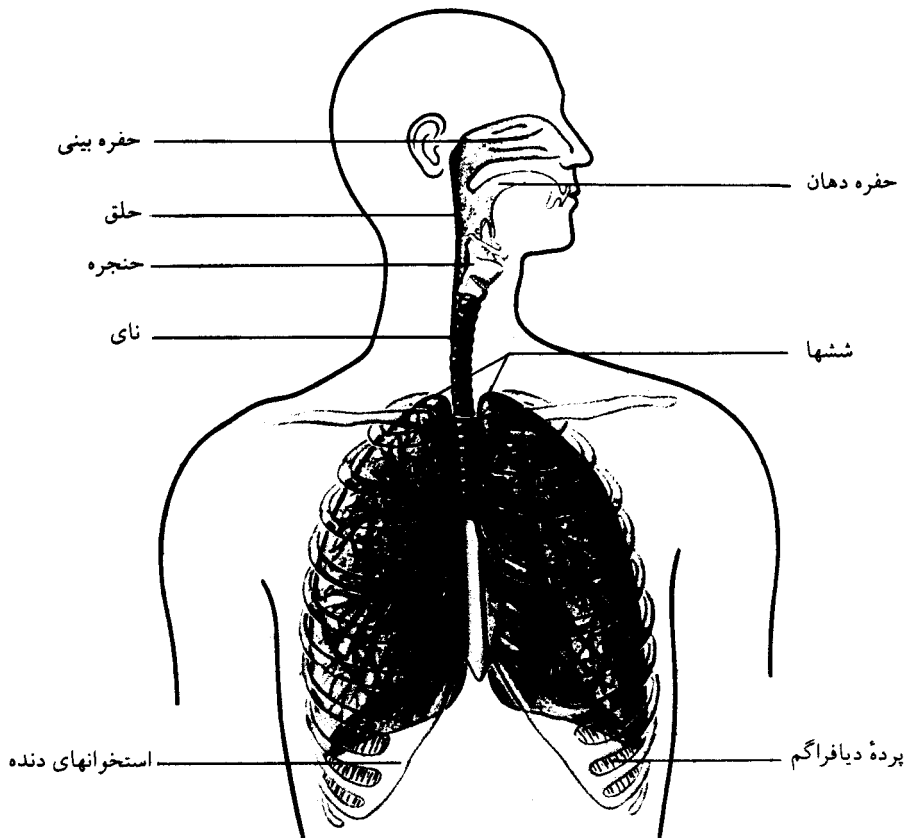


بخش ۲

دستگاه صوتی انسان

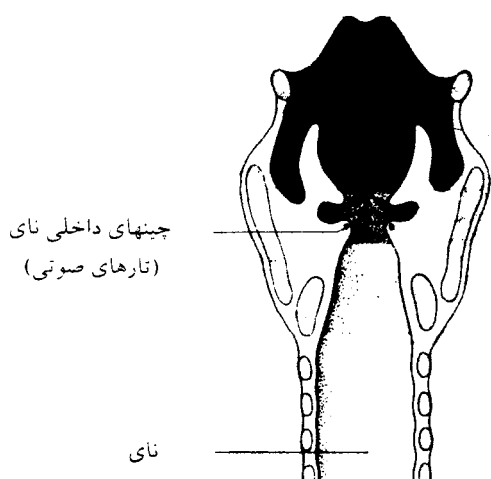
در این بخش با دستگاه صوتی انسان آشنا می‌شویم. منظور از دستگاه صوتی، مجموعه اعضای است که در ایجاد صوت شرکت می‌کنند و به نحوی وجودشان برای شکل‌گیری و پردازش صوت لازم است. در شکل زیر، اجزای اساسی دستگاه صوتی را مشاهده می‌کنیم:



شکل ۱-۲ اجزای اساسی دستگاه صوتی انسان.

منبع ایجاد صوت در دستگاه صوتی انسان، تارهای صوتی هستند و با هوایی که از ششها می آید مرتعش شده صدایی تولید می کنند که با عبور از گذرگاه صوت، شکل گرفته از دهان خارج می شود. منظور از گذرگاه صوت، نواحی بعد از حنجره است که صوت در مسیر خود از آنها عبور می کند. این نواحی عبارتند از **حفرة بالای حنجره، حفره دهان و حفره بینی (خیشوم)**.

ششها مسئولیت تأمین هوا را دارند و هوا را با فشار از طریق نای به حنجره می رسانند. اطراف ششها را استخوانهای دنده فرا گرفته و از آنها مراقبت می کنند. زیر ششها را پرده ای به نام **دیافراگم** یا حجاب حاجز پوشانده است که ششها را از امعا و احشا یعنی معده و روده و غیره جدا می کند. هنگام دم، زمانی که ششها را از هوا پر می کنیم، دنده های پایین باز شده و دیافراگم به سمت پایین باد می شود و به علت فشاری که به امعا و احشا می آورد باعث برآمده شدن شکم می گردد. هنگام بازدم علاوه بر دنده ها، پرده دیافراگم نیز بر ششها فشار می آورد تا هوای آن خارج شود. هنگام تولید صوت و یا صحبت کردن باید جریان هوای یکنواختی از درون نای بگذرد. مسئولیت کنترل این جریان هوا را عضلات بین دنده ها و نیز دیافراگم به عهده دارند. بنابراین ششها را می توان منبع تأمین انرژی صوتی قلمداد نمود. پس از تأمین هوای لازم توسط ششها نوبت تارهای صوتی حنجره است تا این هوا را به ارتعاش در آورند. حنجره مجموعه ای است شامل تارهای صوتی، چند ماهیچه و چند غضروف که به صورت یک برآمدگی در جلوی گردن مشاهده می شود این برآمدگی را سبیک گلو می گویند. ماهیچه ها نقش کنترل تارهای صوتی را به عهده دارند و غضروفها نیز تکیه گاه و محل اتصال ماهیچه ها به شمار می روند. تارهای صوتی برخلاف نامشان هیچ گونه شباهتی به تار کشیده ندارند بلکه در حقیقت چین خوردگیهایی در ناحیه داخل نای هستند که به صورت زائده هایی از پوشش نای بیرون آمده اند.

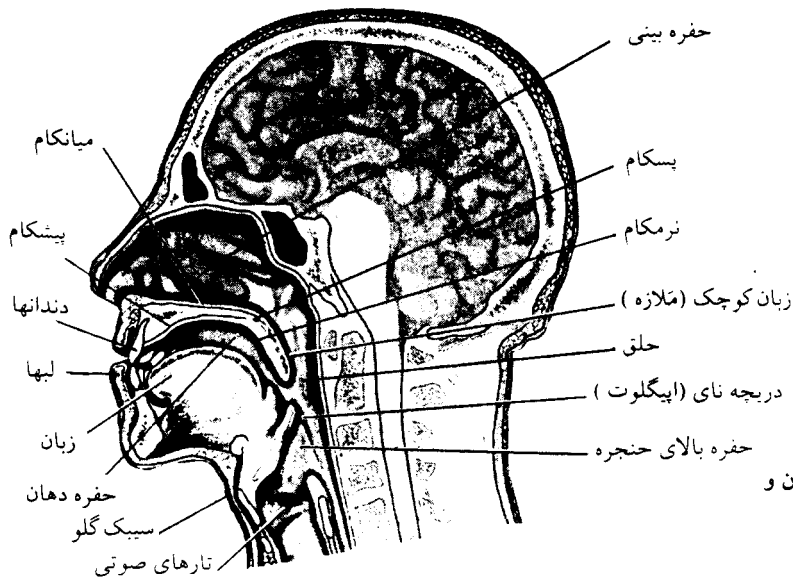


شکل ۲-۲ برش طولی نای و حنجره .

این چین خوردگیها که به صورت دو لایه در مقابل هم واقع اند. از یک طرف ثابت و از طرف دیگر، به غضروف متحرکی وصل اند که میزان کشیدگی و طول آنها را تنظیم می کند. این لایه ها در هنگام تنفس آهسته و بی صدا، کاملاً رها هستند و مجرای تنفس را باز نگه می دارند. اما هنگام تولید صدادر مقابل هم قرار گرفته و با باز و بسته شدن خود، ایجاد ارتعاش می نمایند. شکاف بین این دو لایه به صورت V می باشد که بسته به حالات مختلف، این شکاف تنگ و گشاد می شود. این شکاف V شکل را چاکنای می گویند زیرا قادر است مسیر نای را مسدود و یا باز کند. ایجاد صدا توسط این دولایه، شبیه ایجاد صدای قایق موتوری با لپهاست.

همان گونه که لپها با ارتعاش خود، صدای «ب رررر» تولید می کنند تارهای صوتی نیز چنین عملی انجام می دهند. برای این که ارتعاش تارهای صوتی را حس کنید، دست خود را بر روی برآمدگی حنجره گذارده و ابتدا صدای «س س س» را تولید کنید و بعد از آن صدای «ززز» و به طور متناوب این کار را تکرار کنید. مشاهده می کنید که هنگام تلفظ اولی، حنجره در زیر انگشتان شما مرتعش نمی شود. حال آن که هنگام تلفظ «ززز» کاملاً مرتعش می شود. این لرزش به خاطر عملکرد تارهای صوتی است. مکانیسم عمل تارهای صوتی، دارای پیچیدگیهایی است که در بخش دهم کتاب مورد بررسی واقع می گردد.

پس از تولید صوت توسط حنجره، نوبت حفره های تشدید است تا به آن شکل بدهند. صدای ایجاد شده، از طریق حفره بالای حنجره وارد دهان شده و بخشی از آن نیز وارد حفره بینی می شود. برای شناختن ساختمان این دو حفره به شکل زیر توجه می کنیم:



شکل ۲-۳ ساختمان حفره دهان و حفره بینی و اندامهای گفتار.

حفره بینی دارای ابعاد ثابتی است و تغییر شکل آن تقریباً امکان پذیر نیست. اما حفره دهان کاملاً انعطاف پذیر بوده و از نظر شکل و ترکیب، قابل تغییر است.

حفره دهان از بالا به سقف دهان یا کام محدود می شود. سقف دهان خود به چند قسمت مختلف تقسیم می شود. انتهایی ترین قسمت کام به صورت پرده ای است که به زبان کوچک یا **ملازه** ختم می شود. این قسمت از کام را **پرده کام** یا **نرمکام** گویند. نرمکام قادر است مجرای حفره بینی را مسدود نماید. هنگام غذا خوردن، حفره بینی توسط نرمکام مسدود می شود تا از ورود غذا به آن جلوگیری شود. این قسمت از کام را به راحتی می توان در آینه ملاحظه نمود. تحرک پذیری پرده کام قابل توجه است. اگر در مقابل آینه، دهان خود را باز کنید و قسمت عقبی سقف دهان را ملاحظه کنید می بینید که در حالت عادی، نرمکام فرو افتاده است. اما همین که مثلاً صدای «آ» را تولید می کنید بالا می رود و تقریباً به سقف دهان می چسبد. قسمتهای دیگر کام ثابت و بدون حرکت هستند. قسمتهای جلوتر کام را **پسکام**، **میانکام** و **پیشکام** می گویند. در قسمت پایین دهان، زبان وجود دارد که پر تحرک ترین عنصر داخل دهان است و با تغییر شکلهایی که در حفره دهان ایجاد می کند، امکان ایجاد صداها و حروف گوناگون را فراهم می کند. زبان با بالا آمدن خود می تواند حفره دهان را به دو قسمت تقسیم نماید. قسمت جلوی دهان که پشت زبان واقع است و قسمت پیشین دهان که جلوی برآمدگی زبان قرار دارد. این دو محفظه معمولاً به یکدیگر راه دارند، اما حجم و شکل آنها در صدای تولید شده بسیار موثر است. آرواره ها نیز با دور و نزدیک شدن خود شکل محفظه دهان را تغییر می دهند.

دندانها نیز در شکل دادن به صدا نقش اساسی دارند. قسمت آخر مجرای صوتی، لبها هستند که آنها نیز با گرفتن شکلهای مختلف، ما را در تولید صداها و گوناگون یاری می دهند.

در شکلهای زیر، وضعیت حفره دهان، موقعیت زبان و نرمکام و نیز وضعیت آرواره ها و لبها را در حین ادای حروف صدا دار «ا»، «آ»، «او» و «ای» مشاهده می کنیم و ملاحظه می کنیم که صرفاً با تغییر شکل حفره دهان، قادر به تولید صداها و گوناگون هستیم.

آرواره ها، لبها، زبان و کام را که گفتار انسان با آنها شکل می گیرد، **اندامهای گفتار** می نامند.



شکل ۲-۴ وضعیت اندامهای گفتار هنگام تلفظ مصوتهای «او»، «آ»، «ای»، «ا».