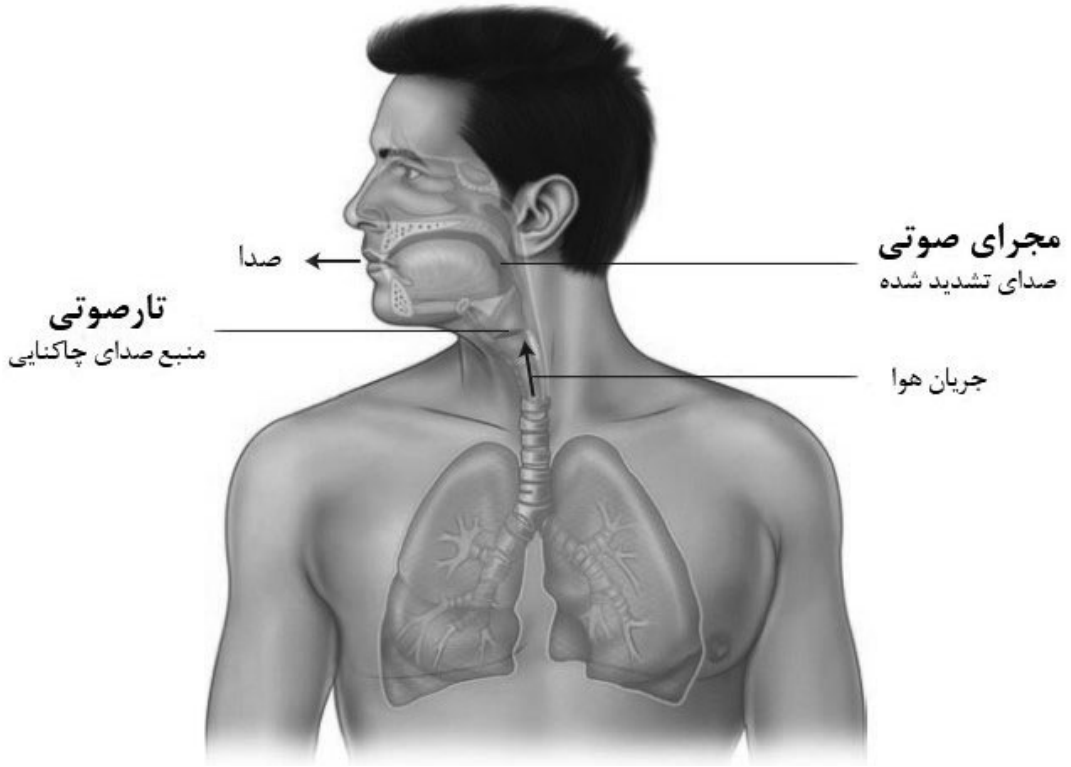
کل این فرایند تاثیر می‌گذارد که منجر به صوت سالمندی[1] می‌شود.



شکل ۱-۱: مکانیسم آواسازی

۱-٤: صوت در سالمندان: جنبه‌های پیچیدگی

سالمندی در هر بافت و اندام اتفاق می‌افتد و سیستم صوتی نیز از این قاعده مستثنی نیست. سیستم صوتی در درجه اول از اندام‌های تنفسی، ارتعاشی و تشدیدکننده تشکیل شده است که در بالا توضیح داده شد. اما همچنان شامل کل بدن، روان و سیستم عصبی مرکزی است. در اینجا، صدا در سالمندان برخی جنبه‌های پیچیده را داراست.

۱-٤-۱: جنبه‌های ادراکی و آکوستیک

مشکلات صوتی مرتبط با سن در ۱۰-۴۷% افراد بالای ۶۵ سال گزارش شده است [۲-۴]

1. Presbyphonia

۵-۱: درمان صوت در سالمندان

با توجه به جنبه‌های پیچیده صدای سالمندان، درمان اغلب دشوار است و صوت درمانی، عملکردهای تنفسی و آواسازی را هدف قرار می‌دهد. تقویت حمایت تنفسی و کنترل آواسازی می‌تواند هماهنگی عصبی-عضلانی را افزایش دهد. صوت درمانی شامل آموزش در مورد فیزیولوژی آواسازی، تمرین تنفسی، تشدید و تمرین عملکردی صوتی-آواسازی است. [۷]

صوت درمانی می‌تواند به بهبود صدای سالمندان کمک کند، اما اثرات آن اغلب محدود است و در موارد شدید احتمالا کم است. (جدول ۲-۱)

لارینگوپلاستی تزریقی و جراحی چارچوب مدیالیزاسیون برای کاهش فاصله فضای گلوت انجام می‌شود. لارینگوپلاستی تزریقی در اتاق عمل یا به عنوان درمان سرپایی انجام می‌شود.

عمل‌های تحت بی‌حسی موضعی یا سطحی نسبت به عمل‌های تحت بیهوشی عمومی ارجح هستند. مواد تزریقی شامل کلاژن مشتقات هیالورونیک اسید و هیدروکسی آپاتیت[1] است. بیشتر مواد تزریقی قابل جذب هستند و بنابراین اثرات آن‌ها اغلب موقتی است.

تایروپلاستی مدیالیزاسیون شامل تقویت ضخامت بخش آتروفی شده تار صوتی با برخی از انواع ایمپلنت، مانند سیلاستیک[2]، Gore-Tex ، یا تیتانیوم است. اثرات این تقویت ممکن است دائمی باشد، اما این روش تهاجمی‌تر از لارینگوپلاستی تزریقی است. (هر یک از روش‌ها بر مبنای هر مراجع به طور مورد به مورد استفاده می‌گردد.)

اگرچه این روش‌ها بی‌کفایتی چاکنای را بهبود می‌بخشد که منجر به تلاش کمتری برای آواسازی می‌گردد؛ اما بهبود کیفیت صدا محدود است زیرا آن‌ها به مختصه‌های ارتعاشی تارهای صوتی سالمندان توجه نمی‌کنند.

1. Hydroxylapatite
2. Silastic

شکل ۱-۴: آنالیزور عملکرد آواسازی مجهز به دیافراگم انقطاع راه هوایی PS77E، شرکت پزشکی ناگاشیما (توکیو، ژاپن)

جریان هوای بازدم منبع آواسازی است. هنگامی که تارهای صوتی به هم نزدیک می‌شوند، جریان هوای بازدمی را مختل می‌کنند. این اختلال باعث ایجاد صدا می‌شود. هنگامی که EP از فشار دهانی فراتر رود، جریان هوای بازدمی از آلوئول‌های (حبابک‌های) ریوی[1] به دهان منتقل می‌شود، در نتیجه حالت قفسه سینه‌ی منقبض به حالت استراحت و ریلکس تبدیل می‌شود. EP تحت تاثیر کاهش کشش ریوی و/یا اختلال در انعطاف‌پذیری آلوئولار قرار می‌گیرد. در افراد مسن، تغییرات مختلف آناتومیکی و فیزیولوژیکی در اندام‌های صوتی مشاهده شده است. این موارد شامل کلسیفیکاسیون غضروف‌های دنده‌ای، آتروفی عضلات تنفسی، کاهش نیروی انقباضی عضلات تنفسی، آتروفی بافت ریوی، سفت شدن قفسه سینه و تنگ شدن مجاری تنفسی است [۱۹-۲۱]. کلسیفیکاسیون غضروف‌های دنده‌ای و آتروفی عضلات تنفسی میزان

1. Pulmonary Alveoli

فصل ۵: ارزیابی بالینی تارهای صوتی سالمندان با لارنگوسکوپی

چکیده

لارنگوسکوپی یک آزمایش موثر برای ارزیابی ویژگی‌های ریخت‌شناسی[1] مربوط به سن تارهای صوتی است. علاوه بر این، تغییرات مرتبط با بیماری در تارهای صوتی در افراد مسن نیز قابل تشخیص است. آتروفی تارهای صوتی معمولاً به عنوان خم شدن چین‌های صوتی شناخته می‌شود که از طریق لبه مقعر چین‌های صوتی مشخص می‌شود. یکی دیگر از اختلالات معمولی ناشی از تغییرات آتروفیک در چین‌های صوتی مربوط به سن، سولکوس وکالیس[2] است. این تغییرات به کاهش حجم و انحطاط ماتریکس خارج سلولی در لامینا پروپریا و همچنین آتروفی عضلات داخل حنجره نسبت داده می‌شود. استروبوسکوپی یک روش مفید و قابل اعتماد برای بررسی ارتعاشات تارهای صوتی است. کاهش دامنه، ارتعاشات غیر دوره‌ای و نامتقارن همراه با شکاف گلوتال به طور کلی در افراد مسن مبتلا به آتروفی تارهای صوتی مشاهده می‌شود. به این ترتیب، لارنگوسکوپی و استروبوسکوپی نه تنها برای تشخیص اختلالات تارهای صوتی مربوط به سن، بلکه برای ارزیابی درمان‌های خاص بیماری، تکنیک‌های بهتری هستند.

1. Morphological
2. Sulcus Vocalis

یکدیگر نزدیک می‌شوند [۱۶]. این نزدیک شدن تارهای صوتی به یکدیگر، به جلوگیری از جمع شدن ریه در هنگام تنفس کمک می‌کند. در هنگام آواسازی، چین‌های صوتی به شدت به هم نزدیک می‌شوند و به ترتیب با فعال شدن ماهیچه‌های تیروآرتینوئید و کریکوتیروئید کشیده می‌شوند. از طرف دیگر، ماهیچه کریکوتیروئید عمدتا در حین دم فعال می‌شود تا فضای گلوتیک را ثابت نگه دارد [۱۷]. بنابراین، آتروفی چین‌خوردگی‌های صوتی و ماهیچه‌های داخل حنجره ممکن است در حین تنفس تا حدی نقص تبادل گازهای تنفسی را به همراه داشته باشد.

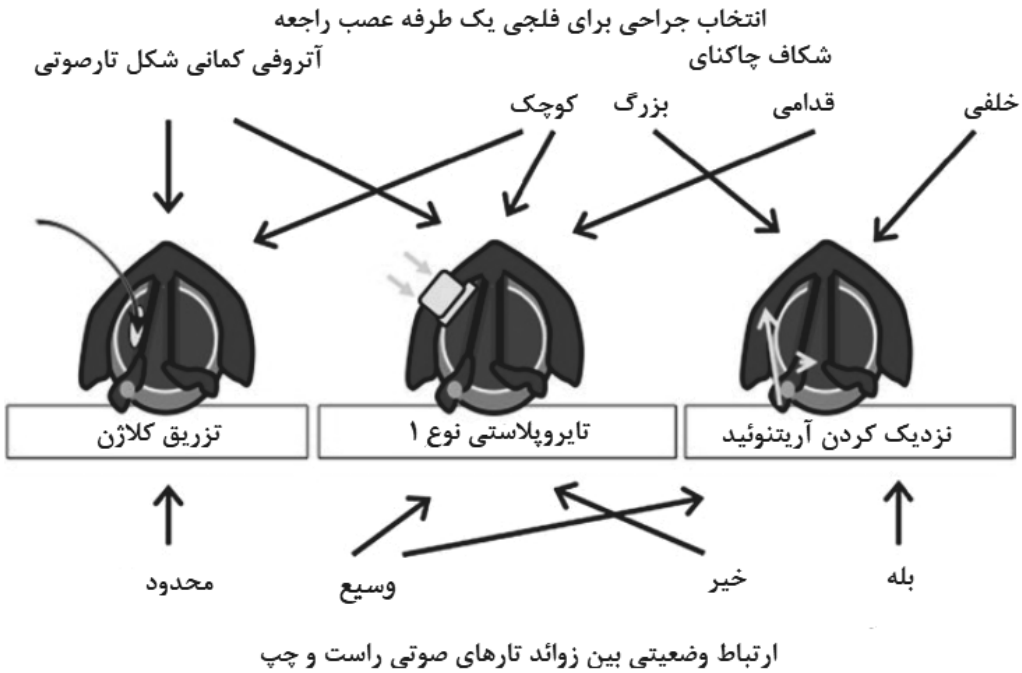
باز هم نکته حائز اهمیت این است که اختلالات همراه با دیسفونی باید در افراد مسن تشخیص داده شود. فلج یک طرفه چین‌خوردگی صوتی و دیسکینزی تارهای صوتی شامل لرزش، دیسفونی اسپاسمودیک و دیسفونی تنش عضلانی، علاوه بر ضایعه تارهای صوتی، می‌تواند همزمان باشد، و تغییر چین‌های صوتی فقط به روند پیری نسبت داده می‌شود [۱۱].

۲-۵: معاینه استروبوسکوپی

استروبوسکوپی مفیدترین و معتبرترین آزمایش برای ارزیابی ارتعاشات تارهای صوتی است. استروبوسکوپ می‌تواند حرکت آهسته‌ی آشکار چین‌های صوتی را در حین آواسازی با استفاده از پس تصویر مثبت[1]، که توسط منبع نور متناوب بر اساس فرکانس اصلی صدای کیس ایجاد می‌شود، ارائه دهد. نزدیکی و کشش تقریبی گلوت با توجه به فشار کافی زیر گلوتی بر اساس اصل برنولی[2] حرکت موجی ارتعاشی خوبی را ایجاد می‌کند.

همانطور که در بالا توضیح داده شد، تغییرات مورفولوژیکی مانند آتروفی تارهای صوتی و سولکوس وکالیس در چین‌های صوتی سالمندان مشاهده می‌شود. ویژگی‌های خاص ارتعاش چین‌خوردگی را می‌توان در حرکت استروبوسکوپی نیز مشاهده کرد.

1. Positive After-Image
2. Bernoulli’s Principle



شکل ۴-۷: نحوه انتخاب روش جراحی برای فلج یک طرفه تار صوتی را نشان می‌دهد. (مکی یاما و همکاران [۱۴])

۳-۵-۷: موارد فلج یک طرفه عصب راجعه حنجره

انتخاب بین روش‌های تزریق آتلوکلاژن مطابق شکل ۴-۷ انجام می‌شود. برای موارد فلج یک طرفه تارهای صوتی، روش‌های زیر به عنوان تک درمانی یا به صورت ترکیبی استفاده می‌شود.

۱. تزریق داخل تار صوتی (تزریق آتلوکلاژن)

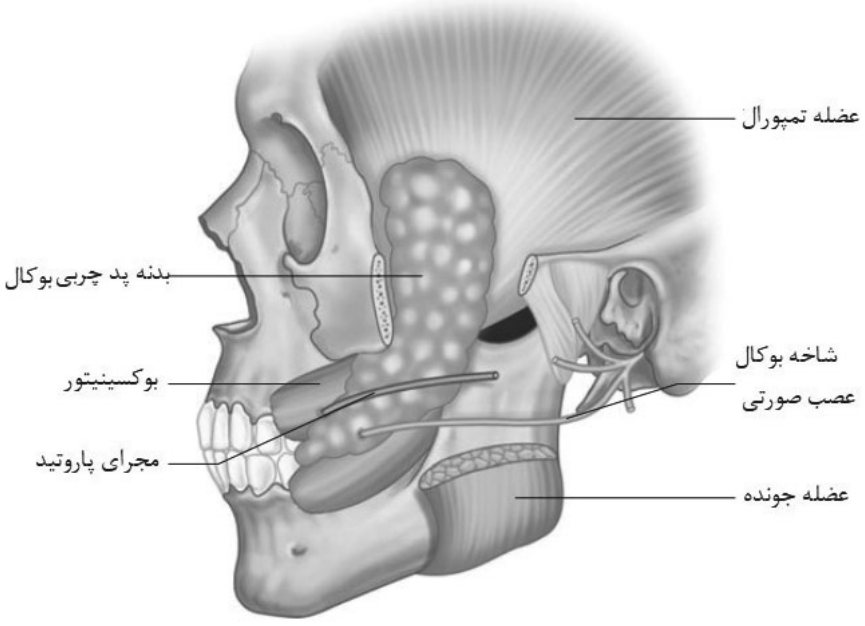
۲. تیروپلاستی نوع یک

۳. نزدیک کردن آریتنوئید

ماکیاما و همکاران [۱۴] اثرات این روش‌های جراحی برای فلج یک طرفه تار صوتی را به شرح زیر شرح داده‌اند.

پیش‌بینی می‌شود که با تزریق آتلوکلاژن داخل تار صوتی وزن و ضخامت تار صوتی افزایش

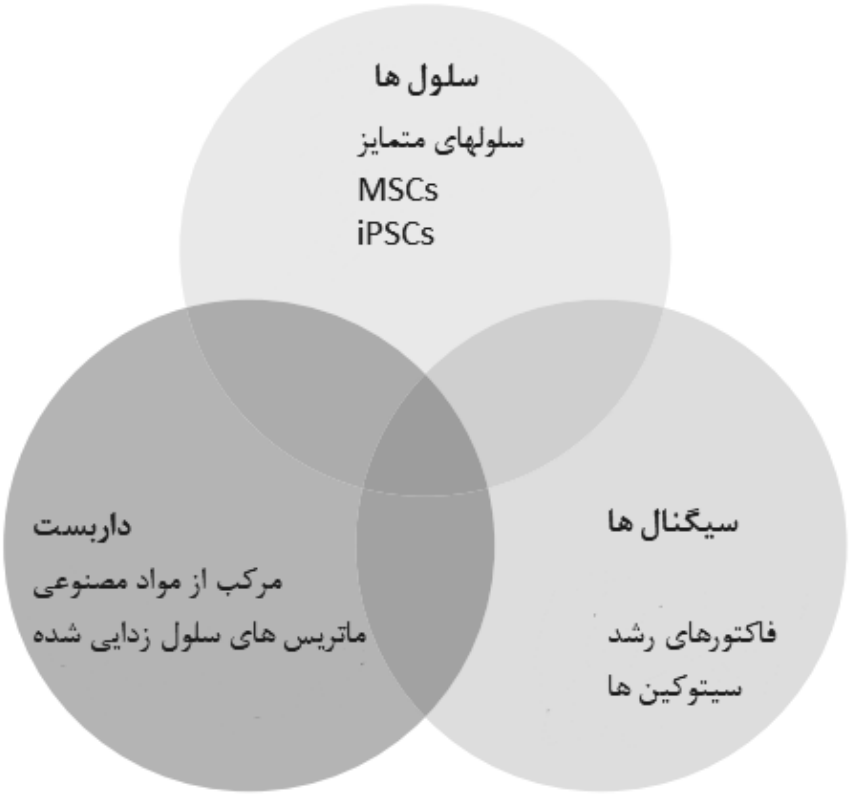
برای حل این مشکل، از سال ۲۰۰۶ ما از تکنیک جراحی پلاستیک برای برداشتن بافت چربی از توده چربی دهانی استفاده کرده‌ایم [۴]. پد چربی بوکال (توده چربی دهانی)[1]، بافت چربی واقع در عمق صورت در امتداد دیواره بیرونی ماهیچه بوکسیناتور[2] است (شکل ۱-۸)، که اولین بار توسط بیچات [۵] در سال ۱۸۰۲ به عنوان بافت چربی توصیف شد. از آن زمان، جنبه‌های مختلف آناتومی، توسعه و عملکرد آن گزارش شده است. به گفته استوزین و همکاران. [۶]، حجم متوسط آن ۹٫۶ میلی‌لیتر است که به طور عمده تحت تأثیر عادت یا ویژگی‌های صورت نمونه نیست. در نوزادان، پد چربی بوکال به طور کلی نسبت به بزرگسالان بزرگتر است. در اوایل زندگی، این ساختار ممکن است به مکیدن و نوشیدن کمک کند، در حالی که در بزرگسالان، حرکات مشابهی را در جویدن تسهیل می‌کند. از آنجا که بین ماهیچه‌های جونده قرار گرفته است، ممکن است هنگام انقباض عضلات جونده یا حالت بیان صورت به عنوان یک لایه حائل عمل کند [۷]. با این حال، مطالعات آناتومیکی و فیزیولوژیکی محدود بوده است.



شکل ۱-۸: موقعیت تشریحی پد چربی بوکال

1. Buccal Fat Pad
2. Buccinator Muscle

وکالیس، استراتژی‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۱-۱۰: سه گانه مهندسی بافت

یکی از گزینه‌های متقاعدکننده استفاده از عوامل تنظیم‌کننده است و تأثیر فاکتور رشد هپاتوسیت (HGF) و فاکتور اصلی رشد فیبروبلاست (bFGF) بر روی فیبروبلاست‌های تار صوتی یا آسیب‌های تار صوتی به خوبی مشخص شده است.

فاکتور رشد هپاتوسیت یک پلی پپتید چند منظوره است که دارای خواص ضد فیبروتیک قوی است. استفاده از HGF برای رفع یا ترمیم اختلالات فیبروتیک در اندام‌های مختلف مانند کبد، ریه‌ها و کلیه‌ها گزارش شده است. در تحقیقات بنیادی تار صوتی، مطالعات غیر بالینی روی حیوانات نشان داده است که HGF می‌تواند فنوتیپ فیبروبلاست‌های تار صوتی را تغییر داده و حتی در زخم‌های تار صوتی بالغ در سگ‌ها اثرات ترمیمی داشته باشد [۲، ۳]. یک آزمایش