طور چشمگیری کوتاه میشود.

سازوکار ارتفاع صدا

هنگام صحبت درباره طول و ضخامت تارآوا ها، به سازوکاری که بسامد پایه را کنترل میکند، یا ارتفاع صدایی که میشنویم اشاره خواهیم کرد. بسامد پایه به طور مستقیم به تعداد باز و بسته شدن تارآوا ها در هر ثانیه (نوسان ها) بستگی دارد. سرعت ارتعاش تارآوا ها به ضخامت، طول، و ویژگی ارتجاعی تارآوا ها وابسته است. یک تار صوتی کوتاه، ضخیم، و تا اندازه ای شل، بسیار کند تر از یک تار صوتی بلند و نازک، صدای بم تولید میکند، این تار صوتی تا اندازه ای سفت به ارتعاش در می آید تا بتواند صدای زیر تولید کند. هرچه طول تارآوا ها افزایش یابد، افزایش مشابهی در بسامد رخ میدهد، و این تقریباً به صورت «پله پله» است. با استفاده از عکس برداری، که تصاویر عرضی و عمودی از تارآوا ها در اختیار ما میگذارد، هالین (۱۹۶۲) پی برد که هرچه ارتفاع صدا افزایش پیدا میکند، میانگین ضخامت یا حجم تارآوا ها به طور منظم کاهش پیدا میکند. بنابراین، از انواع پژوهش های گروه هالین، روی طول و ضخامت تارآوا ها، به نظر میرسد بسامد پایه یا سطح ارتفاع صدا، به طور مستقیم، با طول و ضخامت تارآوا های فرد ارتباط داشته باشد. همچنین به نظر میرسد، تفاوت های نسبی در طول و ضخامت تارآوا های آقایان، خانم ها و کودکان، نخستین عامل تعیین کننده تفاوت ها

در ارتفاع صدای آنها باشد. در نوزادان، طول تارآوا ها ۲،۵ تا ۳ میلی متر است، که تداوم رشد آن تابع سن است. طول تارآوا های مرد های بزرگسال تقریباً ۱۷ تا ۲۱ میلی متر، و طول تارآوا های زن های بزرگسال حدود ۱۱ تا ۱۷ میلی متر است.

بسامد های پایه مشابهی دارند که حدود ۲۶۵ تا ۲۹۵ هرتز است. در سنین جوانی، بسامد پایه مرد ها به حدود ۱۲۵ هرتز کاهش پیدا میکند، در حالی که در همین سن، بسامد پایه زن ها حدود ۲۲۰ هرتز است. در سنین بالا، بسامد پایه خانم ها به ۱۹۰ تا ۲۰۰ هرتز کاهش می یابد، در حالی که بسامد پایه آقایان به حدود ۱۴۵ تا ۱۵۹ هرتز افزایش پیدا میکند. ضخیم شدگی تارآوا ها، به علت تغییرات هورمونی، تا اندازه ای باعث بم شدن ارتفاع صدای خانم های سالخورده میشود (ابیت بل، ۱۹۹۹) و تحلیل رفتگی تارآوا ها عامل افزایش ارتفاع صدا در مرد های سالخورده است (اسلاویت، ۱۹۹۹). هنگامی که افراد به طور فزاینده در سطح زیر صداسازی میکنند، باید طول تارآوا ها را افزایش دهند تا ضخامت نسبی تارآوا ها کاهش یابد و سفتی تارآوا ها بیشتر شود. بنابراین، به نظر میرسد افزایش ارتفاع صدا با افزایش طول تارآوا ها، کاهش ضخامت تارآوا ها، و افزایش انعطاف پذیری بافت تارآوا ها ارتباط داشته باشد. بم کردن صدا به طور مستقیم با کوتاه کردن (و در نتیجه، شل کردن) تارآوا ها ارتباط دارد.

به نظر میرسد که هم کریکوتایروئید ها و هم احتمالاً کریکوفارنگوس، در زیاد کردن طول تارآوا ها، که آن نیز قابلیت ارتجاعی تارآوا ها را افزایش میدهد، نقش فعالی ایفا میکند. بر اثر فعالیت کریکوتایروئید ها تارآوا ها کشیده میشوند، که این عمل با کشیدن غضروف کریکوئید به سمت تیروئید، فاصله بین آریتنوئید ها و غضروف تیروئید را افزایش میدهد، و در نتیجه لبه کریکوئید خلفی را که روی آریتنوئیدها قرار دارد پایین می آورد. بررسی شکل ۲،۱۲ برای این موضوع سودمند خواهد بود. نقاشی سمت چپ در شکل ۲،۱۲، کشیده شدن تارآوا ها را در نتیجه فعالیت عضله کریکوتایروئید نشان میدهد (تنها عضله داخلی حنجره که با عصب حنجره ای فوقانی عصب دار میشود). وقتی کریکوفارنگوس منقبض شود، ممکن است کریکوئید را تا اندازه ای به عقب بکشد و به کشیده شدن تارآوا ها کمک کند، و در نتیجه قابلیت ارتجاعی تارآوا ها را افزایش دهد. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد کارکرد های کشیده شدن عضله های کریکوتایروئید به نقاشی های ضمیمه فصل صداسازی در علم شنوایی و گفتارنوشته زمین (۱۹۹۸) نگاه کنید. به نظر میرسد آرامش کریکوتایروئید ها همراه انقباض همزمان تیروآریتنوئید ها، برای کوتاه کردن و ضخیم کردن تارآوا ها که باعث بم شدن

صدا میشود، ضروری باشد. گرین (۱۹۸۰) میگوید، کریکوفارنگوس ممکن است نسبت به کریکوتایروئید ها نقش متضادی ایفا کند (باعث کوتاه شدن تارآوا ها شود).

تقریباً، در بالا ترین سطح دامنه ارتفاع طبیعی، افزایش قابلیت ارتجاعی تارآوا ها باعث بیشتر شدن مقاومت تارآوا ها میشود، و در نتیجه، برای تولید صدا های زیر تر، فشار زیر چاکنای باید افزایش یابد. با بالا رفتن میزان سفتی تارآوا ها، به فشار هوای زیادتری نیاز است تا تارآوا ها مرتعش شوند. وان دین برگ (۱۹۶۸) مینویسد، برای اینکه فردی معمولی بتواند ارتفاع صدای خود را بالا ببرد، باید فشار زیر چاکنای را تا اندازه ای افزایش دهد. ولی چون افزایش فشار زیر چاکنای باعث دور شدن تارآوا ها از یکدیگر میشود، بالا بودن میزان سفتی تارآوا ها (تنش طولی) باید اوامه پیدا کند تا وضعیت تماس تارآوا ها با یکدیگر حفظ شود. اگرچه به نظر میرسد طول، ضخامت، و میزان تنش تارآوا ها از عوامل اولیه م تعیین کننده ارتفاع صداست، بالا رفتن سطح ارتفاع صدا معمولاً با بالا رفتن فشار زیر چاکنای، بالا رفتن میزان فشردگی تارآوا ها در خط وسط، و افزایش سرعت جریان هوا از چاکنای مشخص میشود.

صدای زیر غیرطبیعی

تا اینجا گفتیم که تارآوا ها فقط میتوانند کشیده شوند. اگر خواننده ها بخواهند دامنه ارتفاع صدای خود را بیش از آنچه که تارآوا های طبیعی میتوانند کشیده شوند، بالا ببرند، مجبور میشوند صدای زیر غیرطبیعی تولید کنند. زملمین (۱۹۹۸) در توصیف تارآوا ها در حین تولید صدای زیر غیرطبیعی میگوید: "در حین تولید صدای زیر غیرطبیعی، تارآوا ها کشیده، سفت، لبه های آنها بسیار نازک و اغلب تا اندازه ای کمانی شکل به نظر میرسند" (ص ۱۶۷). تولید صدای زیر غیرطبیعی را میتوان اینگونه توصیف کرد: تارآوا ها سفت و محکم به یکدیگر نزدیک میشوند، زوائد خلفی تارآوا ها با یکدیگر تماس پیدا میکنند. بخش غضروفی خلفی آنچنان سفت با یکدیگر تماس پیدا میکنند که در بخش خلفی هیچ ارتعاشی رخ نمیدهد، و اگر هم ارتعاشی رخ دهد بسیار اندک است، در حالی که بخش قدامی به سرعت مرتعش میشود. برای تولید صدای زیر غیرطبیعی، بخش های کناری تایروآریتنوئید فعالانه به ارتعاش در نمی آیند. موج مخاط به لبه میانی تارآوا ها محدود میشود. بنابراین، صدا زیر است، دامنه صدا پایین است، و حرکت موج مخاط به طرفین محدود

میشود. به طور کلی، دامنه و ارتفاع موج مخاط در صدای زیر تا حد زیادی کاهش پیدا میکند، ولی در تولید صدای زیر غیرطبیعی، حتی بیشتر کاهش می یابد. بخش وکالیس درونی عضله، در امتداد لیگامان آوایی، تا حد زیادی منقبض (و در نتیجه نازک) میشوند. چون غشا در اطراف لیگامان پیچیده شده است، هنگام تولید صدای زیر غیر طبیعی، خود این غشا ممکن است اندام اصلی ارتعاش بشود. در صدای زیر غیرطبیعی، اگرچه تارآواها موازی اند، ممکن است تا اندازه ای باز بمانند، که این وضعیت باعث میشود صدای زیر غیرطبیعی کیفیت «نفس آلود» پیدا کند. هنگام تولید صدای زیر غیر طبیعی، گه گاهی ممکن است در بخش خلفی فاصله ای وجود داشته باشد که باعث شود صدای زیر غیرطبیعی کیفیت نفس آلود پیدا کند. صدای زیر غیرطبیعی نتیجه فعالیت غشای مرتعش شونده دوسوم قدامی سطح لبه تارآواهاست (که هالین (۱۹۶۲) این صدا را سبک صدای تالار (کلیسا) مینامد). محدودیت موج مخاط، به دوسوم قدامی تارآواها، عملاً تارآواها را کوتاه تر و در نتیجه صدای زیر غیرطبیعی را زیرتر میکند.

غژغژ چاکنای

نوعی ارتفاع صداست که، هم از نظر کیفیت و هم از نظر سرعت جریان هوا، با صدای زیر غیرطبیعی تفاوت دارد، صدای غژغژ چاکنای بم است. گرین (۱۹۸۰) این نوع صدا را سبک تکانه ای میداند: "پایین ترین دامنه صدا که با اصطلاحاتی چون غژغژ چاکنای، جرز چاکنای، و جیرجیر چاکنای میتوان آنرا توصیف کرد" (ص ۸۱). غژغژ چاکنای به چیزی مانند پت پت کردن موتورگازی، یا آن طور که ما به بیماران میگوییم، صدای چوبی که به تیر پرچین کشیده شده باشد، شباهت دارد. زملین (۱۹۹۸) مینویسد، هنگامی که لبه های تارآواها شل باشند، ولی تارآواها محکم به یکدیگر نزدیک شوند، غژغژ چاکنای تولید میشود. مورو وُن لِدِن (۱۹۵۸) دریافتند که هنگام غژغژ چاکنای، پس از ارتعاش دوگانه تارآواها، تارآواها دوره ای طولانی نزدیک یکدیگر قرار میگیرند (این دوره تقریباً دوسوم زمان نوسان ارتعاشی است). غژغژ چاکنای مکن است همان نوسان ارتعاشی طبیعی باشد که در پایین ترین سطح دامنه ارتفاع طبیعی صدایمان استفاده میکنیم. این صدا تقریباً به طور طبیعی در پایان یک جمله طولانی تولید میشود؛ یعنی هنگامی که هم فشار زیر چاکنای و هم سرعت جریان هوا کاهش یافته و حجم هوای شش ها کم شده باشد. حنجره طبیعی و بدون تنش، با شل کردن لبه های میانی تارآواها، از آخرین هوای ذخیره بادم برای صداسازی استفاده میکند. برخی افراد عمداً از این نوع صداسازی استفاده

میکنند تا، به زعم خودشان، به کیفیت گفتارشان حالت اقتدار ببخشند، یا نشان دهند که بسیار آرام و دارای آرامش هستند. گرچه به نظر نمیرسد غژغژ چاکنای نوعی ناهنجاری صدا باشد، ولی برخی افراد مبتلا به اختلالات صدا، به نحو مطلوبی، تلاش میکنند با بالا بردن جزئی سطح ارتفاع صدا، و افزایش فشار هوای زیر چاکنای، غژغژ چاکنای را برطرف کنند. استفاده از غژغژ چاکنای را در حکم یک روش درمانی، که اغلب در درمان اختلالات صدا با منشأ پرکاری سزیر ندول تارآواها به کار میرود.

دانگ (سبک) صدا

یکی از اجزای وابسته به تولید ارتفاع و دامنه ارتفاع صدای هر فرد، سبک صداست. به نظر میرسد هر سبک ویژه، الگوی خاصی از ارتعاش تارآواها و مشابهت شیوه تماس آنها را در سرتاسر یک دامنه خاص مشخص میکند. هنگامی که دامنه ارتفاع به بالاتریت حد خود رسیده باشد، تارآواها به شیوه (ارتعاشی) جدیدی به یکدیگر نزدیک میشوند، که این شیوه ارتعاش تغییر سریعی در کیفیت صدا ایجاد میکند. وان دین برگ (۱۹۶۸) از سه نوع اصلی سبک صدا نام میبرد: صدای سینه ای؛ صدای متوسط؛ و صداری زیر غیرطبیعی. ما سبک چاکنای را نیز، که در پایین ترین دامنه ارتفاع طبیعی تولید میشود، به این سه نوع اضافه میکنیم.

از دیدگاه درک شنیداری، سبک صدا به تشابه کیفیت صدای یک فرد در ارتفاع های گوناگون مربوط است. گرچه این کیفیت مشابه، بدون شک، به مشابهت در نزدیک شدن تارآواها و ویژگی های ارتعاش آنها (شیوه ارتعاش) ارتباط دارد، استادان صدا تلاش میکنند سبک های گوناگون را با یکدیگر ترکیب کنند تا تشخیص تفاوت کیفیت صدای خواننده هنگام انتقال از یک سبک به سبک بعدی، برای شنونده، تقریباً غیر ممکن باشد. برخی خوانندگان هرچقدر هم ارتفاع صدای خود را تغییر دهند، فقط دارای یک سبک هستند، صدای آنها همیشه کیفیت یکسانی دارد، و هیچ تغییر قابل تشخیصی در بالا ترین دامنه ارتفاع صدای آنها مشاهده نمیشود. این موفقیت بزرگی است، و به آموزش فراوانی در زمینه صدا نیاز دارد. در خواندن حرفه ای، این ویژگی بسیار مهمی به حساب می آید. در چنین اشخاصی، عکس برداری از

رو به رو نشان میدهد که نزدیک شدن تارآواها به یکدیگر، وضعیت نسبتاً ثابتی دارد. یک بررسی بسیار خوب از متون و توصیف گسترده سبک صدا را میتوان در مرجع قدیمی ولی بسیار ارزشمند لوک سینگر و آرنولد (۱۹۶۵) پیدا کرد.

سازوکار بلندی صدا

شدت صدا، که به بلندی صدا نیز تعبیر میشود، به طور مستقیم با تغییرات فشار هوای زیر و داخل چاکنای ارتباط دارد. هیکسون و اِبِس (۱۹۸۰) نوشته اند: "سطح فشار صدا، یعنی مهم ترین عامل مؤثر در دریافت بلندی صدا، اساساً تحت تأثیر فشار هوایی قرار دارد که دستگاه تنفس در حنجره به وجود آورده است" (ص ۶۸). به نظر میرسد شدت صدای پرورش یافته هنرمندان یا خوانندگان، با افزایش فشار زیر چاکنای و سرعت جریان هوا (مشابه به فشار شلنگ آب)، و با کمترین تنش حنجره، بالا برود (بوهویس، پروکتور، مید، ۱۹۶۶). صدای پرورش نیافته، اگر بسیار بلند شود، به جای افزایش بلندی صدا، اغلب منجر به افزایش ارتفاع صدا میشود. برای صدای پرورش نیافته مشکل است، در سطوح بسیار بم، صدای بلند تولید کند، که این خود تا حدی باعث بد استفاده کردن از صدا در تولید صدای بم-در مقایسه با صدای زیر-میشود. در این حالت ممکن است باعث زخم شدن تارآواها، در تماس با یکدیگر، در حین تولید صدای بسیار بم بشود. در حقیقت، صدای پرورش یافته خوانندگان بم اگر بسیار تولید شود، ضمن حفظ سلامتی حنجره، هیچ مشکلی ایجاد نمیکند.

هرچه شدت صدا افزایش یابد، تارآواها مدت بیشتری را در هر نوسان ارتعاشی در وضعیت بسته میمانند و افزایش شدت صدا با افزایش حرکت ارتعاشی تارآواها مشخص میشود. به نظر میرسد هرچه شدت افزایش یابد، بالا رفتن تنش تارآواها از سرعت جریان هوا جلو گیری میکنند و فشار زیر چاکنای را افزایش میدهند. در سطوح بم تر، این تنش در حین صداسازی های شدید، به حد اقل میرسد. برای مثال، این کار خوانندگان را وامیدارد در تولید صدا های بم با شدت های گوناگون، هوای بازدم را زودتر از تولید صدا های زیر خارج کنند. ظاهراً، سخنرانان یا خوانندگانی که به طور ممتد به صدای بلند نیاز دارند میتوانند با گسترش مهارت های استفاده از بازدم، تکیه بیشتر روی افزایش فشار هوای زیر چاکنای، افزایش سرعت جریان هوا، و تکیه کمتر روی افزایش انعطاف پذیری حنجره، برای دستیابی به صدای بلندتر، از سازوکار های حنجره شان به طور مناسب تر استفاده کنند.

ساز و کار کیفیت صدا

علاوه بر ارتفاع، بلندی، کیفیت، و سبک صدا، در حکم ابعاد قابل اندازه گیری صدا، پریکینز (۱۹۸۳) فشار و تمرکز طولی و عرضی را نیز به مفهوم تولید کیفیت صدا افزوده است. پریکینز همچنین احساس فشار را در زنجیره ای از باز بودن (در خمیازه) تا بسته شدن (در عول بلع) شرح میدهد. روش درمانی آه و خمیازه، ارزش بالینی این ساختارهای فیزیولوژیکی مجرای بالای چاکنای را به اثبات میرساند. برای تعیین تمرکز عمودی صدا، از تصور یا احساس استفاده میشود، "احساسی که با جای گرفتن نقطه کانونی آهنگ صدا در سر همراه است" (پریکینز، ۱۹۸۳، ص ۱۱۳). در بخش پایینی، از محور عمودی، سخنرانان یا خوانندگان احساس میکنند صدایشان با فشار از گلو خارج میشود، در حالی که در بخش بالایی، از محور عمودی، احساس میکنند فشار صدا در سر است. این احساس آن طور که توصیف شده، مثل این است که آهنگ صدا "در سر شناور باشد" .. به نظر میرسد که اگر صدا در بخش بالایی محور عمودی باشد، بهترین کارایی را خواهد داشت. تجربه ما نشان میدهد که افراد حتی با آموزش دیدن درباره تصور فشار و محور عمودی، در بخش پایینی محور عمودی، صدایی بسیار صاف بیرون میدهند. در پایان اینکه، طرح پریکینز در مورد فشار و تمرکز طولی و عرضی ممکن است امکان اندازه گیری و کاربرد زیادتری داشته باشد.

کیفیت صدا ممکن است در وهله اول بع طنین بالای چاکنای ارتباط داشته باشد، ولی اجزای مهم طیف آهنگ صدا از سطح چاکنای نشئت میگیرند. اینکه تارآواها چگونه به یکدیگر نزدیک شده باشند، شل یا سفت، تا اندازه ای کیفیت صدا و صافی ایجاد شده توسط مجرای بالای چاکنای را تعیین میکند. بسیاری از افراد میتوانند با تغییر شیوه نزدیک شدن تارآواها به یکدیگر، در یک ارتفاع، صدا های گوناگونی تولید کنند. تارآواها به صورت شل به یکدیگر نزدیک شوند و صداسازی در حین خروج هوای بازدم انجام شود، غالباً صدا به صورت نفس آلود تولید میشود. تحلیل طیف نگاری صدای نفس آلود به ما نشان میدهد که، در نخستین بخش گفتار، به علت جریان هوای آشفته، نوعی سر و صدا (نوفه) و حرکات ناموزون وجود دارد، و صداسازی (حرکات بسیار موزون و هماهنگ) با تأخیر صورت میگیرد. در شکل ۲۰، ۲۰ چهار طیف نگاشت میبینیم: صدای نفس آلود (دارای ناهماهنگی و سر و صدای زیاد)؛ صدای خشن (با برخورد شدید تارآواها)؛ صدای گرفته (ترکیبی از برخورد شدید تارآواها و صدای نفس آلود)؛ و صدای طبیعی که با یکدیگر مقایسه شده اند.

همه این طیف نگاشت ها یک فرد طبیعی با ادای کشیده(ای) تولید کرده است. مشاهده ها نشان میدهد که در برخورد شدید تارآوا ها، شروع صداسازی برخلاف حالت عادی است. در برخورد شدید تارآوا ها، نخستین الگوهای صداسازی های ناگهان با بازدم آغاز میشود. به نظر میرسد چاکنای به طور محکم بسته میشود و خروج ناگهانی هوا از چاکنای، تارآوا ها را به ارتعاش در می آورد. یکی از ویژگی های بیماران مبتلا به گرفتگی صدا، از نوع انقباض نزدیک کننده، نیز قرار گرفتن نادرست تارآوا هاست. (در حالی که ما از اصطلاح گرفتگی صدا از نوع انقباض نزدیک کننده استفاده میکنیم، واترسون و مک فارلین (۱۹۹۲) معتقدند که گرفتگی صدا از نوع انقباض نزدیک کننده و دور کننده، واقعاً اختلالات متفاوتی هستند و یکی نیستند.) این قبیل بیماران، تارآوا ها را آنچنان محکم به یکدیگر نزدیک میکنند که تارآوا ها همانند یک دریچه از عبور جریان هوا از چاکنای تقریباً به طور کامل جلو گیری میکنند. چنین بیماری، صدای گرفته و فشرده ای دارد.

اینکه تارآوا ها چگونه به یکدیگر نزدیک شده باشند، تأثیر زیادی روی کیفیت صدا دارد. بررسی تارآوا ها مستلزم این است که جنبه ای از صداسازی را در فیلمی با سرعت بالا نگاه کنیم، با لارنگوسکوپ غیر مستقیم حنجره را بررسی کنیم، یا با طیف نگاری، صدایی را که میشنویم به صورت عینی به نمایش بگذاریم. گرچه درباره تفاوت صدای نفس آلود و برخورد شدید تارآوا ها چیز هایی میدانیم، درباره شیوه نزدیک شدن تارآوا ها و تأثیر آنها بر کیفیت صدا، اطلاعات نسبتاً کمی از فیزیولوژی تارآوا ها، درباره بیشتر صدا هایی که میشنویم، داریم. گسترش ابزار هایی چون ویدئوآندوسکپی انعطاف پذیر، استروبووسکپی با منبع نوری، و گلو توگرافیک به ما کمک میکند تولید این کیفیت ها را بیشتر بررسی کنیم. مک فارلین و لاو راتو (۱۹۸۴) استفاده از ویدئوآندوسکپی را در بررسی اختلالات صدا شرح داده اند. به همین روال، واترسون، مک فارلین، می نی کوک سی (۱۹۹۰)، مک فارلین (۱۹۸۸)، واترسون و مک فارلین (۱۹۹۱)، تایلر و واترسون (۱۹۹۱)، همگی به جنبه هایی از بسته شدن چاکنای و تأثیر آن بر کیفیت صدا توجه کرده اند.

طنین

چنانچه صدای تولید شده تارآوا ها تقویت نشود، این صدا صدایی نازک خواهد بود. سالها پیش بیماری را دیدم سرش گوش تا گوش بریده شده و بالای غضروف تیروئید او کاملاً باز شده بود. پیش از اینکه بریدگی دوخته شود، صداسازی

ضعیف او را شنیدیم. بخش زیادی از جریان هوا و امواج صدای او از این بریدگی خارج میشد. او صدای واقعاً ویژه ای داشت. حتی یک نفر این صدا را به صدای نازک بع بع بره تشبیح کرد. گویا چیزی که کیفیت، زنگ صدا، توانمندی، وسعت و بلندی صدا تعبیر میشود، تا حد زیادی، طنین سازهای بالای چاکنای آنرا تولید میکنند. گرچه اندام هایی چون قفسه سینه و نای ممکن است در طنین نقش داشته باشند، این نقش همانند نقش طنین سازهای بالای چاکنای یعنی حلق، حفره دهان، و حفره بینی به روشنی مشخص نشده است.

ساز و کار طنین

در انسان، حنجره تقریباً در سطح پنجمین مهره گردن قرار دارد، و برای صافی و تقویت صدا، محفظه ای برای طنین ایجاد میکند. برخی از بخش های مجرای صداسازی، متناسب با شکلشان، با ارتعاشات تناوبی حاصل از تارآواها سازگارند و بسامد پایه و هارمونی های آنرا تقویت میکنند. برای مثال، بسامد پایه ۱۲۵ هرتز، بسامد های هارمونی ۳۷۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ هرتز را تشدید میکند (هر یک از بسامد های هارمونی بعدی، مضرب کاملی از بسامد پایه است) و غیره. برای توصیف مفصل تر آکوستیک مجرای صداسازی، خوانندگان را به منابعی چون دانیلوف (۱۹۸۵)، بیکن (۱۹۸۷)، بُردن، هریس، رافائل (۱۹۹۴)، می نی فی (۱۹۹۴)، کنت، رید (۲۰۰۲) ارجاع میدهیم. پیوستار لوله مجرای صداسازی در مکان های مختلف، بر اثر دخالت و حرکت اندام های گوناگون همواره قطع میشود. برخی از تنگ شدگی ها یا تنگی ها ممکن است شدید باشد؛ مثل بالا بردن و جلو آوردن زبان در حفره دهان. برای مثال، هر حرکت فک پایین، زبان یا نرم کام، تا حد زیادی فضای حفره دهان را تغییر میدهد. برخی حرکات هیچ تأثیری روی بسامد یا منبع صدا ندارد. برخی حرکات جلوی بسامد را میگیرند یا آنرا صاف میکنند. چیزی که در پایان از دهان یا حفره بینی بیرون می آید و صدا تعبیر میشود، مجموعه صدای منظمی است با همان بسامد پایه تولد شده از تارآواها، ولی تمام ویژگی های صدایی آن تا حد زیادی تغییر پیدا کرده است. میتوانیم صداهای آشنای گوناگونی را بشنویم که همگی چند واژه معین را با همان بسامد پایه بیان میکنند، ولی ما میتوانیم هریک از آن صداها را تشخیص و آنرا به شخص خاصی نسبت دهیم. حتی اگر گوینده را شناسیم میتوانیم تا اندازه ای، سن تقریبی و جنسیت گوینده را با قاطعیت بیان کنیم. شاید حتی مهم تر، با صاف کردن صدای چاکنای، میتوانیم بگوییم که آیا شخص سرما خورده است، افسرده است، عصبانی است، خسته است، ترسیده است، یا تشخیص بدهیم با ایجاد

تغییر در کیفیت صدا یا تأکید در بیان همان واژه، معنی گفته چه تغییری کرده است. چون تقویت و صافی هر مجرای صداسازی ویژه همان مجرای صدا سازی است، ویژگی های صدایی مربوط به مجرای صداسازی هر فرد مختصه های صدایی (کیفیت صدا) خاص خود را دارد.

شکل مجرای صدا سازی بالای چاکنای، پیوسته در حال تغییر است. هر چیزی که در هر بخش از این مجرای صداسازی رخ دهد، هم روی کل جریان هوا و موج صدایی که از کل مجرا میگذرد و هم روی صدایی که سرانجام از دهان یا بینی خارج میشود، تأثیر میگذارد. بر اثر فعالیت عضلات منقبض کننده حلق، و سایر عضلات بالای چاکنای، ابعاد حلق همیشه در حال تغییر است. غشای حلق و میزان آرامش یا سفتی عضلات منقبض کننده حلق، اثر صاف کنندگی چشمگیری دارند. به نظر میرسد هر چه میزان تنش دیواره حلق زیادتر باشد، صداسازی های دارای بسامد بالاتر، بهتر طنین حاصل میکنند. اگر حلق تا اندازه ای وسیع تر و شل تر باشد، بسامد های پایین تر بهتر تقویت میشوند. ظاهراً این حالت به کوتاه بودن طول موج صدا های دارای بسامد بالاتر و بلند بودن موج صدا های دارای بسامد پایین ارتباط دارد.

حفره دهان، همانند حلق برای طنین ضروری است. از میان تمام طنین ساز های ما، دهان این توانایی را دارد که شکل و اندازه اش بیشترین تغییر را پیدا کند. به دلیل تطابق مستمر شکل و اندازه دهان است که میتوانیم صحبت کنیم یا، اگر درست تر گفته باشیم، دیگران میتوانند گفتار ما را درک کنند. برای مثال، واکه ها و واکه های مرکب که از ارتعاش تارآواها منشأ میگیرند، بر اثر تطابق در شکل و اندازه دهان شکل میگیرند و از یکدیگر متمایز میشوند. دهان اندام های ثابت (دندان ها، لثه ها، قوس دندانی و سخت کام) و اندام های متحرک (زبان، نرم کام، گونه ها، فک پایین و لب ها) دارد. ما، در بررسی طنین صدا، بیشتر با اندام های متحرک و در وهله اول با زبان، نرم کام، و فک پایین سروکار داریم. در واقع، این دهان و سایر طنین ساز های بالای چاکنای هستند که به ما امکان میدهند، با مشاهده لهجه منطقه ای، گوینده را بشناسیم، و مهم تر اینکه واکه های قابل تمایز از یکدیگر تولید کنیم.

زبان متحرک ترین اندام گویایی و دارای عضلات داخلی و خارجی ای است که آنرا به حرکت در می آورد. هر یک از عضلات خارجی، هنگام انقباض، میتوانند زبان را از جلو، وسط، یا عقب به سمت بالا بیاورند یا پایین ببرند، و آنرا به جلو یا

عقب حرکت دهند و عضلات داخلی زبان با باریک کردن، پهن کردن، بلند کردن یا کوتاه کردن تمام بدنهٔ زبان و بالا بردن با پایین آوردن نوک زبان، شکل زبان را کنترل میکنند. ترکیبان گوناگون انقباض عضلات داخلی و خارجی زبان، تعداد نا محدودی وضعیت در زبان ایجاد میکند که منجر به تغییراتی در شکل و اندازهٔ حفرهٔ دهان میشود. علاوه بر حرکت زبان، پایین آوردن و بستن فک نیز منجر به شکل گیری واکه های ویژه ای میشود. روابط این حفره ها با سازه های واکه ها در منابع گوناگونی شرح داده شده است، از جمله پژوهش پترسون و بارنی (۱۹۵۲) و کنت، رید (۲۰۰۲).

کفایت ساختاری و کارکرد طبیعی نرم کام نیز برای ایجاد طنین در صدای طبیعی مهم است. بالا رفتن و منقبض شدن نرم کام، همچنین حرکت جزئی دیوارهٔ حلق برای بستن دریاچهٔ کام و حلق بسیار اهمیت دارد. با وجود کافی بودن طول نرم کام، فقدان حرکت مناسب آن ممکن است باعث اشکالات شدیدی، چون گفتار بیش از اندازه خیشومی، شود. گرچه احتمالاً نرم کام به مثابه حامل صوت در طنین عمل میکند، در جدا کردن حفرهٔ دهان، از حفرهٔ بینی، آشکارا نقش مهمی دارد. حرکت و وضعیت نرم کام، اندازه و شکل سه حفرهٔ طنین ساز مهم یعنی حلق، حفرهٔ دهان و حفرهٔ بینی را تغییر میدهد؛ از این رو، هر تغییری در نرم کام (مثل شکاف یا ضعف نرم کام) ممکن است تأثیر زیادی در طنین داشته باشد. حرکت نرم کام فقط یکی از عوامل مؤثر در بسته شدن دریاچهٔ کام و حلق است (زوئیت من، گاپس، وارد، ۱۹۷۶). آن دسته از الگوهای بسته شدن که حفرهٔ دهان را از حفرهٔ بینی جدا میکند عبارتند از: فعالیت نرم کام همراه حرکت دیوارهٔ خلفی حلق، یا فعالیت نرم کام همراه حرکت فعال دیوارهٔ جانبی و خلفی حلق. واترسون و مک فارلین (۱۹۹۰) پنج نوع بسته شدن دریاچهٔ کام و حلق و تأثیرات گوناگون آنها روی گفتار و صدا را توصیف کرده اند. بدون توجه به نوع بسته شدن (نرم کام و دیوارهٔ جانبی-خلفی حلق)، محل بسته شدن به طور کلی در ناحیهٔ پاساوان است.

بسامد پایه که از تارآواها سرچشمه میگیرد، در سرتاسر مجرای صداسازی تقییر حاصل میکند. حرکات و انقباضات مجرای صداسازی منجر به تقویت کامل، تغییر، با صاف کردن صدای ایجاد شده از ارتعاش تارآواها میشود. استفاده نادرست از اندام های مجرای صداسازی، اغلب، باعث بروز اختلالاتی در کیفیت و طنین صدا میشود.

اختلالات صدا

صوت صدایی است که بر اثر ارتعاش تار آواها ایجاد میشود. این صدا از طریق مجرای صدا سازی به صدای ویژه ای تبدیل میشود که برای شنونده قابل درک اس. نقص در ساختار یا کار هر بخش از مجرای صدا سازی، فرایند تنفس، صداسازی یا طنین، باعث اختلال صدا میشود. وقتی یک یا چند جنبه از صدا، مثل بلندی، ارتفاع، کیفیت یا طنین آن خارج از محدوده طبیعی سن، جنس یا زمینه جغرافیایی گوینده باشد، میگوییم اختلال صدا وجود دارد. در فصل دو پنج جنبه ی صدا را که توصیف کننده‌ها وجه مشخصه ی صدای طبیعی است، شرح دادیم: بلندی، بهداشت، خوشایند بودن، انعطاف پذیری و بازنمایی گوینده. هنگامی که یک یا چند جنبه از این موارد خارج از محدوده طبیعی باشد، صدا مختل به حساب می آید. برای مثال، اگر صدا بسیار بلند یا بسیار آرام باشد یا آن را به گونه ای تولید کنیم که به سازو کار حنجره آسیب برساند، غیر عادی به نظر برسد، ناخوشایند باشد، نتواند با تغییراتی در ارتفاع صدا، معنی یا حالت عاطفی را بیان کند، یا باعث شود شنونده درباره ی سن و جنس ما قضاوت نادرستی داشته باشد، میگویند به اختلال صدا مبتلا هستیم. مدتها پیش، ون رایپر و ایروین (۱۹۵۸) گفتند گفتار زمانی ناقص به حساب می آید که مانع برقراری ارتباط شود؛ بیش از اندازه توجه را به خود جلب کند یا به گونه ای باعث ناسازگاری گوینده بشود. میتوان گفت که این موارد درباره صدا هم صادق است.

هنگامی که صدا به صورت منفی تغییر کند، میگویند اختلال صدا یا گرفتگی صدا وجود دارد. این قبیل تغییرات صدا، نام های بسیار متفاوتی دارد: گرفتگی صدا، خشونت صدا، خشکی صدا، گوش خراشی، تیزی صدا و نام های دیگر. متأسفانه درباره ی معنی این اصطلاحات، شنونده های گوناگون، بسیار کم توافق نظر دارند. در این نوشته، ما از اصطلاحی کلی تر به نام گرفتگی صدا استفاده میکنیم که به معنی هر تغییری در صدا سازی طبیعی است. فقدان واژه مشترک درباره ی جنبه های گوناگون تولید و آسیب شناسی صدا ممکن است به دلیل تنوع متخصصانی باشد که با صدا سر و کار دارند؛ یعنی متخصصان گوش و حلق و بینی، اساتید آواز، دانشمندان صدا و گفتار، آسیب شناسان گفتار و صدا و اساتید فن بیان. پزشکان گوش و حلق و بینی در وحله اول، علاقه مند به تشخیص علت و آسیب دیدگی جنبه های

گوناگون صدا هستند، تا در درمان مد نظر قرار دهند. استادان آواز برای اینکه از هنر آموزان خود صدایی مطلوب بیرون بکشند از تصور استفاده میکنند. دانشمندان صدا و گفتار همانند فیزیولوژیست ها یا فیزیک دان ها به جنبه آزمایشگاهی صدا علاقه مندند. آسیب شناسان گفتار و صدا اغلب تلاش میکنند از دانش و واژگان این سه علم برای درمان و بهتر شدن صدا استفاده کنند. استادان فن بیان، پویایی تولید صدا را ارزیابی و از هر وسیله ممکن برای دستیابی به صدای بهتر استفاده میکنند. با توجه به شمار افرادی که با صدا سر و کار دارند، شگفت انگیز نیست که برقراری ارتباط میان رشته ای بین متخصصان صدا با شکست روبه رو شود.

سهل انگاری یا بی اعتنایی عامه مردم به مشکلات صدا، تشخیص اولیه بیماری های صدا را با مشکل مواجه میسازد. گرفتگی صدایی که بیش از چند روز ادامه پیدا کند، غالباً از نظر پزشک گوش و حلق و بینی نشانه احتمالی بیماری شدید حنجره است و ممکن است همین طور هم باشد. گرفتگی صدا یقیناً نشانه ی کارکرد نادرست تارآواهاست، که ممکن است با بیماری واقعی حنجره همراه باشد یا نباشد. در بررسی اختلالات صداسازی، تمایز قائل شدن بین بیماری های عضوی حنجره و استفاده ی نادرست از تارآواها با منشاء عملکردی، این بیماری ها را به دو دسته ی مهم تقسیم میکند. برای پزشکان گوش و حلق و بینی مهم است به منظور تایید یا رد بیماری عضوی واقعی، با استفاده از لارینگوسکپی، ساز و کار حنجره را بررسی کنند تا درباره آسیب دیدگی عضوی، ساختاری یا عصبی حنجره قضاوت کنند. چنانچه ناهنجاری ساختاری قابل مشاهده یا آسیب دیدگی عصبی وجود نداشته باشد، معمولاً پزشک گوش و حلق و بینی، اختلال صدا را عملکردی مینامد. مهم است که آسیب شناس گفتار و صدا، در حکم بخشی از ارزیابی صدا و طراحی برنامه درمانی، حنجره بیمار را نگاه کند. در واقع انجمن گفتار، زبان و شنوایی آمریکا تصریح میکند که حنجره بیمار را هم پزشکان گوش و حلق و بینی باید ببینند و هم آسیب شناس گفتار و زبان. در چهار چوب کار آسیب شناس گفتار و زبان، دیدن و تصویر برداری از حنجره نقطه عطف مهمی است.

یکی از روش های سنتی اما ساختگی در بررسی اختلالات صدا این است که آن را از نظر علت شناسی به دو دسته تقسیم میکنند: عضوی یا عملکردی. اختلالات عملکردی صدا معمولاً به علت استفاده نادرست از سازو کار حنجره طبیعی است.

مقایسه اختلالات عضوی و کارکردی

اصطلاح کارکردی و عضوی، در توصیف علل بیماری ها، در گروهی از اختلالات صدا یا حتی در یک اختلال صدا، ممکن است بسیار کلی باشد. برای مثال، بی صدایی کارکردی، ممکن است یک مشکل صدایی کاملا عملکردی باشد. ممکن است جریان تنفس بیمار طبیعی باشد و برای طنین طبیعی، فضای دهانی و حلقی کاملی داشته باشد ولی ابداع صدایی نداشته باشد. زمانی که بیماران مبتلا به بی صدایی عملکردی تلاش میکنند از صدا استفاده کنند، ممکن است با نزدیک کردن بسیار ناقص تارآواها به یکدیگر نجوا کنند، یا صدایی بسیار ضعیف و گوش خراش، زیر و سوت دار و نفس آلود تولید کنند. نتیجه این عمل اساسا نوعی نجوا (پچ پچ) است. از این رو برخی افراد، بی صدایی عملکردی را نجوا می نامند. در واقع، این نوع اختلال صدا را می توان نوعی اختلال صدا با منشاء کارکردی نامید و آن را کاملا در مقوله ی اختلالات کارکردی قرار داد.

از طرفی هم ممکن است بیمار به صورت کارکردی نیز از مجرای صداسازی به شکل نادرست استفاده کند (مثل، ناکافی بودن تنفس، برخورد شدید تارآواها یا بستن سازو کارهای بالای حنجره) که این کار ممکن است دیر یا زود منجر به تغییرات عضوی اندام ها مثل ندول دو طرفه تارآواها یا زخم ناشی از تماس تارآواها با یکدیگر شود. چنین ندول هایی ممکن است به علت استفاده زیاد و نادرست از مجرای صداسازی ایجاد شده باشند و از این رو دارای علت عملکردی باشند. با این همه، وقتی ندول ها به وجود می آیند، باعث میشوند صدا ضعیف، بم، بیش از اندازه نفس آلود و شدیداً گرفته باشد. به لحاظ علت شناختی، این اختلال ممکن است عملکردی باشد ولی حال این رفتار عملکرد نادرست، به علت وجود تغییرات عضوی، پیچیده نیز شده است. حال وجود این تغییرات عضوی ممکن است، بیش از علت عملکردی، مسئول ایجاد صدایی باشد که می شنویم.

بسیاری از ناهنجاری های عضوی و ساختاری حنجره (مثل سرطان حنجره، گرانولوما یا چسبندگی حنجره) ممکن است تاثیرات شدیدی روی حنجره و به ویژه روی تارآواها داشته باشد و منجر به تغییرات جدی صدا شوند. بی گمان، این موارد نمونه هایی از اختلالات صدا با منشاء عضوی اند، هر چند بیمارانی را دیده ایم که به این قبیل اختلالات عضوی

مبتلا بوده اند با این وجود، اختلال صدایی خفیفی داشته اند. اساسا حتی با وجود تغییرات بافتی در حنجره، میتوانیم با تحریک بالینی، بیمار را وادار کنیم صدایی با کیفیت طبیعی تولید کند. به کمک تحریک بالینی، کار حنجره بیمار آنچنان تغییر میکند که میتواند بر ماهیت عضوی اختلال صدا چیره شود. نکته اینجاست که ساختار و کار با یکدیگر همپوشی دارند و به طور متقابل بر یکدیگر تاثیر میگذارند. اختلالات عضوی و عملکردی همیشه به دو مقوله خالص تقسیم نمیشوند.

صدای طبیعی کما بیش به استفاده طبیعی از ساز و کار تنفس، صدا سازی و طنین نیاز دارد. برعکس، استفاده ی ضعیف از این ساز و کارها ممکن است صدای نادرست تولید کند. برخی صداها ضعیف از نادرستی زمانبندی تنفس و کنترل آن ناشی میشوند، مثلا ممکن است بیمار، در وسط یک عبارت، هوای بازدم را خارج کند و به جای اینکه با دم نفس تازه کند، به صداسازی ادامه دهد. نتیجه این کار، جریان هوای ناکافی، کم شدن حجم شش ها و فشار هوای ناکافی در زیر چاکنایی است که به صورت صدای گرفته در پایان گفتار شنیده میشود. چنانچه حجم شش ها کم و سطح فشار هوا پایین باشد، به تلاش زیادی نیاز است که منجر به ضعیف شدن کیفیت صدا در پایان عبارت های بسیار طولانی میشود. صدا سازی به این شیوه به اختلال صدایی از نوع پر کاری تبدیل می شود که به صورت عادی در می آید. به همین قیاس، تغییراتی در طول، ضخامت و تنش تارآواها ممکن است منجر به تغییراتی در بسامد بشود که با تغییراتی در ارتفاع صدا نیز مشخص میشود.

همانگونه که در فصل دو شرح دادیم، صدا سازی طبیعی مستلزم آن است که، علاوه بر تطابق درست طول و ضخامت، تارآواها تقریبا به تمامی و به طور مطلوب به یکدیگر نزدیک شوند (از بخش قدامی تا بخش خلفی). همانطور که در فصل ۲ مشاهده کردیم چاکنایی به طور کامل بسته نمیشود و تارآواها در فاصله حدود ۳ میلی متری از یکدیگر قرار میگیرند؛ که این فاصله برای ارتعاش تارآواها کافی است ولی در مورد بیماران مبتلا به فاصله در بخش خلفی چاکنایی، استثنایی وجود دارد. علت اینکه برخی هنرمندان به آسانی می توانند صداها ی گوناگونی را تقلید کنند این است که میتوانند قدرت نزدیک شدن تارآواها و سایر جنبه های تطابق آوایی آن ها را با یکدیگر تغییر دهند. بررسی دیگری نیز تایید میکند که بیشتر گرفتگی های صدا با منشاء کارکردی، به طور مستقیم، به این علت است که تارآواها بیشتر یا

کمتر از اندازه به یکدیگر نزدیک می شوند و تغییراتی در جریان هوا رخ میدهد. چنانچه تار آواها کمتر از اندازه، در واقع به صورت شل به یکدیگر نزدیک شده باشند، این کار منجر به صداسازی نفس آلود میشود. گاهی، پس از استفاده زیاد و طولانی از صدا در بخش خلفی تارآواها، فضایی ایجاد میشود. در واقع، این فضای بخش خلفی، پیامد نزدیک شدن ناقص تارآواها به یکدیگر است. نزدیک شدن بیش از اندازه تارآواها به یکدیگر منجر به محکم بسته شدن چاکنایی میشود، آنچنان محکم که ممکن است شخص نتواند برای صحبت کردن صداسازی کند.

اغلب بیماری هایی که باعث افزایش طول و ضخامت تارآواها میشوند، مثل ضخیم شدگی تارآواها، ندول یا پولیپ، متناسب با اندازه شان و شکل نامنظم لبه های تارآواها، ارتعاش متناسب تارآواها را غیر ممکن میکند. برآمدگی روی تارآواها مثل ندول ها و پولیپ ها مانع نزدیک شدن تارآواها به یکدیگر میشوند و اغلب در محل نزدیک شدن تارآواها، دو برآمدگی، فضایی ایجاد میکنند. هر مانعی، در نزدیک شدن لبه های تارآواها به یکدیگر، معمولاً باعث درجه ای از گرفتگی صدا تلف شدن هوای بازدم میشود. با وجود این، برخی بیماران ممکن است واقعا تلاش کنند با نزدیک کردن بیش از اندازه تارآواها به یکدیگر و تولید جریان هوای بسیار کم، مانع از تلف شدن هوای بازدم شوند. این کار باعث می شود به جای تولید صدایی با کیفیت نفس آلود، صدایی مصنوعی، به هم فشرده و پر فشار تولید شود.

مجموعه فعالیت لازم برای تولید صدای طبیعی در گرو تعامل هماهنگ تعدادی از دستگاههای بدن است که در دستگاههای عصبی مرکزی و محیطی قرار دارند. هر گونه اختلال کارکرد عصبی که به منشاء یا کنترل این تعامل آسیب برساند، معمولاً باعث گرفتگی صدا میشود. متناسب با اهمیت گرفتگی صدا، ممکن است بیماران تلاش کنند با در پیش گرفتن رفتارهایی غیر عادی در صداسازی، هر گونه آسیب دیدگی تونوس عضلانی موضعی یا فلج تارآواها را جبران کنند. برای نمونه، گرفتگی صدا از نوع انقباضی (نوع نزدیک کننده) نوعی دیستونی شدید و بیش از اندازه نامتناوب نزدیک شدن تارآواها در سطح حنجره است که به دلیل عوامل عصبی کاملاً ناشناخته رخ میدهد. در مورد ویژگی ها و کیفیت صدا، که بخشی از تشخیص این اختلال است، متخصصان صدا غالباً با هم توافق دارند. به علت وقفه های متناوب در صداسازی، صدا گرفته و خفه میشود. بیماران برای جبران وقفه در صداسازی و غلبه بر این قبیل حرکات ناخواسته تارآواها، در خط وسط، مرتکب پرکاری صدا میشوند که به گرفتگی صدای ناشی از تنش عضلانی شباهت دارد.

فرد مبتلا به نوع دیگری از گرفتگی صدا با منشاء عضلانی، نظیر فلج یکطرفه تارآواها، صای کاملاً متفاوتی دارد. این اختلال صدا معمولاً به صورت بالا بودن سرعت جریان هوا، پایین بودن بلندی صدا، کوتاه بودن زمان صداسازی و غالباً گرفتگی صدا مشخص می‌شود (مک فارلین و همکاران ۱۹۹۸). اگر بخواهیم فقط به لحاظ علت شناسی عصبی بررسی کنیم، کیفیت صدا در فلج یکطرفه تارآواها، باید دقیقاً متضاد گرفتگی صدا از نوع انقباضی نزدیک کننده باشد. ولی همیشه اینگونه نیست، زیرا بسیاری از بیماران مبتلا به اختلال صدا، ترکیبی از نشانه‌های بیماری‌های دارای علل عصبی و علل عملکردی را از خود بروز می‌دهند. غالباً این گروه از بیماران، بسته شدن کامل چاکنایی را که نتیجه فلج تارآواهاست، با فعالیت بیش از حد تارآواهای کاذب جبران می‌کنند (حلق را تحت فشار قرار می‌دهند) و حتی ممکن است دو صدایی داشته باشند. یعنی دو نوع صدا تولید کنند. این موارد از مؤلف‌های کارکردی هستند که ممکن است اختلالات صدا با منشا عصبی را زیر پوشش قرار دهند. همانگونه که پیشتر گفتیم، آسیب دیدگی مؤلفه‌های کارکردی ممکن است به صورت اختلال صدا با منشا عضوی دیده شود و صرفاً در اختلال صدا با منشاء عصبی وجود داشته باشد.

در آندوسکپی از بینی اغلب، با کمال تعجب مشاهده می‌کنیم که بر اثر حرکات گسترده اندام‌های بالای چاکنایی (تارآواهای کاذب، چین‌های آری اپیگلوت، دیوار حلق و زبان) طنین دچار تغییر میشود. برای نمونه، صدای فشرده حاصل از گرفتگی صدا از نوع انقباضی، نه فقط بر اثر محکم بسته شدن اسفنکتر تارآواها تولید میشود، بلکه بر اثر بسته شدن اندام‌های بالای چاکنایی نیز تولید میشود. با نگاه به حرکات حلق دهانی و حلق تحتانی در حین آندوسکپی از بینی به نقش پویای این اندام‌ها هم در کیفیت و هم در طنین صدا پی می‌بریم. اندام‌های بالای چاکنایی، هم در تولید صدای طبیعی و هم در تولید صدای غیر طبیعی، نقش مهمی بازی می‌کنند.

علت شناسی اختلالات صدا

کارکردی	عصبی	عضوی
صدای زیر غیر طبیعی	بیماری‌های نرون حرکتی تحتانی	چین خوردگی تارآواها
بی صدایی با منشا کارکردی	فلج تارآواها	زخم ناشی از تماس تارآواها

سرطان حنجره	اختلال در طنین	گرفتگی صدا با منشاء کارکردی
ناهنجاری های مادرزادی	میاستنی گراو	گرفتگی صدا ناشی از تنش عضلانی
لکه لکه شدگی تارآواها	گالن باره	دو صدایی
تغییرات غدد	بیمار نرون حرکتی فوقانی	ضحیم شدگی تارآواها
گرانولوما	دیزارتی حاصل از نرون حرکن=تی	ادم رینکه
همانژیوما	فوقانی یکطرفه	پولیپ ها
شاخی شدگی تارآواها	دیزارتی اسپاستیک	ندول ها
لارنژیت عفونی	دیزارتی کم جنبشی	لارنژیت ناشی از ضربه
برداشتن حنجره	گرفتگی صدا از نوع انقباضی	صداسازی با تار صوتی کاذب
پاپیلوما	دیزارتی آتاکسیک	شکست صدا سازی
تغییرات دوران بلوغ	دیزارتی مختلط	شکست ارتفاع
برگشت غذا از معده		
چسبندگی تارآواها		

اختلالات صدا ناشی از استفاده نادرست: با علت کارکردی

این اختلالات صدا، نتیجه استفاده نادرست از سازو کار سالم صداسازی است.

صدای زیر غیر طبیعی

سایر اسامی این اختلال عبارتند از : صدای دوران بلوغ، صدای زیر جهشی و جهش ناقص صدا. این صدا زیر و کیفیت آن نفس آلود است. شخصی که از این صدا استفاده میکند معمولا با بم کردن صدا، دچار شکستگی ارتفاع صدا میشود. صدای بسیار زیر فقط با ارتعاش بخش های جلویی تارآواها تولید میشود و بخش خلفی تارآواها باز است یا بین آنها

فاصله وجود دارد. تارآواها با لبه های نازک به یکدیگر نزدیک می شوند، ولی در خط وسط کاملاً به یکدیگر تماس پیدا نمیکنند. نتیجه این کار از نظر صدا سازی، صدای بسیار زیر گوینده است که توجه دیگران را به خود جلب میکند.

ارتفاع صدا و کیفیت آن نادرست است. مگر برای برخی از نقش های آواز خواندن. تصویری که از این صدا به ذهن متبادر میشود آن است که گوینده کم سن و سال، نابالغ و از نظر جسمی کوچک است. هنگام گفت و گو با تلفن یا در شرایطی که شنونده نتواند گوینده را ببیند، مردهای دارای صدای زیر غیر طبیعی، اغلب به اشتباه، خانم تصور میشوند. این صدا بالاترین دامنه ی صدای طبیعی و نشان دهنده زیر ترین دانه صدا است. اگر مرد یا زن بزرگسالی به طور عمد از این صدا استفاده کند، نوعی اختلال صدا به حساب می آید. اگر مردی از این صدا استفاده کند، صدای او زنانه و اگر زنی از این صدا استفاده کند صدای او بچه گانه به نظر میرسد. از این رو واکنش اجتماعی به این نوع صدا برای مردان بیشتر از زنان است. صدای زیر غیر طبیعی تقریباً همیشه علل عملکردی دارد و عموماً با صدا درمانی بسیار سریع درمان میشود. پزشک گوش و حلق و بینی همیشه به این منظور بیمار را ارزیابی میکند که ببیند آیا مشکل بیمار احتمالاً علت غددی یا ساختاری دارد یا نه.

برای درمان صدای زیر غیر طبیعی، از روش کلی بهم کردن ارتفاع صدا، و بهبود بخشیدن به کیفیت صدا استفاده میشود. صدای زیر غیر طبیعی اختلالی است که به راحتی درمان میشود و در درمان با ایزگشت صدای بیمار رو ه رو نمیشویم.

بی صدایی عملکردی

جنبه ی ویژه این اختلال آن است که بیماران مبتلا به بی صدایی عملکردی، با نجوا کردن صحبت میکنند. برای اینکه مشخص شود آیا آسیب دیدگی عضوی حنجره مثل فلج تارآواها وجود دارد یا نه، این گروه از بیماران باید با کمک لارینگوسکوپی غیر مستقیم یا ویدئو آندوسکوپی حنجره معاینه شوند. وقتی از بیمار مبتلا به بی صدایی عملکردی بخواهیم که صدای "اه" را تولید کند، تارآواهای آنها به آسانی و به اندازه کافی به ارتعاش در نمی آید.

بی صدایی عملکردی ممکن است، بالقوه علل گوناگونی داشته باشد. در واقع، طبق نظر آرنسون، پیترسون و لی تین (۱۹۹۶)، این اختلال اغلب نشانه ای از هیستری یا واکنش تبدیلی تلقی میشود. آنها پی بردند که پزشکان گوش و حلق

و بینی متعددی، برای بیست بیمار مبتلا به بی صدایی یا گرفتگی صدا با منشاء کارکردی، که آنها دیده بودند، این دو اصطلاح را به کار گرفته اند. گرچه بی صدای عملکردی ممکن است نوعی هیستری تبدیلی باشد، برادنیتز، پیشنهاد میکند که ما باید از به کار بردن این اصطلاح در حضور بیمار بپرهیزیم، زیرا این اصطلاح " خواری اجتماعی با خود دارد". قبل از اینکه این اختلال دائمی شود معمولا بیمار چندین بار به طور موقت صدای خود را از دست میدهد.

بی صدایی ممکن است حتی پس از لحظات فشار روانی (استرس) حاد، به دلایل گوناگون، با تداوم خود، اصلی ترین شیوه برقراری ارتباط بیمار شود. باتیا، واید (۲۰۰۰) گزارش کردند که، پس از بررسی ۲۵ بیمار مبتلا به بی صدایی عملکردی، شایع ترین عامل ایجاد بیصدایی عبارت بود از استرس، امتحانات یا شکست در امتحانات، جر و بحث با همسالان یا اعضای خانواده. این نویسندگان گزارش کردند که در ۸۰ درصد موارد بی صدایی عملکردی، اختلالات روانی یعنی افسردگی و اضطراب دیده میشود.

گاهی شروع بی صدایی با ابتلای بیمار به برخی آسیب های حنجره یا سایر بیماری ها ارتباط دارد. مثلا تورم حنجره بر اثر سرفه ناشی از آنفولانزا باعث میشود تارآواها به ارتعاش در نیایند و بیمار صدایش را از دست بدهد. روزها و هفته ها بعد که عفونت دستگاه فوقانی تنفس از بین رفت، بیمار بی صدا باقی میماند.

بیماران مبتلا به بی صدایی عملکردی، با اشاره و نجوا یا با صدای زیر و گوش خراش و ضعیف می توانند ارتباط برقرار کنند. بیماران دچار بی صدای عملکردی واقعی، به وضوح ولی با صدای خشن نجوا میکنند. بیماران دچار بی صدایی عملکردی، کمتر از موقعیت های برقراری ارتباط پرهیز میکنند. آنها معمولا با حالت های چهره، دستها و نجوای کاملا قابل درک، به طور مؤثر، ارتباط برقرار میکنند. چیزی که در برقراری ارتباط آنها وجود ندارد، صدا است. آشفستگی و ناکامی حاصل از فقدان صدا، عموما باعث میشود بیماران دچار بیصدایی، شخصا به پزشک یا آسیب شناس گفتار و زبان مراجعه کنند. بر اساس تجربه ما، بیشتر بیماران دچار بی صدایی، فقط با صدا درمانی، صدای طبیعی شان را دوباره و کاملا به دست می آورند. در واقع، بیماران دچار بی صدایی عملکردی، گروهی هستند که پیش آگهی بسیار خوبی دارند. انگار بیمار، به دلیلی راه صدا سازی خود را گم کرده است. کار متخصص بالینی صدا (آسیب شناس گفتار و زبان) این

است که در وهله اول به بیمار کمک کند با صدا سازی های غیر گفتاری مانند سرفه کردن و گلو صاف کردن یا صدا سازی حین دم یا گاهی با استفاده از پوش سر و صدا، صدای خود را پیدا کند.

بیمار دچار بی صدایی عملکردی واقعی، در نخستین جلسه درمان یا دست کم پس از چند جلسه درمان، صدای طبیعی خود را باز میابد. مانند صدای زیر غیر طبیعی، بیماران دچار بی صدایی عملکردی، پس از دستیابی به صدا سازی، به ندرت به پیگیری درمان نیاز پیدا میکنند.

گرفتگی صدا از نوع عملکردی

بسیاری از اختلالات صدا هیچ علت جسمی یا عضوی ندارند. ممکن است بیماران تارآواها را به صورت شل به یکدیگر نزدیک کنند و صدایی نفس آلود به وجود آورند یا تار آواها را به صورت محکم و سفت به یکدیگر نزدیک کنند و صدای فشرده و گرفته تولید کنند. به علاوه ممکن است بیماران، با نزدیک کردن تارهای کاذب، یا محکم بستن حنجره و اسفنکتر آری اپیگلوت، صدای خود را قطع کنند. مشکلات صدایی که بر اثر بیماری عضوی ایجاد نشده باشند، به گرفتگی صدا از نوع کارکردی معروف است. این اصطلاح برای متخصص بالینی صدا چندان معنا ندارد، مگر اشاره ی ضمنی و مهمی مبنی بر اینکه هیچ آسیب ساختمانی وجود ندارد. در واقع، کاربرد رایج اصطلاح گرفتگی صدا از نوع عملکردی، به آن دسته از گرفتگی های صدا اختصاص دارد که در آنها مشکل صدا، مستقل از هر آسیب قابل مشاهده ای در لارنگوسکپی، ادامه یافته باشد. معمولا این قبیل بیماران، تاریخچه ای از تداوم گرفتگی صدا گزارش میکنند ولی سر انجام وقتی که با لارنگوسکپی معاینه میشوند، هیچ نوع ضایعه ی عصبی یا بافت اضافی نظیر ندول، پاپیلوما یا گرانولوما در حنجره آنها مشاهده نمیشود. در بسیاری از بیماران مبتلا به گرفتگی صدا از نوع عملکردی، به سختی میتوانیم با آندوسکپی، از طریق بینی، تارآواها را ببینیم زیرا اغلب، اندامهای بالای چاکنایی تقریبا به طور کامل بسته میشوند و تارآواها دیده نمیشوند. گاهی اندام های بالای چاکنایی به این دلیل بسته می شوند که زبان شدیداً به عقب کشیده شده است. صدای حاصل به صدای آرام شیپور شباهت دارد و به نظر میرسد گرفتگی صدا از نوع عملکردی، نتیجه بسته شدن حنجره و اندام های بالای حنجره باشد. به علاوه، بیماران از ناراحتی های مبهمی مثل پر بودن گلو،

درد در ناحیه حنجره و قفسه سینه، خشکی دهان در حین صحبت کردن، سفتی گردن و غیره شکایت دارند که این موارد معمولاً به علت خستگی حنجره است و صدا بارها کاملاً خراب میشود.

گرفتگی صدا ناشی از علل عملکردی، ضرورتاً با با گرفتگی صدای ناشی از علل عضوی تفاوتی ندارد. برخی از شدیدترین گرفتگی های صدا را در افرادی میبینیم که حنجره شان هیچ آسیب عضوی وجود ندارد. از طرفی هم، اشکالات عضوی شدید، نظیر سرطانی که تازه شروع شده باشد، ممکن است هیچ تغییری در صدا ایجاد نکند. فرد مبتلا به گرفتگی طولانی صدا (بیش از ده روز) در صورت نداشتن عفونت در گلو یا دستگاه تنفس فوقانی، باید معاینه شود تا علت احتمالی مشکل و بود یا نبود بیماری شدید حنجره مشخص شود. برای متخصصان بالینی صدا، گسترش دقیق مهارت های شنیداری مهم است ولی چون در بیماری ها یا تنظیم های گوناگون حنجره، صدایی با کیفیت یکسان تولید می شود، از این رو ضروری است که حنجره بیمار را پزشک گوش و حلق و بینی حاذقی از نزدیک بررسی کند. برای تکمیل این ارزیابی، پیشنهاد میکنیم آسیب شناس گفتار و زبان نیز حنجره را ببیند. انجمن گفتار و شنوایی آمریکا و آکادمی گوش و حلق و بینی آمریکا به طور مشترک اعلامیه ای منتشر کردند و خواستار آن شدند که دیدن و معاینه حنجره، هم در حوزه مسئولیت پزشک گوش و حلق و بینی باشد و هم در حوزه مسئولیت آسیب شناس گفتار و زبان. البته هدف هر کدام از مشاهده حنجره متفاوت است. پزشک گوش و حلق و بینی حنجره را به منظور تشخیص بیماری مشاهده میکند در حالی که هدف آسیب شناس گفتار و زبان، از دیدن حنجره، تشخیص صدا و بررسی تولید صدای نادرست است.

ما بر این باوریم که بیشتر اختلالات صدا از نوع عملکردی را میتوان از روی نشانه های بیماری، به طور موفقیت آمیزی درمان کرد. یعنی با کار مستقیم، روی جنبه های گوناگون صدا، کیفیت صدا را اصلاح کرد. از این رو در بیشتر موارد، متخصصان بالینی باید تلاش کنند، با حمایت های روانی از بیماران، نگرانی ها و اضطراب های آنان را کاهش دهند و همراه بیماران در جست و جوی بهترین صدایی باشند که آنها میتوانند تولید کنند.

در صورت لزوم نخستین جنبه صدا که باید ارزیابی و روی آن کار شود، بسامد پایه است. اگر گرفتگی صدای بیمار به علت مشکل عضوی نباشد، ولی ارتفاع صدای بیمار ناقص باشد، متخصص بالینی صدا باید با استفاده از روش های درمانی گوناگون، ارتفاع مناسبی را برای صدای بیمار ایجاد کند. چنانچه بیمار در بلندی صدا مشکل داشته باشد، باید با اندازه گیری شدت صدای او به طور مستقیم، روی تغییر بلندی صدا کار کرد. برای آن دسته از بیمارانی که صرفاً به علت خجالتی بودن و عدم اعتماد به نفس در بلندی صدا مشکل دارند، ممکن است تمرکز تمرین ها فقط روی تنفس و بلندی صدا باشد. البته برای بهبود اعتماد به نفس و تقویت روابط میان فردی نیز باید تلاش گردد. از این رو بیشتر بیماران دچار مشکلات در شدت صدا، با صدا درمانی که بر اساس نشانه های بیماری و برای افزایش بلندی صدا طراحی شده باشند، کاملاً درمان میگردند. متخصصان بالینی صدا به این بیماران کمک می کنند تا ارتفاع صدا و بلندی آن را تغییر دهند و نظر بیماران راجع به این تغییرات را بررسی کنند. برای بیمارانی که به این روش های مستقیم مقاومت نشان میدهند، مشاوره یا روان درمانی همزمان ممکن است مناسب باشد. کمتر دیده ایم که مشاوره روانی تخصصی با روان شناس یا رانپزشک ضروری باشد، زیرا اختلالات صدای اکثریت این قبیل بیماران با روش صدا درمانی بر اساس نشانه های بیماری بهبود پیدا میکند.

در گرفتگی صدا از نوع عملکردی، مشکل عمده غالباً کیفیت صدا است. ممکن است تارآواها به صورت نادرست به یکدیگر نزدیک شوند و در کیفیت صدا تغییراتی ایجاد کنند. در گرفتگی صدا از نوع عملکردی، برای این جنبه از کیفیت صدا، واژه هایی چون صدای گرفته، صدای خشن، صدای گوش خراش و صدای نفس آلود به کار میرود. صدای گوش خراش غالباً نتیجه بیش از اندازه نزدیک شدن تارآواها به یکدیگر است و وقتی آنها به طور ناگهانی به هم نزدیک میشوند، صدایی تولید میکنند که به آن برخورد شدید تارآواها نیز گفته میشود. گاهی صدای گوش خراش، با بلندی نامناسب و صدای بسیار زیر، احتمالاً با عقب کشیدن زبان و انقباض عضلات منقبض کننده حلق همراه است. صدای گوش خراش غالباً به صورت صدایی شنیده میشود که تولید آن به تلاش و نیروی بسیار زیاد نیاز دارد. نقطه مقابل صدای گوش خراش صدای نفس آلود است و هنگامی این صدا تولید میشود که تارآواها بسیار شل به یکدیگر نزدیک

شده باشند. شل بودن تماس تارآواها به یکدیگر، به طور کلی، باعث میشود هوای بسیار زیادی از بین آنها خارج شود و باعث نفس آلود شدن صدا شد.

برادنیتز (۱۹۷۱) بیان میکند، گاهی فقط پس از پر کاری طولانی مدت صدا، صدای نفس آلود و خسته آشکار میشود. این صدا ممکن است در پایان روز ظاهر شود، یعنی پس از اینکه بیمار صدا سازی زیادی انجام داده باشد. به ویژه اگر این صدا سازی به تلاش و نیروی زیادی نیاز داشته باشد و محیط نیز تنش زا یا پر سر و صدا باشد.

گرفتگی صدا از نوع عملکردی، اغلب به صورت صدای شخص در می آید یعنی شخص همیشه با این صدا صحبت میکند. برای چنین اشخاصی، نباید درمان صدا آغاز شود، مگر اینکه آنان از توانایی خود در تغییر صدا آگاه شوند و تصمیم بگیرند صدای خود را تغییر دهند. در مورد بیمارانی که برای تغییر کیفیت صدا دارای انگیزه اند و کسانی که ابتلای آنان به گرفتگی صدا درست تشخیص داده شده باشد، درمان صدا به صورت چشمگیری موفقیت آمیز است.

گرفتگی صدا ناشی از تنش عضلانی

در یکی از انواع گرفتگی عملکردی صدا، به نام گرفتگی ناشی از تنش عضلانی، صدا به نحو بسیار بدی تحت تاثیر تنش عضلانی بسیار بالا قرار دارد. کافمن و بلالوک (۱۹۹۱) بر پایه اطلاعات به دست آمده از ۱۲۳ بیمار مبتلا به سندرم خستگی، گرفتگی صدای ناشی از تنش حنجره را طبقه بندی کردند. در این طبقه بندی آنها سه زیر گروه را تعیین کردند:

در نوع اول تارهای صوتی کاذب از دو طرف به یکدیگر نزدیک میشوند ولی کاملاً بسته نمیشوند. در نوع دیگر، در اثر کشیده شدن بخش قدامی تارهای صوتی واقعی و آریتنوئیدها، تارآواها از بخش قدامی تا بخش خلفی کشیده می شوند و طول آنها کوتاه میشود و نوع سوم، بسته شدن شبه اسفنکتری ناحیه بالای چاکنایی توصیف میشود. این حالت ممکن است با انتقال زبان به سمت عقب یا انقباض عضلات منقبض کننده ی حلق نیز همراه باشد. ممکن است قاعده ی زبان و اپیگلوت در حلق تحتانی به سمت عقب برگردد. ممکن است حلق دهانی و حلق تحتانی تا حد زیادی، شبیه به عمل بلع منقبض شود.

هیلمن و وردولی نی (۱۹۹۹) نوعی گرفتگی صدا ناشی از تنش عضلانی را شرح میدهند که در آن تارآواها دور از یکدیگر قرار میگیرند. در این نوع گرفتگی صدا، تارآواها کمتر از حد معمول به یکدیگر نزدیک میشوند و احتمالاً میزان سفتی آنها نا هنجار است. در این زیر گروه از گرفتگی صدا ناشی از تنش عضلانی، دستیابی به صدا به افزایش فشار زیر چاکنایی نیاز دارد و با آشفته‌گی در جریان هوا و سینوسی تر شدن شکل موج همراه است که منجر به ضعیف تر شدن و نفس آلودتر شدن صدا میشود. گرچه ممکن است تارآواها صدمه ندیده باشند، مشاهده ها حاکی از شایع بودن خستگی صدا است.

انواع گرفتگی های صدا ناشی از تنش عضلانی، چه در آنهایی که تارآواها به یکدیگر نزدیک شده باشند و چه در آنهایی که تارآواها از هم دور مانده اند، به بسیاری از روش های صدا درمانی واکنش مثبت نشان میدهند. روش هایی مثل آه و خمیازه، بیرون آوردن زبان و تولید صدای /i/، صدا سازی در حین دم و روش غژغز چاکنایی.

دو صدایی

دو صدایی یعنی تولید دو صدا به صورت همزمان. هر نوع دو صدایی از دو منبع صدا ساز مجزا تولید میشود که هر منبع همزمان با منبع دیگر صدا تولید میکند. برخی اوقات، فردی ممکن است با ایجاد تغییر در طول، ضخامت و سفتی یکی از تارآواها، دو نوع صدا تولید کند. یعنی یکی از تارآواها با سرعتی متفاوت از سرعت تار صوتی دیگر مرتعش شود. برای مثال خانمی را دیدیم که به صورت دو صدایی صحبت میکرد. روی یکی از تارهای صوتی این خانم پولیپ بزرگی وجود داشت. تار صوتی سالم او با بسامد طبیعی خودش مرتعش میشد، در حالی که تار صوتی آسیب دیده (بسیار متورم و دارای پولیپ پایه پهن)، کندتر از تار صوتی سالم مرتعش می شد و صدای دیگری تولید میکرد. از این رو، این صدا سازی دو صدایی، ترکیبی از ارتعاش هر یک از تارآواهاست. سایر عواملی که در حکم علل احتمالی دو صدایی گزارش شده اند، عبارتند از: چسبندگی حنجره، فلج تار صوتی، ارتعاش همزمان تار صوتی کاذب با تار صوتی واقعی، افزوده شدن ارتعاش آری اپی گلوت به ارتعاش تار صوتی طبیعی و نیز نادرست قرار گرفتن تارآواها به دلایل کاملاً عملکردی. این احتمال وجود دارد که با تار صوتی طبیعی هم بتوان دو نوع صدا تولید کرد. به عبارت دیگر، میتوان به طور همزمان دو نوع صدا

تولید کرد. قاعدتا، هر یک از اندام های مجرای صداسازی (تارآواها یا اندام های دیگر) که بتوانند به یکدیگر نزدیک شوند و جریان هوا از بین آنها بگذرد، هنگامی که به ارتعاش در می آیند، توانایی تولید صدا یا صداسازی دارند.

درمان دوصدایی یعنی حذف منبع دوم صدا. گاهی برای برداشتن یکطرفه تورم یا برطرف کرن چسبندگی حنجره، به کمک جراحی، منجر به تک صدایی میشود. همچنین دیده ایم که کاهش حجم تارهای کاذب، به کمک جراحی، دو صدایی را از بین میبرد. غالباً، به کمک روش های صدا درمانی، دو صدایی تصحیح می شود. این کار با کاهش پرکاری یا کاهش تنش حنجره که منبع تولید کننده صدای دوم است، انجام میشود. برای شناسایی منبع ارتعاشی ناخواسته و هدایت صدا درمانی به سمت برقراری دوباره تولید یک صدا، ویدئوآندوسکوپی سودمند است.

ضخیم شدگی تارآواها

بیماری های گوناگون التهابی حنجره، نظیر لارنژیت ناشی از عفونت و ضربه، ممکن است باعث تحریک و تورم تارها بشود. یکی از انواع ورم های لبه های تارآواها، ضخیم شدگی تارآواها است. در حالی که ندول ها و پولیپ های لبه های تارآواها بیشتر موضعی هستند، ضخیم شدگی تارآواها ضایعاتی هستند که پایه آنها پهن است و اغلب روی دو سوم قدامی لبه تارآواها (بخش مرتعش شونده تارآواها) یا غشای پوشاننده بخش عضلانی تارآواها قرار دارند. اصولاً دو نوع ضخیم شدگی وجود دارد. در یک نوع ضخیم شدگی، بافت از آغاز به ضربه های وارد شده به تارآواها، به صورت تورم واکنش نشان میدهد که این حالت اغلب پیش درآمدی برای گره ها یا پولیپ ها است. نوع دوم، نتیجه تحریک مزمن تارآواهاست که اغلب منجر به شبه پولیپ حاد و وخیم و تغییرات پیشرفته تر در بافت تارآواها میشود. نوع دیگری از ضخیم شدگی مزمن تارآواها به ادم رینکه معروف است.

طبق معمول، بد استفاده کردن ممتد از تار آواها باعث ضخیم شدگی آنها میشود. استفاده ممتد از صای بلند، جیغ و فریاد زدن، ممکن است دیر یا زود باعث به وجود آمدن نوعی تغییرات بافتی در طول لبه های تارآواها شود. ارتعاش تارآواها را باید فقط در حین استروبواسکوپی و ویدئوآندوسکوپی ببینیم تا نزدیک شدن شدید تارآواها به یکدیگر و شرکت اندام های بالای چاکنایی را که در سرفه کردن، فریاد کشیدن یا جیغ زدن دخالت دارند، متوجه شویم. ظاهراً علت

ضخیم شدگی لبه تارآواها عمدتاً استفاده نادرست از صدا است. به هر روی آندرو (۲۰۰۲) سایر علل ضخیم شدگی و ندول تارآواها را به صورت زیر جمع‌بندی کرده است:

۱. زمینه ارثی

۲. مشکلات تنفسی فوقانی مزمن

۳. شرایط روانی محیط زندگی، مثل تعداد افراد خانواده

۴. شرایط فیزیکی محیط زندگی، مانند آلودگی هوا

۵. شخصیت و توانایی تطابق با محیط زندگی

۶. عدم تعادل غدد به ویژه غده تیروئید

۷. بد استفاده کردن از صدا، فشار ناگهانی به صدا، بد استفاده کردن ممتد از صدا

۸. استفاده نادرست از صدا، نادرست بودن ارتفاع و بلندی صدا

۹. برگشت غذا از مری و معده

۱۰. ضخیم شدگی تارآواها پس از عمل جراحی

برخی کودکان و بزرگسالان به عوامل محرک حنجره بسیار حساس اند. مثلاً برخی افراد می‌توانند بیش از اندازه از تارآواهای خود استفاده کنند و هرگز به تغییرات بافت حنجره که منجر به نشانه‌های گرفتگی صدا می‌شوند، مبتلا نشوند. برخی دیگر با کمترین حساسیت، سرماخوردگی یا استفاده بد و نادرست از حنجره، به مشکلات شدیدی در لبه‌های تارآواها مبتلا میشوند. بی‌گمان محیط عاطفی و فیزیکی، بسیاری از افراد را به صورت منفی تحت تأثیر قرار میدهد. تأثیر محیط را روی کودکان یا بزرگسالان مبتلا به ضخیم شدگی تارآواها نمیتوان نادیده گرفت و اگر برای تغییر این محیط تلاش نشود، چنین مشکلاتی تداوم پیدا میکنند. مسلماً در چنین مواردی گرفتن سابقه دقیقی از بیماری ضروری است. به هر روی، علت اصلی ضخیم شدگی تارآواها، استفاده بد و نادرست از حنجره است. تا هنگامی که بسامد این پرکاری‌های صدا تشخیص و کاهش داده نشود، نمیتوان ضخیم شدگی تارآواها، ندول‌ها و

پولیپ ها را با موفقیت درمان کرد. به بیان دیگر، بد استفاده کردن از تارآواها باید شناسایی و کاهش یابد و اصلاح یا کنار گذاشته شود.

معمولا برنامه درمانی همراه تاکید بسیار روی کنار گذاشتن استفاده بد و نادرست از تارآواها، که استفاده راحت و درست از ساز کارهای حنجره را افزایش میدهد، ضخیم شدگی تارآواها را میتوان کاهش داد.

ادم رینکه

یکی از انواع ضخیم شدگی تارآواها که حاصل **abuse** مزمن تارآواها است. در زیر لایه پوشاننده تارآواها، یعنی فضای رینکه، مایع جمع شده است.

این لایه پوشاننده از اپی تلیوم و لایه سطحی پروپریا یا همان فضای رینکه ساخته شده است. این فضا، فضای پنهانی است که ممکن است، در واکنش به ضربه های پی در پی به تارآواها، در آن مایع جمع شود. علت این آسیب ناشناخته است ولی معمولا در افراد سیگاری میانسال و سالخورده به صورت دو طرفه تشکیل میشود. توافق همگان بر این است که این بیماری فقط نتیجه بد به کار بردن تارآواها نیست. در مشاهده استروبووسکپی لایه پوشاننده تارآواها به یکدیگر میچسبند و هنگامی که بدنه تارآواها در حین دور شدن از خط وسط هستند، به نظر میرسد لایه پوشاننده ی تارآواها تا اندازه ای از بدنه جدا میشود.

این اختلال با صدا درمانی درمان میشود ولی ممکن است نتیجه این درمان، صدای هنجار نباشد، اما نسبت به گذشته صدای خوبی باشد. معمولا صدا درمانی بعد از جراحی به حفظ صدای بهتر و ماندگار تر کمک میکند.

پولیپ

پولیپ های تارآواها، غالبا یکطرفه اند، معمولا در دو سوم قدامی تارآواها یعنی در همان محل ندول ها به وجود می آیند. در پولیپ ضایعه معمولا نرم و اغلب پر از مایع است و در لبه ی درونی تارآواها ایجاد میشود. چون نرم است، غشای بافت تار صوتی طرف مقابل را تحریک نمیکند. پولیپ ها و ندول ها نتیجه پرکاری تارآواها هستند، که شباهت هایی با

یکدیگر دارند. برخلاف ندول ها که بر اثر تحریک مزمن تارآواها به وجود میآیند، پولیپ ها اغلب بر اثر یک عامل در صداسازی ایجاد میشوند.

صدای بیماران دارای پولیپ یکطرفه به صورت گرفتگی شدید مشخص میشود. تار صوتی طبیعی با بسامد خاصی به ارتعاش در می آید و ضایعات روی تار صوتی آسیب دیده ارتعاش آن را شدیداً کاهش میدهد و باعث میشود صدایی گرفته و نفس آلود بشنویم که غالباً به صاف کردن ممتد گلو نیاز دارد. در صدا درمانی باید هرگونه استفاده بد و نادرست صدا را تشخیص و آن را کاهش داد و به بیمار کمک کرد با انواع روش های تسهیل کننده تولید صدا، بهترین صدا را تولید کند.

ندول تار صوتی

شایع ترین ضایعات خوش خیم تارآواها در کودکان و بزرگسالان، گره تارآواها است. این ضایعات نتیجه بد به کار بردن ممتد حنجره و نادرست به کار بردن صداست. ندول ها عموماً برآمدگی های سفید دوطرفه هستند که روی لبه تارآواها و در دو سوم قدامی محل تماس آنها قرار دارند. جایگاه این ندول ها در وسط بخش عضلانی تارآواها است و غشای پوشاننده لیگامان تارآواها و عضله وکالیس را در مرز درونی تارآواها در بر میگیرد.

از آنجا که ندول های دو طرفه، هنگام صدا سازی، به یکدیگر نزدیک میشوند، معمولاً در جلو و عقب محل تماس ندول ها، دو شکاف چاکنایی وجود دارد که منجر به ایجاد شکل ساعت شنی میشود. این شکاف چاکنایی مانع از نزدیک شدن کامل تارآواها به یکدیگر میشود. این تماس ناقص تارآواها باعث نفس آلود شدن صدا و به هدر رفتن هوای بازدم میشود. همچنین افزایش حجم تارآواها به علت وجود ندولها، باعث بم شدن صدا میشود. صدا در افراد مبتلا به ندول همچنین یکنواخت است. شکایت این بیماران این است که باید دائماً گلپیشان را صاف کنند و اغلب احساس میکنند که خلط زیاد یا چیزی روی تارآواهای آنها وجود دارد. معمولاً بیماران مبتلا به ندول تارآواها شکایت دارند که، با ادامه ی صداسازی، صدایشان خراب میشود. در آغاز روز صدای خوبی دارند ولی به تدریج، با ادامه صداسازی، گرفتگی صدایشان افزایش میابد. گرچه صدا درمانی همواره نخستین روش درمان ندول میدانیم، این را نیز تصدیق میکنیم که ندول های

بزرگ و قدیمی را میتوان با عمل جراحی درمان کرد که البته پس از عمل باید مدت کوتاهی به صدا استراحت مطلق داد و پس از آن صدا درمانی را آغاز کرد. مادامی که علت پرکاری صدا تشخیص و کاهش داده نشود، ندول ها با سماجت دوباره ظاهر میشوند.

لارنژیت ناشی از ضربه

در لارنژیت عملکردی یا لارنژیت ناشی از ضربه، بیماران به علت صداسازی زیاد و غیر طبیعی به تورم تارهای صوتی درچار میشوند. چنین صدایی گرفته و فاقد بلندی است. افزایش تورم تارآواها با تحریک و جمع شدن خون بیشتری همراه میشود. در حین فریاد کشیدن یا برخورد شدید تارآواها به یکدیگر، لارنژیت عملکردی حاد میشود و اندازه و حجم تارهای صوتی تا حد زیادی افزایش میابد. در لارنگوسکپی، تا حد زیادی به تارآواهای ضخیم شده یا قرمز در مرحله حاد لارنژیت عفونی شباهت دارد. استراحت مطلق دادن به صدا، برای دوره کوتاهی (دو تا سه روز) لارنژیت عملکردی را درمان میکند. استراحت صدا، برای بسیاری از اختلالات صدا درواقع درمان نیست ولی در مورد لارنژیت ناشی از ضربه، حکم درمان پیدا میکند.

صدا سازی با تارهای صوتی کاذب

صدا سازی با تار صوتی کاذب ممکن است بر اثر ارتعاش تارهای صوتی کاذب به وجود آید. در بیشتر موارد به این دلیل که تارهای صوتی کاذب روی تار صوتی واقعی سوار میشوند، این صدا بر اثر ارتعاش غیر طبیعی تارهای صوتی واقعی تولید میشود.

گاهی اوقات در بیمارانی که به دلیل بیماری های شدید تار صوتی واقعی (مانند سرطان یا پاپیلوما) تمام یا بخشی از تار صوتی واقعی آنها برداشته شده باشد، صداسازی با تار صوتی کاذب، جانشین صدا سازی با تارهای صوتی حقیقی میشود. به علت حجیم بودن بافت مرتعش شونده ی تار صوتی کاذب، یا بر اثر ترکیب ضخامت تارهای صوتی واقعی با تارهای صوتی کاذب، معمولا صدای حاصل از تارهای صوتی کاذب بم میشود. از این گذشته، صدا تغییر پذیری چندانی ندارد؛ در نتیجه یکنواخت میشود. سر انجام اینکه چون تارهای صوتی کاذب نمیتوانند به طور مناسب و محکم به تمامی

به یکدیگر نزدیک میشوند، معمولا این صدا گرفته است و احتمالا نفس آلود نیز هست. ترکیبی از بم بودن و یکنواخت بودن و گرفتگی صدا، باعث میشود تا در بیشتر مواقع، صدای تارهای صوتی کاذب بسیار ناخوشایند به نظر برسد.

در درمان آواسازی با تار صوتی کاذب، هر مشکل جسمی در تارآواهای واقعی، که احتمالا صداسازی طبیعی را غیر ممکن کرده باشد، باید از میان برداشته شود.

قطع صدا سازی

قطع صداسازی، نوعی از دست دادن موقتی صداست که ممکن است فقط در مورد بخشی از واژه، تمام یک واژه، یک عبارت، یا یک جمله پیش بیاید. در چنین حالتی شخص بدون هیچ مشکل آشکاری صدا سازی میکند، که ناگهان صدای او به طور کامل قطع میشود. این نوع از دست رفتن ناپایدار صدا معمولا موقتی است و غالیا پس از پرکاری طولانی مدت پیش می آید. معمولا چنین بیمارانی میکوشند، با سرفه کردن، صاف کردن گلو یا نوشیدن آب، صدای خود را به دست آورند. در بیشتر موارد، صداسازی برمیگردد و تا قطع صداسازی بعدی که ممکن است فقط چند لحظه ی بعد رخ دهد، تا چندین روز رخ ندهد، صدا سالم باقی می ماند. به جز پرکاری ممتد صدا، ظاهرا هیچ بیماری جسمی ای باعث قطع صداسازی نمی شود. قطع صداسازی ممکن است دلایل فیزیولوژیکی گوناگونی داشته باشد، از کاهش فشار زیر چاکنایی در پایان یک عبارت، تا سوار شدن تارهای صوتی کاذب روی تارهای واقعی، یا خلط روی تارآواهای واقعی، در زمره ی این دلایل اند. در بسیاری از مواقع، قطع صداسازی از تنش بسیار زیاد عضلات حنجره یا عدم تطابق سازو کار طبیعی آن حاصل میشود.

خوشبختانه قطع صداسازی را نسبتا ساده، با صداسازی نکردن و کنار گذاشتن رفتارهای نامناسب، مثل سرفه زیاد و گلو صاف کردن شدید میتوان درمان کرد.

شکست ارتفاع (زیر و بمی) صدا

شکست ارتفاع به دو صورت است. یکی پدیده ای مربوط به رشد است که عمدتاً در پسر ها در دوره بلوغ و رشد حنجره دیده میشود . دومی بر اثر پرکاری طولانی مدت صدا به وجود می آید، به ویژه صحبت کردن با ارتفاع نامناسب (بسیار بم). پسر ها به طور گذرا به گرفتگی صدا و گاهی شکست ارتفاع دچار می شوند.

بر اثر خستگی کلی تارآواها نیز شکست ارتفاع صدا رخ میدهد. کسانی که از صدای خود زیاد استفاده میکنند، مثلاً هنرمندان، پس از تمرین های طولانی یا در حین اجراهای طولانی مدت، ممکن است پس از ساعت ها صدا سازی ممتد، دچار شکست ارتفاع صدا بشوند. این قبیل پر کاری ممتد صدا و صحبت کردن با تلاش بسیار زیاد، گاهی باعث شکست ارتفاع صدا یا قطع صداسازی میشود. این نوع شکست ارتفاع معمولاً هشدار است مبنی بر این که اندام های صداسازی زیاد به کار گرفته شده اند. با اندکی استراحت صدا، به صورت گذرا و به کاربردن شگردهای صداسازی که ناشی از خستگی تارآوا است، از بین میرود.

فصل چهارم

ارزیابی صدا

هنگامی که بیمار مبتلا به اختلال صدا به آسیب شناس گفتار و زبان مراجعه میکند، آسیب شناس برای تشخیص نوع اختلال صدای بیمار، ارزیابی های منظمی انجام میدهد. این کار در واقع، سنجش های پیوسته ای است که فقط در نخستین جلسه ملاقات آسیب شناس یا بیمار خلاصه نمیشود. ارزیابی صدا، نخستین گام در دروند درمان اختلال صدا است. اگرچه افراد گوناگونی میتوانند برای شناسایی ناهنجاری صدا کمک کنند (پدر و مادر، آموزگاران، مسئول بهداشت مدرسه، پزشک و...)، ارزیابی صدا باید به طور دقیق و علمی و با روش هایی که در صلاحیت آسیب شناس گفتار و زبان است، صورت گیرد. متخصص گوش و حلق و بینی نیز ممکن است قبل یا بعد از معاینه کامل بیمار ارزیابی صدا را انجام دهد. از این رو، نتایج حاصل از ارزیابی متخصص گوش و حلق و بینی باید با سایر یافته های به دست آمده از ارزیابی صدا یکپارچه شود تا آسیب شناس گفتار و زبان بتواند به یک تشخیص دست یابد و برنامه درمانی آزمایشی را اجرا کند. اگر چه تشخیص پزشکی بیماری حنجره در حوزه کار پزشک گوش و حلق و بینی است، ولی تشخیص صدا (تحلیل جنبه های آکوستیکی، ادراکی و فیزیولوژیکی) در حوزه کار آسیب شناس گفتار و زبان است تا برنامه درمان صدا را طراحی کند. این دو تشخیص (تشخیص بیماری حنجره توسط متخصص گوش و حلق و بینی و تشخیص صدا توسط آسیب شناس گفتار و زبان) را باید با یکدیگر ادا کرد، تا تنظیم بهترین برنامه درمانی برای بیمار مبتلا به اختلال صدا میسر شود.

صدا درمانی نتیجه بخش تا حد زیادی به این بستگی دارد که آسیب شناس گفتار و زبان تا چه حد بتواند آنچه را که بیمار از نظر صداسازی انجام میدهد، درست تشخیص بدهد. ارزیابی صدا معمولاً پس از ارزیابی متخصص گوش و حلق و بینی کامل میشود. پزشک گوش و حلق و بینی باید تعیین کند که آیا آسیبی در حنجره باعث اختلال صدا شده است یا نه. آسیب شناس گفتار و زبان باید رفتار بیمار را در جنبه های تنفس، صدا سازی و طنین به طور مفصل بررسی کند. برای این کار، آسیب شناس باید از تمام اطلاعات پزشکی موجود درباره این مشکل به بهترین شکل استفاده کند، تاریخچه مفصلی از بیمار گرد آورد. بیمار را به طور گسترده معاینه کند و از تمام ابزار وسایل ارزیابی، از قبل دیدن

حنجره با ویدئو آندوسکپی و استروبووسکپی که برای ارزیابی درست ضروری است، استفاده کند و روش های درمانی (تحریک بالینی) گوناگونی را به بیمار ارائه دهد تا بیمار متوجه شود که مسیر صدا درمانی چگونه طی میشود.

ارزیابی صدا و اطلاعات پزشکی

اشخاص مبتلا به اختلالات صدا، که آسیب شناسان گفتار و زبان آنها را ارزیابی میکنند، کسانی هستند که یا در برنامه های غربالگری صدا شناسایی شده اند، یا آموزگاران و سایر متخصصان در مدارس آنها را معرفی کرده اند یا پزشک (معمولا گوش و حلق و بینی) آنها را معرفی کرده ایت یا شخصا مراجعه کرده اند. بدون در نظر گرفتن منبع ارجاع دهنده، آسیب شناس گفتار و زبان در نخستین ملاقات با بیمار باید مقدمات ارزیابی کامل صدا را فراهم کند. بیمارانی که پزشک گوش و حلق و بینی آنها را معرفی نکرده باشد، باید مورد ارزیابی پزشکی هم قرار بگیرند. برخی افراد مبتلا به اختلالات صدا، مثلا افرادی که به اندازه کافی بلند صحبت نمیکنند یا کسانی که ارتفاع صدای آنها ناهنجار است و به نظر میرسد علل آن عملکردی باشد، ممکن است به ارزیابی پزشکی نیز نیاز نداشته باشند. بیماران مبتلا در کیفیت و طنین صدا، عموما به معاینه پزشکی گوش، بینی، حفره های دهان و حلق نیاز دارند.

در حکم بخشی از روند تشخیص، آسیب شناس گفتار و زبان میتواند از روش های درمانی برای تشخیص آزمایشی استفاده کند. مثلا از بیمار بخواهد سرش را بچرخاند یا حنجره بیمار را با دست معاینه کند. در این صورت میتواند اطلاعات تشخیصی مهمی درباره نحوه نزدیک شدن تارآواها به یکدیگر به دست آورد. زیرا استفاده از این روش ها روی کیفیت صدا اثر میگذارد. روشی که بیشتر باعث بهبود صدا بشود، پیش از بقیه روش ها در صدا درمانی استفاده میشود. صدا درمانی باید تا اعلام نتیجه معاینه پزشکی (حتی لارنگوسکوپی) به تعویق بیفتد. چون برای برخی از بیماری های حنجره، مانند پاپیلوما یا سرطان حنجره، صدا درمانی قویا منع شده است. زیرا، این بیمار ها به مراقبت پزشکی نیاز دارند. در چنین مواردی، بی دقتی در تشخیص و درمان مناسب این بیماری ها ممکن است کشنده باشد.

معاینه پزشک گوش و حلق و بینی شامل ارزیابی حنجره و اندام های وابسته است. با مشاهده غیر مستقیم حنجره به کمک آینه، تارهای صوتی ارزیابی میشوند یا اینکه با آنچه امروزه بیشتر رایج است - یعنی لارنگوسکپی از نوع

آندوسکپی_ رنگ ، شکل، حرکت و وضعیت تارهای صوتی ارزیابی میشود. پزشک گوش و حلق و بینی در حین تنفس آرام بیمار، بررسی میکند که آیا تارآواها در وضعیت طبیعی و به شکل عدد ۸ قرار دارند یا نه. برای صداسازی غالبا از بیمار میخواهند از صدای نسبتا زیر، صدای ای ای ای /i/ را برای چند ثانیه به طور ممتد تولید کنند. هر چه صدا زیر تر باشد، اپیگلوت و قاعده زبان بیشتر به سمت بالا و جلو کشیده میشود و امکان میدهد منظره تار صوتی از قسمت قدامی تا قسمت خلفی به تمامی و نسبتا بدون هیچ مانعی دیده شود. پس از این، درباره کافی بودن میزان نزدیک شدن تارآواها در حین صداسازی قضاوت میشود. سایر اندام هایی که ممکن است معاینه شوند عبارتند از: تارهای صوتی کاذب، بطن حنجره، والیکول و سینوس های پریفورم، حلق، لوزه ها و لوزه های سوم، حفره های بینی، سازو کار کام و حلق، غدد و عضلات گردن. هدف پزشک گوش و حلق و بینی از معاینه، کشف مشکل فعلی صدای بیمار و ارزیابی وضعیت کلی حنجر و سازو کارهای وابسته به آن است. چنانچه پزشک گوش و حلق و بینی بخواهد اطلاعات بیشتری در مورد نحوه استفاده بیمار از صدایش به دست آورد، یا اگر احساس کند بیمار به صدا درمانی احتیاج دارد، او را مستقیما به آسیب شناس گفتار و زبان ارجاع میدهد. این ارجاع معمولا باید با اظهار نظر مکتوب پزشک گوش و حلق و بینی همراه باشد و در آن اختلال صدای بیمار شرح داده شود. ارجاع پزشک گوش و حلق و بینی معمولا شامل اظهار نظر مختصری درباره تاریخچه زندگی بیمار، توصیف اختلال فعلی، آنچه که به بیمار گفته شده، توصیف نتایج ارزیابی و مسیر درمان، نوع دارو یا داروهایی که برای بیمار تجویز شده و پیش آگهی احتمالی است. همچنین، پزشک گوش و حلق و بینی باید از آسیب شناس گفتار و زبان تقاضا کند بیمار را ارزیابی و نوع اختلال صدای او را مشخص کند و خط سیر درمان مورد نظر خود را به آگاهی او برساند.

ارزیابی صدا

صدا را میتوان با استفاده از ابزار یا بدون ابزار ارزیابی کرد. یعنی میتوان از ابزارهای گوناگونی برای اندازه گیری جنبه های گوناگون صدا استفاده کرد، یا بدون استفاده از ابزار، صدا را ارزیابی کرد. هر روش مزیت هایی دارد. ولی شباهت هایی نیز بین این روش ها وجود دارد. عامل زمان و هزینه، این دو روش را از یکدیگر متمایز میکند. در حوزه ارزیابی صدا، یک فرد واقعا خبره میتواند با یا بدون استفاده از ابزار، صدا را بسیار خوب ارزیابی کند. استفاده از ابزار، لزوما نتایج

دقیق تری را تضمین نمیکند. ابزار، در دست های یک فرد خبره، از این جهت اهمیت دارد که مقدماتی است برای گرد آوری اسناد، مدارک و اندازه گیری ها؛ چیزی که بدون استفاده از ابزار ممکن است قابل دسترسی باشد یا نباشد. در شیوه غیر ابزاری، متخصص بالینی با استنباط خود (درباره ارتفاع، بلندی، کیفیت صدا و...) متکی است، در حالی که در شیوه ابزاری روی اندازه گیری های فیزیکی (بسامد، شدت، پیچیدگی موج، سرعت جریان هوا و...) تاکید شود. نباید آنچنان به ابزار وابسته بود که توانایی مشاهده تضعیف بشود، مهارت های بالینی ناچیز شمرده شود یا دانش تشخیص و تولید صدا بی اهمیت جلوه کند. اگر فردی مهارت های لازم را نداشته باشد، ابزار به تنهایی این ضعف را جبران نمیکند. مهم ترین این مهارت ها عبارتند از: توانایی شنیدن دقیق و موشکافانه و تجزیه و تحلیل عینی. اینکه بدانیم برای گرفتن سابقه بیمار از بیمار چه سوالی بژرسیم یا بتوانیم تغییری در صداسازی بیمار ایجاد کنیم، مهم تر از این است که بدانیم چگونه یک ابزار بالینی را راه اندازی کنیم. و ر عین حال بر این باوریم که ابزار مهم است. اینکه بدانیم چگونه ابزار را به کار ببریم و چگونه نتایج اندازه گیری ها را تفسیر کنیم، مستلزم آگاهی از داده های هنجار پیشین و فرایند تشخیص است.

مهم ترین بخش های ارزیابی صدا عبارتند از:

۱. تاریخچه گیری
۲. ارزیابی ارتفاع و بسامد صدا
۳. ارزیابی بلندی و شدت صدا
۴. تجزیه تحلیل کیفیت و پیچیدگی موج صدا
۵. تجزیه و تحلیل گزارش پزشک گوش و حلق و بینی و سایر اطلاعات پزشکی
۶. توانایی انتخاب و ارائه شگرد های درمانی مناسب (روش های درمانی آزمایشی)
۷. تشخیص به هدر رفتن هوای بازدم یا اندازه گیری سرعت جریان هوا
۸. توانایی تجزیه و تحلیل داده های حاصل از ویدئو آندوسکپی
۹. توانایی مشاهده رفتار بیمار

۱۰. توانایی تجزیه و تحلیل داده های حاصل از الکتروگلتوگرافی

برای گردآوری تاریخچه بیماری، ضروری است متخصصان بالینی از بیماران مبتلا به اختلالات صدا و مشکلات آنها شناخت داشته باشند. بیشتر متون و کتابهای راهنمای مربوط به ارزیابی اختلالات ارتباطی، خط مشی کلی تاریخچه گیری را ارائه میدهند.

تاریخچه گیری

در حین تاریخچه گیری، متخصص بالینی باید رابطه دوستانه با بیمار برقرار کند تا این اطلاعات آزادانه و صادقانه مطرح شوند. پرسش ها و لحن مصاحبه باید کاملا سنجیده باشد. پرسش بسیار مشخص ممکن است باعث شود بیماران گمان کنند که باید به نحو خاصی پاسخ دهند. مثلا این پرسش: "آیا شما در آخر شب مشروب مینوشید یا نه؟" ممکن است منجر به پاسخی شود که بیمار فکر کند شما حرف های او را باور نمیکنید. این پرسش را به نحو بهتری میتوان مطرح کرد: "عادتتان به نوشیدن مشروب، مثل تعداد دفعات، مقدار و نوع مشروب را برای من شرح دهید."

بهتر است با پرسش از مشکلاتی که ممکن است وجود داشته باشد شروع کنیم. برای مثال، ممکن است بپرسیم: "چه دارویی مصرف میکنید؟" کمی بعد در مصاحبه احتمال دارد درباره مشکل جسمی بیمار پرسشی مطرح کنیم: "گفتید بیماری قلبی دارید. برای این مشکل چه دارویی مصرف میکنید؟ همچنین گفتید مشکل ریفلاکس دارید. برای مشکل ریفلاکس چه دارویی مصرف میکنید و با این مشکل چگونه برخورد میکنید؟"

در تاریخچه گیری باید موارد زیر را بررسی کنیم:

۱. توصیف مشکل و علت آن

۲. شروع و تداوم مشکل

۳. تغییر پذیری مشکل صدا

۴. به کار بردن صدا (استفاده روزانه از صدا/استفاده نادرست)

۵. سایر اطلاعات مربوط به تاریخچه بیماری

ارزیابی شنوایی

ارزیابی شنوایی، بخشی اساسی ارزیابی برقراری ارتباط است. ما در کلینیک، افراد مبتلا به اختلالات صدا را ارزیابی شنوایی میکنیم، که این ارزیابی شامل تنپانومتری و آموزن صدای خالص در بسامد های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ هرتز در اتاق ضد صداست. چنانچه بیماری در یکی از معیارهای ناموفق باشد، ارزیابی کامل شنوایی توصیه میشود. افت شنوایی، بر فشار زیرچاکنایی، ارتعاش تارآواها، طنین و نوای گفتار، تاثیر عمقی میگذارد. وضعیت شنوایی بیمار باید بررسی شود و در صورت لزوم، پیش از آغاز درمان صدا، شنوایی شناس باید بیمار را ارزیابی کند.

ارزیابی دهان

ارزیابی دقیق سازوکارهای دهان، بخشی از ارزیابی صداست. اگرچه ما روی ارزیابی حنجره و دستگاه های تنفس متمرکز میشویم، ارزیابی اندام های چهره، دهان، زبان، دندان ها، سخت کام، نرمکام، حلق، حفره های بینی و چگونگی رویش دندان ها نیز لازم است. ما در ارزیابی سازو کار دهان بیمار مبتلا به اختلالات صدا، باید به نشانه های احتمالی مشکلات عصب دار شدن توجه ویژه ای نشان بدهیم.

آندوسکپی

مشاهده مجرای صدا و تصویر برداری از آن روش هایی هستند که برای معاینه ی گسترده مجرای صدا و اندام های حنجره و کام و حلق انجام میگردد. آندوسکوپ را میتوان از راه دهان یا از راه بینی وارد مجرای صدا کرد. چراغی که در سر آندوسکوپ قرار دارد، حلق فوقانی و حلق دهانی را روشن میکند که میتوان این اندام ها را از طریق لنز در طرف دیگر آندوسکپ مشاهده کرد.

ارزیابی تنفس

در ارزیابی تنفس موارد زیر را باید بررسی کنیم:

حجم شش ها

مهم است تعیین کنیم که بیمار چقدر از حجم کلی شش ها را برای صدا سازی استفاده میکند. با استفاده از نفس سنج های (اسپیرومتر) خشک یا مرطوب میتوانیم ظرفیت و حجم شش ها را اندازه گیری کنیم. در نفس سنج مرطوب، ظرف حاوی چوب پنبه، در داخل ظرف بزرگتری شناور است. وقتی هوا وارد ظرف کوچکتر میشود، متناسب با حجم هوای وارد شده، چوب پنبه به سمت بالا حرکت میکند. فاصله یا مقدار جابه جایی بر حسب سانتی متر مکعب یا لیتر محاسبه میشود.

فشار جریان هوا

تاثیرات فشار هوا را میتوان از بلندی صدا درک کرد. چنانچه جریان هوایی با فشار و حجم زیاد برای مدت کوتاهی از وسط چاکنایی عبور کند و باعث ارتعاش زیاد تارهای صوتی شود، صدا بلند تر شنیده میشود. غالباً نشانه های ناکافی بودن حجم و فشار جریان هوا را در صدای بیماران مبتلا به بلندی متغییر و ناکافی صدا میشنویم. همچنین به علت ناکافی بودن فشار هوا، برای ارتعاش طبیعی تارهای صوتی، ممکن است اختلالاتی در کیفیت صدا رخ دهد.

برای اندازه گیری فشار جریان هوا، فشار سنج ها و ابزارهای اندازه گیری فشار نسبتاً ارزان قیمتی در دسترس اند. با یک فشار سنج آبی ساده میتوان فشار تنفس کافی برای صدا و گفتار را میتوان ارزیابی کرد. این آزمون شامل یک لیوان با عمق حدوداً ۱۲ سانتی متر و پر از آب است که به سانتی متر درجه بندی شده است. یک نی پلاستیکی با یک گیره کاغذی به لیوان وصل است. انتهای نی نیز در عمق ۱۰ سانتی متری به دیواره لیوان متصل است. به بیمار یاد میدهند از طریق نی به داخل لیوان فوت کنند. اگر بیمار بتواند ۵ ثانیه از طریق نی به داخل آب در عمق ۱۰ سانتی متری فوت کند. این مقدار تنفس برای بیشتر هدف های گفتاری کافی است.

جریان هوا

یکی دیگر از سنجش های تشخیصی مهم در ارزیابی صدا، اندازه گیری جریان هوا در حین صداسازی است که حجم هوای عبوری از وسط چاکنایی را در مدت ثابتی نشان میدهد. مثلا برای تولید طبیعی یک واکه به مدت ۱ ثانیه، به عبور حدود ۱۰۰ سانتی متر مکعب جریان هوا از وسط چاکنایی نیاز داریم. در بیماران مبتلا به ندول های یکطرفه که نمیتواند چاکنایی را به اندازه کافی ببندد، میزان هوای بیشتری را خارج میکند و شاید، در کمتر از یک ثانیه ۱۰۰ سانتی متر مکعب هوا را به بیرون چاکنایی بفرستد، نتیجتا صدا بسیار نفس آلود است.

یکی از روش های غیر ابزاری برای سنجش جریان هوا، استفاده از حداکثر زمان آواسازی (ام پی تی) حداکثر زمانی که یک فرد میتواند یک واکه را به صورت ممتد تولید کند. در بررسی حداکثر زمان آواسازی، اگر سرعت جریان هوا زیاد باشد، زمان صداسازی کاهش میابد در حالیکه اگر سرعت جریان هوا کم باشد، مدت صدا سازی طولانی تر میشود.

ابزاری سودمند برای اندازه گیری جریان هوا، نفس سنج است. ماسکی روی دهان بیمار میگذارند و از او میخواهند واکه ای را به صورت ممتد تولید کند. جریان هوای حاصل از تولید واکه به دستگاه منتقل میشود و میزان این جریان هوا با دستگاه میشود.

ارزیابی سایر جنبه های تنفس

نوع تنفس بیمار را غالبا میتوان با مشاهده عینی بیمار به طور صحیح تعیین کرد. ناکارآمد ترین نوع تنفس یعنی تنفس شانه ای، به راحتی قابل تشخیص است. در این نوع تنفس، بیمار در حین دم، شانه هایش را بالا میبرد و از عضلات اکسسوری گردن در حکم نخستین عضلات تنفسی استفاده میکند. تنفس دیافراگمی شکمی، بهترین نوع تنفس است. به ویژه اگر بیمار بخواهد از صدایش زیاد استفاده کند. مثلا آواز بخواند یا بدون تقویت کننده الکتریکی برنامه اجرا کند.

اندازه گیری ارتفاع صدا

بررسی صدای بیمار به ما میگوید که آیا صدای بیمار نسبت به جنس و سن او بم است یا زیر. ولی فقط زمانی که ارتفاع صدا را اندازه گیری میکنیم میتوانیم بسامد پایه دقیق صدا را مشخص کنیم. از بین جنبه های گوناگون صدا، بسامد

صدا که بر حسب تعداد نوسانات در ثانیه یا هرتز اندازه گیری میشود، یکی از سودمند ترین و شاید قابل اندازه گیری ترین جنبه های صدا است.

دستگاه visi-pitch بازار بالینی بسیار خوبی برای اندازه گیری جنبه های گوناگون بسامد پایه، دامنه ی بسامد و بهترین ارتفاع است.

درمان اختلالات صدا

برنامه درمانی از پیش برنامه ریزی شده ای برای درمان صدا وجود ندارد. درمان اختلالات صدا تا حد زیادی فردی است و به عوامل ایجاد کننده و تداوم دهنده آن، انگیزه بیمار و در دسترس بودن برنامه درمانی مناسب بستگی دارد. برخی از انواع مشکلات صدا ممکن است فقط به درمان تخصصی، خارج از حرفه ی آسیب شناس گفتار و زبان، احتیاج داشته باشد، مانند سرطان خفیف دهان که پزشک گوش و حلق و بینی آن را با جراحی لیزر به صورت موفقیت آمیزی درمان میکند. یا مشکل فلج یکطرفه تار صوتی که که پزشک گوش و حلق و بینی و آسیب شناس گفتار و زبان به صورت همزمان میتوانند با هم برنامه درمانی را پیش ببرند و در زمان های گوناگون، در خلال بهبودی بیمار، او را معاینه کنند. بسیاری از مشکلات صدا را بهتر است آسیب شناس گفتار و زبان رسیدگی کند زیرا درمان های لازم را در اختیار بیمار قرار میدهد و برای مدت ها روند درمان بیمار را پیگیری میکند. برای مثال، آسیب شناس گفتار و زبان میتواند به بیمار مبتلا به بی صدایی از نوع عملکردی کمک کند، تا با استفاده از صدا درمانی، صدای خود را دوباره به دست آورد و سپس برای حفظ و تداوم صدای طبیعی، بیمار را پیگیری کند.

اینکه چه برنامه درمانی و توسط چه کسی به بیمار ارائه شود، به عوامل ایجاد کننده و تداوم دهنده ی مشکلات صدا، که در نخستین ارزیابی تشخیص داده شده اند، بستگی دارد. حتی در طول صدا درمانی، پیوسته باید در صد این باشیم که بفهمیم احتمالاً چه عواملی باعث تداوم مشکل صدا شده است، زیرا تشخیص این عوامل باعث میشود برنامه درمانی متفاوتی به بیمار ارائه کنیم.

در حالی که بسیاری از راهبرد های درمانی برای بیماران مبتلا به مشکلات صدا متناسب با علت مشکل آن ها متفاوت است، روش های درمانی در مورد این عوامل ممکن است با هم فرقی نداشته باشند. برای مثال، اگر بیمار در کنترل تنفس مشکل داشته باشد، در عین حال که نخست به علت مشکل توجه میکنیم، از میان مجموعه رش هایی که برای بهبود کنترل تنفس وجود دارد، آن دسته از روش های تنفسی را انتخاب میکنیم که برای صدا کارآمد تر باشد. شاید شایع ترین علت مشکلات صدا، پر کاری صدا باشد، به همین دلیل، بسیاری از روش های درمانی به این منظور ایجاد

شده اند تا بیمار صحبت کردن خود را کاهش دهد. از میان روش های گوناگون درمان صدا، برای بیمار مبتلا به پرکاری صدا نیز روشی را انتخاب میکنیم که این روش با عوامل ایجاد کننده و تداوم دهنده آن پرکاری صدا ارتباط داشته باشد. مرد جوان مبتلا به برخورد شدید تارآواها اگر یاد بگیرد که سرعت گفتار خود را کاهش دهد و دهان خد را بیشتر باز کند، سبک صدا سازی لگاتو را می آموزد و میتواند گفتار با آواز آرام را تمرین کند. از این رو آسیب شناس گفتار و زبان روش هایی را انتخاب میکند که این روش ها صدا سازی راحت و آزرآم را تسهیل میکنند.

در درمان همه جانبه صدا در کودکان پیش دبستانی، کودکان مدرسه رو، نوجوانان و بزرگسالان تفاوت هایی وجود دارد. اغلب سن شخص، اندازه فیزیکی اندام ها و حنجره، و همچنین درک و شناخت او از هدف درمان است که تعیین میکند چه کاری برای او میتوان انجام داد.

برنامه ریزی و درمان اختلالات صدا در کودکان

وقتی یک کودک پیش دبستانی مبتلا به اختلال صدا را به کلینیک می آورند، مشکل صدای او معمولا علت جسمی دارد. در این سن عناصر عملکردی مشکل صدای او چندان زیاد نیستند. بنابراین، در قدم اول بیشترین تاکید بر ارزیابی صدا است. گرفتگی ناگهانی صدا به ویژه وقتی با خر خر حنجره (صدا در حین دم) همراه باشد، باعث این نگرانی میشود که ممکن است کودک به بیماری وخیم حنجره از قبیل پاپیلوما یا چسبندگی حنجره مبتلا شده باشد. برای سنین بسیار پایین، متخصص گوش و حلق و بینی حاذق میتواند، با دستگاه آندوسکپی کودکان، حنجره کودک را معاینه کند. در صورت وجود پاپیلوما، چسبندگی حنجره یا سایر بیماری های حنجره، نخستین اقدام برای این مشکل، درمان دارویی-جراحی است. چنانچه گرفتگی صدا به علت ضخیم شدگی یا ندول تارآواها باشد، که پس از پرکاری ممتد صدا ایجاد شده باشند، معمولا مشاوره با خانواده در برنامه درمانی گنجانده میشود. درمان مستقیم کودک پیش دبستانی را میتوان به تعویق انداخت تا شناختی به حدی برسد که بتواند به نقش مخرب و ویژه رفتارهای ناشی از پرکار صدا مثل فریاد زدن و پیوسته صدای عجیب و غریب درآوردن پی ببرد. درمان اختلال صدا را میتوان تا زمان رفتن کودک به مهد

کودک یا کلاس اول به تعویق انداخت. نخستین کاری که برای کودک پیش دبستانی میتوان انجام داد، این است که به جای آریابی مقدماتی برای درمان صدا، نوع بیماری حنجره ای او شناسایی و حتی الامکان درمان شود.

شایع ترین مشکل صدا در کودکان مدرسه رو، گرفتگی صدا به علت پرکاری صدا است. آندوسکپی این کودکان، معمولا نشان دهنده ضخیم شدگی تارآواها، ندول تارآواها یا پولیپاست. البته گاهی بیماری های دیگر حنجره را میتوان مشاهده کرد. به همین دلیل تا علت مشکل تشخیص داده نشود، اقدامات مربوط به درمان صدا را نمیتوان آغاز کرد. بیماری های با منشاء عضوی و عصبی، به درمان ویژ دارویی- جراحی و صدا درمانی هماهنگ با این تشخیص نیازمندند. بار دیگر یادآوری میکنیم که بخش اعظم مشکلات صدا در کودکان مدرسه رو به علت پرکاری صدا است. هسته اصلی درمان صدا، شناسایی انواع بد استفاده کردن از صدا و کاهش این قبیل رفتارها است.

احتمالا موثر ترین کاری که متخصص بالینی میتواند انجام دهد این است که، موقعیت هایی را که در آن کودک از صدای خود بد استفاده میکند مثل جیغ زدن در زمین بازی، فریاد کشیدن، تقلید صدا و نظایر این ها را شناسایی کند. بسیاری از کودکان صرفا به این دلیل بیماری تارهای صوتیشان ادامه پیدا میکند که هر روز حتی برای مدت کوتاهی از صدای خود بد استفاده میکنند. غالبا تشخیص این قبیل بد استفاده کردن ها با مصاحبه یا مشاهده کودک در اتاق درمان ممکن نیست، بلکه کودک را باید در موقعیت های گوناگون، مثل زمین بازی، کلاس درس و منزل مشاهده کرد. این مشاهده گسترده در گرو کمک کودکان به متخصصان بالینی مبنی بر مشخص کردن موقعیت هایی است که در آن فریاد میزنند یا جیغ میکشند. آموزگاران نیز میتوانند در مورد شیوه صدا سازی کودک در زمین بازی و کلاس درس، سر نخ های سودمندی در اختیار متخصص بالینی قرار دهند. ملاقات با پدر و مادر کودک، غالبا موقعیت هایی را که کودک از صدای خود بد استفاده میکند، آشکار تر میکند. درضمن میتوانیم از پدر و مادر بخواهیم که برای دوره ای به بد استفاده کردن کودک از صدای خود در بازی یا تعامل با سایر اعضای خانواده گوش دهند.

هنگامی که موقعیت های مربوط به بد استفاده کردن از صدا را از بقیه موقعیت ها جدا میکنیم، متخصصان بالینی باید برای اندازه گیری تعداد دفعات بد به کار بردن صدا، در یک واحد زمانی ویژه، پایه ای را تعیین کنند (یک ساعت، در طول زنگ تفریح، یک روز و...).

یک شیوه این است که از کودک بخواهیم کارت خود را تا زمان خاصی در اختیار داشته باشد و تعداد دفعات بد و نادرست استفاده کردن از صدا را روی آن کارت علامت گذاری کند.

در واقع روش جمع بندی امتیاز ها، پیش درآمد مهمی برای هرگونه گفتار درمانی، به ویژه صدا درمانی است که در آن متخصص بالینی مشکل را برای کودک توضیح میدهد، یعنی به او میگوید که از نظر صدا سازی، چه کار نادرستی انجام میدهد و چگونه میتوان این مشکل را از میان برداشت. روشن است که پیش از هر کاری، کودک باید بداند مبتلا به اختلال صدا است.

درمان اختلال صدا در نوجوانان و بزرگسالان

شاید تفکیک انواع بد به کار بردن صدا در بزرگسالان دشوار تر از کودکان باشد. به ندرت دیده میشود که فرد بزرگسالی فقط در موقعیت های ویژه ای از صدای خود بد استفاده کند. سخنرانان یا فروشندهگان حراجی که فقط به دلیل شغلشان دچار مشکلات صدا میشوند، نمونه بسیار خوبی در مورد استفاده نادرست از صدا هستند. به هر حال، گرفتگی صدای نوجوانان یا بزرگسالان عموماً به علت پر کاری صدا است. در بیشتر موقعیت ها کار این افراد حرف زدن است. گاهی، افراد مبتلا به گرفتگی صدا، به علت اضطرابی که به صورت کلی دارند، تلاش بسیار زیادی برای صدا سازی به خرج میدهند که این وضع ممکن است در موقعیت های ویژه مثل صحبت کردن با مقامات یا هنگام تاثیر گذاری مثبت روی شنونده ها، حاد تر شود. با مشاوره یا روان درمانی، اضطراب کلی را بهتر میتوان درمان کرد. به هر روی، تجربه ی ما نشان میدهد که با شگردهای درمانی اختلال صدا که اندام های مجرای تنفس را باز میکند و به آن آرامش میدهد، اغلب حتی به بیمارانی که به طور کلی اضطراب دارند نیز میتوان کمک کرد تا این اضطراب را به صدایشان راه ندهند.

ظاهرا بسیاری از بزرگسالان مبتلا به اختلال صدا این توانایی را دارند که صدای مناسبی تولید کنند به شرط اینکه کسی به آنها کمک کند تا آن صدا را پیدا کنند.

بنابراین نخستین وظیفه ی متخصص بالینی این است که با کمک بیماران، شگردهای درمانی گوناگونی را که منجر به تولید صدای بهتری میشوند کشف کند. همان روشی را که در مورد کودکان اعمال میکردیم، درباره بزرگسالان نیز اعمال میکنیم. از شگرد های تسهیل کننده برای درمان آزمایشی استفاده میکنیم. هر روشی که موثر واقع شود، روش درمانی مورد استفاده ما خواهد بود. هنگامی که بیماران بتوانند نمونه ای از بهترین صدایشان را تولید کنند، این نمونه و شگرد هایی که باعث دستیابی به این نمونه شده است، هسته مرکزی فعالیت هایی خواهد بود که برای درمان اختلال صدا انجام میشود.

متخصصان بالینی صدا در صورت نیاز بیماران به حمایت روانی، آنها را به روانشناس معرفی میکنند و هر دو باهم، شگردهای تسهیلی گوناگونی را بررسی میکنند که در موقعیت های ویژه به کاربرد داشته باشند. غالبا سلسله مراتب فشارهای روانی را میتوان شناسایی کرد و با شگرد های رفتاری، در لحظات فشار روانی، میتوان این فشار را کاهش داد. به بیماران آموزش میدهند تا با شناسایی و تفکیک موقعیت هایی که در آن بدترین صدا را دارند، بهترین یا راحت ترین صدایی را که میتوانند تولید کنند، در آن موقعیت ها جایگزین کنند.

اختلال در صدای نوجوانان و بزرگسالان غالبا روی زندگی آنها تاثیر منفی میگذارد، زیرا این اختلالات در تعاملات و فعالیت های اجتماعی و همین طور کارآنان مزاحمت ایجاد میکند. برخی بیماران به دلیل مشکلات صدایشان مستاصل میشوند و میکوشند از متخصصان کمک بگیرند. پزشک خانوادگی معمولا نخستین متخصصی است که اختلال صدا را متوجه میشود و نیاز به متخصص گوش و حلق و بینی یا آسیب شناس گفتار و زبان را تشخیص میدهد. پس از آن پزشک بیمار را برای ارزیابی صدا معرفی میکند که در بیشتر مواقع، این کار مستلزم ارزیابی برای تشخیص است. پس از ارزیابی و تشخیص اختلال صدا توصیه میشود که درمان اختلال صدا آغاز شود.

منابع:

دانیل ر. بون، استفن ک. مک فارلین، شلی ل. ون برگ. مترجم جمشید پور غریب. صدا و درمان انواع اختلالات صدا. تهران: رشد، ۱۳۹۰.

Colton.R.H.,Woo,P.,Brewer,D.W., (1995).Stroboscopic sign associated with benign lesion of the vocal fold. Jornal of voice, 9(3).312-325.

Duffy,j.r. (1995).Motor speech disorder. Substrate, defferential diagnosis and management.st. Louis,MO: Mosby yea