

## دستگاه تنفسی

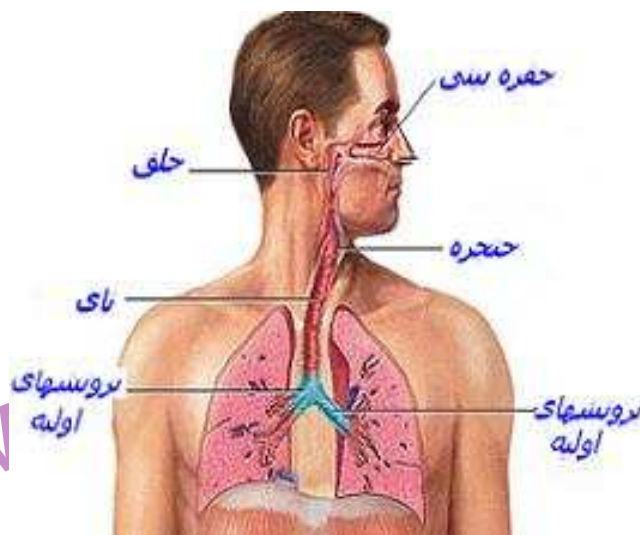
### مقدمه

بدن موجودات زنده جهت تهیه اکسیژن برای متابولیسم سلولی و دفع دی‌اکسید کربن به دستگاه تنفس وابسته است. دستگاه گردش خون ابزار انتقال گاز بین بافت‌های بدن و ششها است. به این ترتیب گردش خون و دستگاه تنفس به یکدیگر وابسته است. دستگاه تنفس با داشتن مجاری تنفسی و هوایی وظایف خود را با پالایش هوا انجام می‌دهد. دستگاه تنفس به دو ناحیه هوایی و تنفسی تقسیم شده است. ناحیه هوایی شامل حفره بینی، حلق، حنجره، نای و سیستم نایژه‌هاست که هوا را از محیط پیرامون به قسمت تنفسی ششها می‌رساند.

### ناحیه هوایی دستگاه تنفسی

بخش بیرونی ناحیه تنفسی دستگاه تنفس از حفره بینی تا نایژه‌ها دارای پوشش مطبق کاذب مژک‌دار با سلولهای جامی شکل است. بافت پیوندی سست زیرین دارای تعداد زیادی غدد سرریزی-موکوسی است. ترشحات غدد بوسیله مژه حمل می‌شوند. مژه با حرکت موجی ترشحات را به طرف حفره بینی هدایت می‌کند. آستر مخاط دارای سلولهای ائوزینوفیل، ماکروفاژ و فولیکولهای لنفاوی است. این قسمت ایمنوگلوبولین A تولید می‌کند و به پوشش مخاطی می‌رسد و باکتریها و ویروسها را می‌کشد. استخوان دیواره‌های حفره بینی و غضروف حنجره و نای و نایژه به دستگاه استحکام می‌بخشد. تا

در مقابل فشار هوا فشرده شده و یا بیش از حد منبسط نشوند. رشته‌های ارتجاعی باعث کشیده شدن لوله‌های هوایی به هنگام دم و کاهش آن به هنگام بازدم می‌شود.



## حفره بینی

حفره بینی بوسیله دیواره بینی به دو بخش قرینه تقسیم می‌شود. کام سخت حفره بینی را از حفره دهانی جدا می‌کند. پوشش این ناحیه از بافت مطبق سنگفرشی غیر شاخی همراه با مو، غده‌های چربی و غده‌های عرق است. حفره بینی شامل بخش تنفسی و بویایی است. در نتیجه لایه سلولهای پوششی می‌تواند حفره بینی را مرطوب و به کمک رگهای خونی خود آن را گرم کند.

## حلق

حلق به دو بخش بینی - حلقی و دهانی - حلقی تقسیم شده است. کام نرم، ناحیه بینی - حلقی را از حفره دهان جدا می‌کند. ناحیه دهانی - حلقی راه تنفسی و گوارش است. مخاط ناحیه بینی - حلقی دارای

سلولهای مژه‌دار و غدد است و مخاط ناحیه دهانی - حلقی همراه با غدد موکوسی است. لوزه‌های حلقی در سقف ناحیه بینی - حلقی قرار دارند. زیر مخاط حلق محتوی غدد موکوسی است. ماهیچه حلق مخطط و متشکل از دو طبقه طولی در درون و حلقوی در بیرون است .

## حنجره

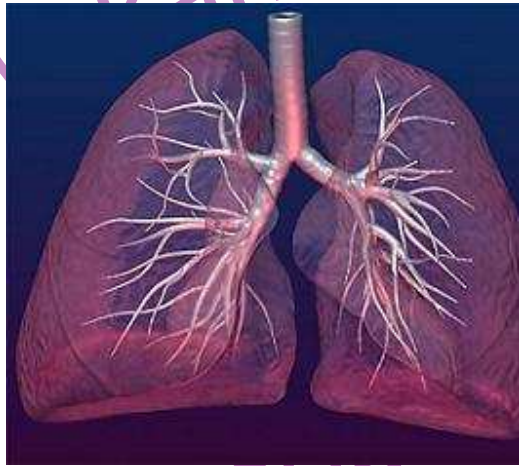
حنجره در عقب حفره بینی و در بالای نای قرار دارد. حنجره غضروفهایی دارد که باعث باز نگه داشتن آن می‌شود. در حنجره تعدادی تار یا طناب صوتی وجود دارد که ارتعاش آنها بوسیله هوای بازدم باعث تولید صدا می‌شود یک زائده غضروفی به نام اپی‌گلوت در هنگام بلع غذا دهانه حنجره را می‌بندد و مانع ورود غذا به درون نای می‌شود. تارهای صوتی از جنس بافت پیوندی ارتجاعی هستند خروج هوا را از ششها هنگام بازدم موجب ارتعاش این تارها و تولید صدا می‌شود.

## ششها

شش به صورت جفت در داخل پرده جنب قرار دارد. بافت پیوندی درون شش دارای مقدار زیادی رشته‌های ارتجاعی و ماهیچه صاف است. نایژه‌های اصلی و رگهای ششی از طریق ناف این اندام وارد ششها می‌شوند. شش سمت راست دارای سه لوب و شش سمت چپ دارای دو لوب است. هر لوب یک شاخه از نایژه از نایژه اصلی را دریافت می‌کند. هر لوب به لوبولهایی تقسیم شده است. ساختار درونی ششها دارای سیستمی شاخه‌ای است که به نام درخت نایژکی خوانده می‌شوند. در فضای میان دو لایه جنب کمی مایع وجود دارد که حرکات ششها را آسان می‌کند. حدود ۳۰۰ میلیون کیسه هوایی در مجموع دو شش وجود دارد و تبادل گازهای تنفسی را به عهده دارند .

## نای

نای دارای ۱۶ تا ۲۰ بند است و هوا پس از حنجره وارد نای می‌شود. هر یک از بندها قطعه‌ای به شکل U و دارای غضروف شفاف با پری‌کندروئوم است که بوسیله نوارهایی از ماهیچه صاف در ناحیه باز U به یکدیگر متصل می‌شوند. نوارهای ماهیچه‌ای بطور طولی و مایل قرار گرفته‌اند. حلقه‌های غضروفی بوسیله بافت پیوندی متراکم بهم متصل می‌شوند.



## انشعابات نای

نای انشعاب یافته نایژه اصلی را می‌سازد. این دو شاخه به ششها راه دارند ساختار نای و نایژه اصلی مشابه یکدیگر است گرچه غضروف بخش انتهایی نایژه‌ها نامنظم می‌شود. نایژه‌های اصلی به تعدادی مجاری هوایی تقسیم می‌شوند. نایژه‌های بزرگ، نایژکها، نایژکهای انتهایی، نایژکهای تنفسی، مجرای آلونولی و کیسه هوایی.

## ناحیه تنفسی

نایزکهای انتهایی به نایزکهای تنفسی و آنها نیز به مجاری هوایی تقسیم می شوند. نایزکهای تنفسی از نظر بافتی شبیه نایزکها هستند به جز اینکه کیسه‌های هوایی دارند. مجاری هوایی به تعدادی کیسه هوایی ختم می شوند. کیسه‌های هوایی به شکل حبابهایی با دیواره بسیار نازک، رشته‌های ارتجاعی و بدون ماهیچه هستند. کیسه هوایی ظریف و فنجانی شکل بوده پوشش آن سنگفرشی ساده است.

بین حبابها دیواره‌ای از رشته‌های شبکه‌ای و ارتجاعی در میان سلولهای فعال وجود دارد. تعدادی لوکوسیت، ماست سل، فیروبلاست و شبکه مویرگی نیز در این ناحیه دیده می شود. سلولهای دیواره دارای اکتین و میوزین است و عمل تبادل در این ناحیه صورت می گیرد. مویرگها دارای دیواره نازک با پوشش تماس دارند.



kandoo

## تنظیم حرکات دم و بازدم

نورونهای بصل النخاع دارای فعالیت خود کار و متناسب هستند. در بصل النخاع علاوه بر نورونهای مرکز دم ، نورونهای دیگری وجود دارد که تحریک آنها ماهیچه‌های بازدم را فعال می‌کند. اما در تنفس عادی پس از توقف فعالیت مرکز عصبی دم ، انقباض ماهیچه‌های تنفسی پایان می‌یابد و بازدم به صورت غیر فعال و به علت خاصیت ارتجاعی ششها صورت می‌گیرد. همچنین مراکز ارادی تنفس در قشر مخ وجود دارد. گازهای تنفسی نیز در میزان فعالیت تنفس نقش دارند. عامل این تنظیم مقدار اکسیژن و بویژه دی‌اکسید کربن موجود در خون است. توازن این دو گاز در خون باید حفظ شود .

## انتقال و تبادل گازهای تنفسی

هنگامی که بک مولکول اکسیژن هوا وارد دستگاه تنفس می‌شود تا زمانی که به درون یکی از سلولهای بدن برسد باید مراحل زیر طی شود .

- انتقال از هوا به شش
- انتقال از شش به خون (تبادل)
- انتقال در خون
- انتقال از خون به بافتها (تبادل) .

عکس این حالات در مورد دی‌اکسید کربن صادق است.

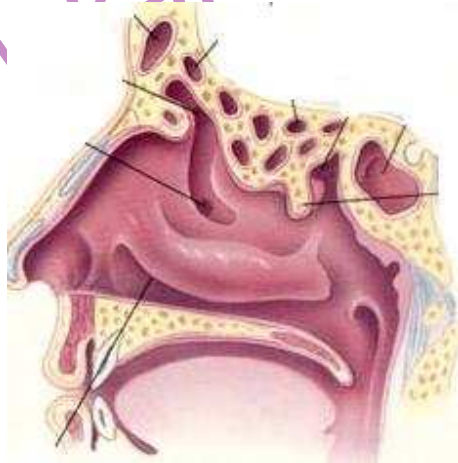
www.kandoo

## آناتومی بینی

آناتومی یا تشریح به معنای مطالعه ساختمانی اندامهای تشکیل دهنده بدن موجودات است. بینی (Nose) اولین قسمت گذرگاه تنفس است. بینی شکل هرم القاعده را دارد که قسمت فوقانی آن استخوانی و قسمت تحتانی آن غضروفی است. حفره‌های بینی، هوا را قبل از رسیدن به ریه‌ها صاف، گرم و مرطوب می‌سازند.

## دید کلی

اصلی‌ترین راه ورود هوا به دستگاه تنفسی، بینی است.  $\frac{2}{3}$  بخش تحتانی حفره بینی پهنتر از بخش فوقانی بوده و بوسیله مخاط تنفسی ضخیم پر عروقی پوشیده شده است. و  $\frac{1}{3}$  فوقانی آن، که باریکتر است، بوسیله مخاط بویایی رنگ پریده‌ای پوشیده شده و محل قرارگیری گیرنده‌های بویایی می‌باشد. استخوان بینی (Nasal bone)، استخوانی است زوج و مستطیلی که در طرفین خط واسط و در زیر استخوان پیشانی قرار گرفته است و اندازه و شکل آن در افراد مختلف، متغیر است.



## ساختمان بینی

### بخش خارجی بینی (external nose)

بخش خارجی ناحیه برآمده و سطحی است که در ناحیه صورت وجود دارد و شامل دو بخش است:

- بخش استخوانی، شامل استخوانهای بینی و زائیده پیشانی فک بالا.
- بخش غضروفی که شامل تعدادی غضروف بهم چسبیده است.

### بخش داخلی یا حفره بینی (Nasal Cavity)

از سوراخهای خارجی بینی (Nostrils) در جلو تا سوراخهای عقبی بینی (Choanae) امتداد داشته و

توسط یک دیواره میانی بینی به دو نیمه چپ و راست تقسیم می گردد. ابعاد تقریبی هر حفره بینی شامل

ارتفاع ۵ سانتیمتر، طول ۵ - ۷.۵ سانتیمتر و پهنا از نزدیکی کف ۱.۲۵ سانتیمتر و پهناى سقف بینی در یک

حفره حدود ۲ میلیمتر است. هر حفره شامل جدار تحتانی، جدار فوقانی، جدار داخلی و جدار خارجی



است. در تشکیل هر جدار بخشهای زیر شرکت دارند:

- جدار تحتانی از زائده کامی استخوان ماگزیلا و صفحه افقی استخوان کامی.
  - جدار فوقانی از جلو به عقب ، استخوان پیشانی و استخوان اسفنوئید شرکت دارند.
  - جدار داخلی از استخوان خیش ، تیغه عمودی استخوان غربالی و غضروف تیغه بینی تشکیل شده است.
  - جدار خارجی دارای سه برجستگی به اسامی شاخکهای فوقانی ، میانی و تحتانی می باشد.
- در عقب حفره بینی ، سوراخ شیپور استاش قرار دارد که بینی را با گوش میانی مرتبط می سازد. مخاط پوشاننده حفره های بینی به داخل گوش میانی و سینوسها نیز کشیده شده و التهاب این مخاط را در داخل سینوسها ، عارضه سینوزیت را ایجاد می کند.

## حفره بینی از لحاظ بافت شناسی و وظایف آن

- قسمت قدامی بینی ، دهلیز نامیده می شود که اپی تلیوم آن در امتداد با پوست و دارای موهای زبر و کوتاه ، غدد چربی و غدد عرق می باشد. قسمت خلفی حفره بینی توسط اپی تلیوم تنفسی پوشیده شده و بدین جهت ، ناحیه تنفسی نیز نامیده می شود. در زیر اپی تلیوم ناحیه تنفسی آستر قرار گرفته که حاوی غدد مختلط سروزی و موکوسی و اجسام تورمی (Swell bodies) است.

- اجسام تورمی شبکه‌های وریدی وسیع و تغییر یافته‌ای می‌باشند که در عمق آستر شاخکها در ناحیه تنفسی قرار گرفته‌اند و ضمن عبور هوا باعث گرم شدن آن می‌گردند. تجمع خون در اجسام تورمی بطور متناوب باعث انسداد یکی از مجاری بینی می‌شود که این امر مانع از خشک شدن مخاط تنفسی در اثر عبور هوا می‌شود و آن را سیکل بینی نیز می‌نامند. در بیماریهای تنفسی مانند زکام، اجسام تورمی هر دو مجرای بینی متسع شده و سبب گرفتگی بینی می‌شوند.
- علاوه بر اجسام تورمی، سیستم عروق غنی و سازمان یافته این ناحیه در گرم کردن هوای دم نقش مهمی دارد. بافت همبند آستر همچنین حاوی سلولهای لنفاوی، مالت سل و پلازما سل می‌باشد که آنتی بادیهای مترشحه بوسیله آنها مخاط بینی را در مقابل آنتی ژنها و میکروبهای مهاجم، حفاظت می‌کند. مخاط تنفسی بینی فاقد زیر مخاط می‌باشد.

## ناحیه بویایی حفره بینی

سقف حفره بینی، قسمت فوقانی دیواره بینی و سطح شاخکهای فوقانی توسط اپی تلیوم بویایی پوشیده شده است. اپی تلیوم بویایی منظره مطبق کاذب دارد و متشکل از سه نوع سلول می‌باشد که عبارتند از:

بویایی، پشتیبان و قاعده‌ای.

### سلولهای بویایی (Olfactory Cells)

نورونهای دوقطبی و دارای هسته مدور هستند که دندریٹ آنها در قسمت انتهایی متسع شده و وزیکول بویایی را بوجود می‌آورد. از وزیکولهای بویایی ۸-۶ مژه ثابت خارج و بطور افقی در سطح اپی تلیوم قرار

می گیرد. اکسونی که از انتهای تحتانی سلول بویایی خارج می شود. بدون میلین بوده، ولی پوشیده با سلول شوان می باشد که همراه با اکسون سایر سلولها، عصب بویایی را بوجود می آورند. عصب بویایی پس از عبور از استخوان پرویزنی (ethmoid) به پیاز بویایی در مغز وارد می شود. مخاط بویایی حاوی رشته های عصبی دیگری غیر از اعصاب بویایی است که برای دریافت تحریکات غیر بویایی می باشند.

### سلولهای پستیان

این سلولها از نوع منشوری بلند و دارای میکروویلهای متعدد در سطح رأسی می باشند که هسته آنها در سطح فوقانی واقع شده است.

### سلولهای قاعده ای

سلولهای گرد کوچکی هستند که بر روی غشاء پایه، قرار گرفته اند. این سلولهای متمایز نشده می توانند تقسیم شده و به دو نوع سلول دیگر، تمایز یابند. محل اتصال حفره بینی به حلق را (nasopharynx) یا قسمت بینی حلق می نامند که توسط اپی تلیوم تنفسی پوشیده شده است.

## سینوسهای مجاور بینی (paranasal sinuses)

سینوسهای پارنازال، فضاهای بسته ای هستند که در ضخامت استخوانهای پیشانی، فک بالا، پروتری و اسفنوئید قرار گرفته اند. این فضاها توسط اپی تلیوم تنفسی پوشیده شده اند و آستر زیرین این اپی تلیومها که در امتداد با پریوست استخوان قرار دارد، حاوی تعداد کمی غدد سروزی - مولکولی است. سینوسها توسط منافذ کوچک با حفره بینی در ارتباط هستند و ترشحات آنها از این طریق دفع می گردد. انسداد

منافذ تخلیه‌ای سینوسها، در اثر التهاب، باعث بروز سینوزیت می‌شود. سینوسها در زمان بلوغ به حداکثر حجم خود رسیده و شکل نهایی صورت را تعیین می‌کنند. کار اصلی آنها تشدید صوت می‌باشد.

## بوها چگونه ادراک می‌شوند؟

- پیاز بویایی، ساختمان تخصص یافته‌ای از ماده خاکستری مغز است که مشابه ساقه‌ای از ناحیه بویایی مغز به شمار می‌رود. آکسونهای انتهایی سلولهای گیرنده، هنگامی که در پیاز بویایی قرار می‌گیرند، با دندریت سلولهای دیگر، سیناپس تشکیل می‌دهند. این ترکیب سیناپسی شبیه توپ، گلومرول بویایی نام دارد. هر گلومرول، تکانه یا ایمپالسهایی را از حدود ۲۶۰۰۰ سلول گیرنده دریافت می‌کند.

این تکانه‌ها که در طول آکسونهای سلولهای انتقال دهنده حس بویایی حمل می‌شوند، راه بویایی را تشکیل می‌دهند که در جهت خلفی به قشر بویایی واقع در لوب گیجگاهی مخ می‌رود. بویایی تنها حسی است که قبل از رسیدن به قشر مخ، رشته‌هایی را به تالاموس نمی‌فرستد.

- تکانه‌های بویایی قبل از این که به قشر مخ مخابره شوند، در گلومرولها طبقه بندی می‌شوند. تصور می‌شود که گلومرولها مناطق حیاتی هستند که بوها ابتدا در آنجا پردازش می‌شوند. قشر بویایی نخست در تشخیص و تعیین شدت بوها عمل می‌کند، در واقع ما اطلاع کمی از ساز و کار عصبی بویایی داریم.

ما می‌دانیم که به منظور اینکه این مواد حس شوند، باید به صورت گاز و یا محلول در آیند. بدون وجود این کیفیتها، ذرات بودار نمی‌توانند بوسیله جریان هوا به حفره بینی حمل شوند. این ذرات

در پوشش موکوسی اپی تلیوم بویایی حل می شوند و به سد لیپیدی احاطه کننده سلولهای گیرنده بویایی نفوذ می کنند.

- نظریه های فراوانی درباره اینکه ما چگونه بوها را درک می کنیم، ارائه شده است. یک پیشنهاد احتمالی این است که مولکولهای بو یک واکنش متقابل فیزیکی با مناطق پروتئینی گیرنده غشای سلولی دارند. این اتصال، کانالهای یونی را می گشاید و اجازه می دهد تا یونهای سدیم ( $\text{Na}^+$ ) به داخل سلولها جریان یابند و آن را دپلاریزه کنند و در نتیجه یک پتانسیل مولد را بوجود آورند. پتانسیل مولد، پتانسیلهای عمل را در رشته های عصبی که با نورونها در پیاز بویایی سیناپس برقرار می کنند، تولید می کند. طبق این تئوری تمیز دادن بوهای مختلف بطور همزمان و با تحریک سلولهای گیرنده متفاوت، صورت می گیرد.