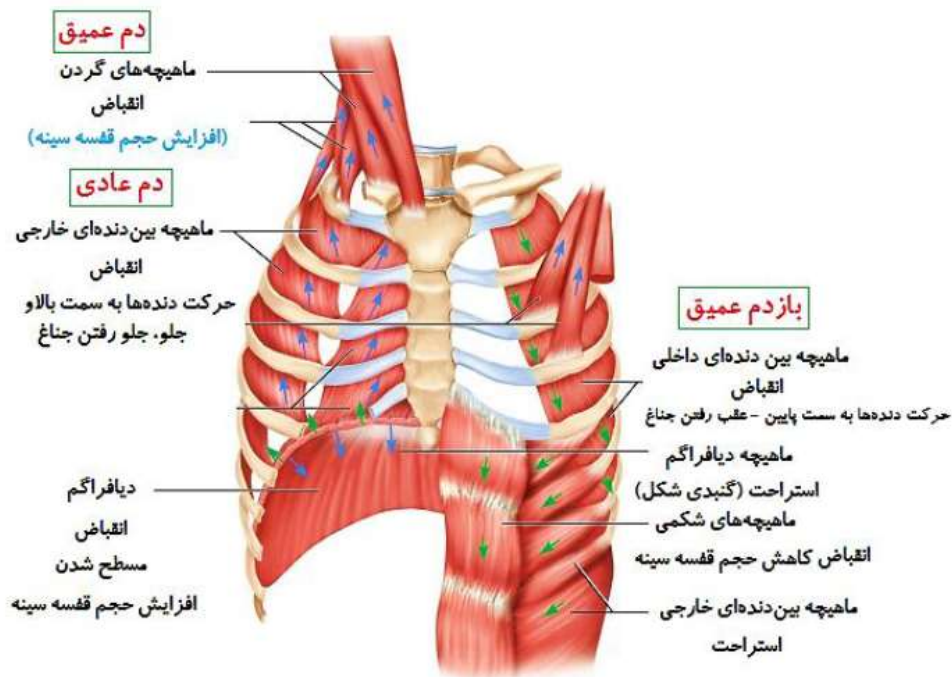


فانوسیت (کلینیک تخصصی زیست‌دهم، یازدهم و دوازدهم)



زیست‌دهم - فصل ۳

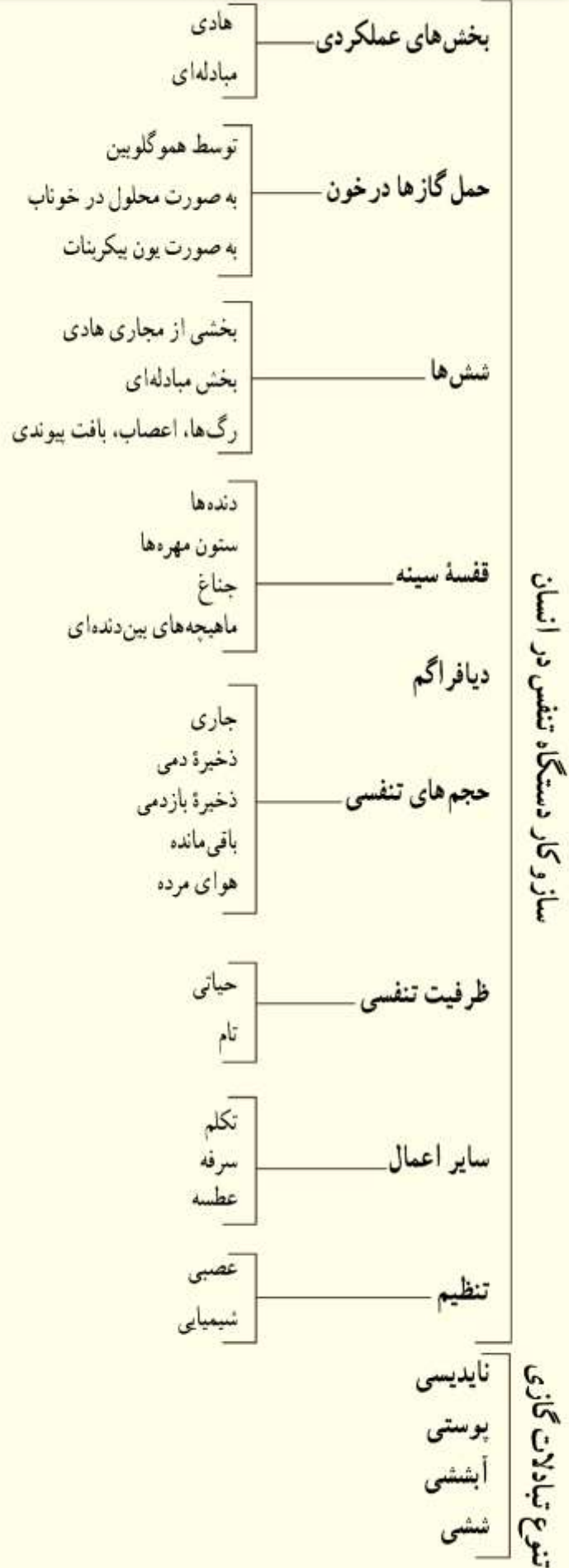
تبادلات گازی

مدرس: علیرضا طباطبایی فرد

○ کانال تلگرام: @fanosit

○ پیج اینستاگرام: @alireza.a_0

○ همراه: ۰۹۴۸۸۵۷۰۰۵۱



✓ نفس کشیدن یکی از ویژگی های آشکار در بسیاری از جانوران است. (جزو ۷ ویژگی اصلی موجودات زنده است).
 استفاده از انرژی هستش (هم - فصل ۱- گفتار اول)

✓ نظریه ارسطو: نفس کشیدن باعث **خنک شدن قلب** می شود. (یعنی تونسته بود بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش مواد رابطه برقرار کنه ولی عملکرد هر کدوم از دستگاه ها رو نمیدونسته پیه!!)

📌 ارسطو **نمیدانست**: ۱. هوا مخلوطی از چند نوع گاز (نیتروژن 78%، اکسیژن، دی اکسید کربن، مونوکسید کربن و ...).
 ۲. تفاوت هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی. (فکر میکرد هوا یه دونه گازه فقط!!) 🐱

اهداف دستگاه تنفس: ۱. رساندن اکسیژن به سلول ها (به کمک دستگاه گردش خون در گردش عمومی و ششی)

۲. خروج کربن دی اکسید از بدن

✓ هوای دمی: هوایی که وارد شش ها میشود (اکسیژن بیشتر)

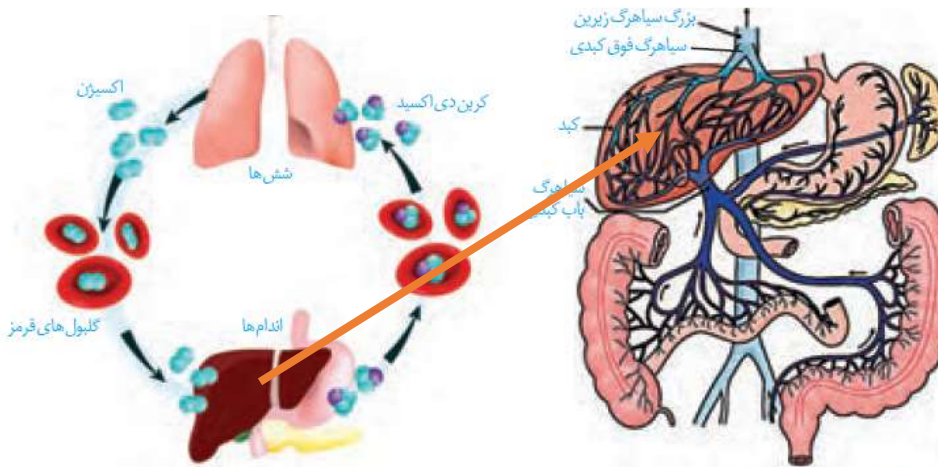
✓ هوای بازدمی: هوایی که از شش ها **خارج** میشود. (کربن دی اکسید بیشتر)

✓ **خون تیره**: از اندام ها به قلب و بعد شش ها میرود. اکسیژن کم، اما کربن دی اکسید زیادی دارد

✓ **خون روشن**: خارج شده از شش ها. اکسیژن زیاد، اما دی اکسید کمی دارد

📌 تیره و روشن بودن خون **فقط** به گازهای تنفسی مربوط میشه و ربطی به مواد غذایی موجود در رگ ندارد. مثلا بکیم سیاهرگ ها حاوی مواد غذایی کم هستن این تصور اشتباهه!!

🤪 **کبد مثل شش های تیره هم خون تیره و هم خون روشن رو دریافت کنه.**



شکل ۳۳- سیاهرگ باب و فوق کبدی

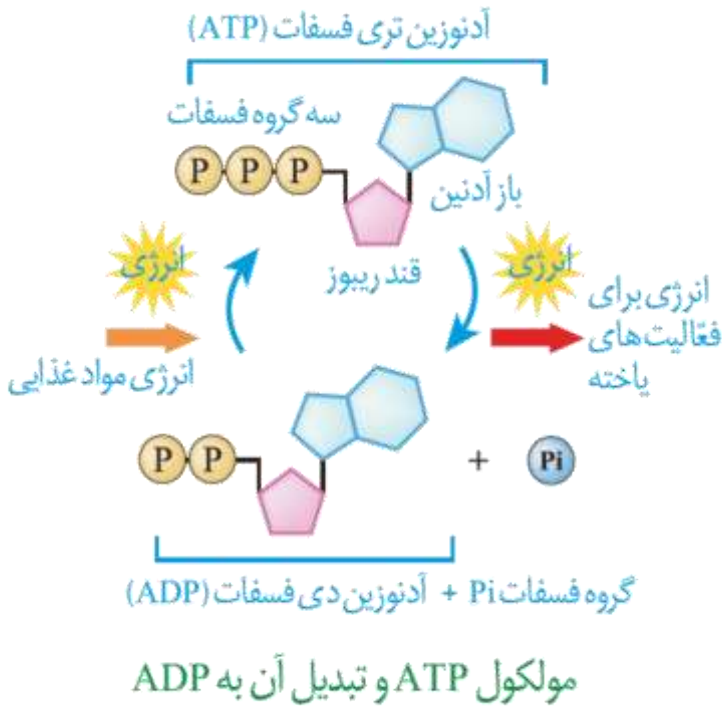
📌 در واقع **سیاهرگ باب کبدی** خون تیره سرشار از مواد غذایی رو از لوله گوارش میگیره و وارد کبد میکنه درست مثل سرخرگ ششی که خون تیره رو از بطن راست میگیره و وارد شش میکنه. (ترکیبی- فصل ۲- دهم- گفتار ۳)

📌 **سیاهرگ ششی و سیاهرگ بند ناف** در دوران حاملگی خون روشن دارن. (بقیه سرخرگ ها و سیاهرگ های بدن به ترتیب خون تیره و روشن رو دارن). (فوق ترکیبی دهم- فصل ۴ گفتار اول و یازدهم- فصل ۷- گفتار ۲)

✓ اهمیت کار نفس زمانی روشن تر شد که انسان توانست ارتباط بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون را پیدا کند.

✓ انرژی فرایند های یاخته ای، مستقیماً از ATP به دست می آید که از سوختن مواد مغزی (کربوهیدرات، لیپیدها و پروتئین ها) توسط اکسیژن. (نه به طور مستقیم از مواد عالی مواد غذایی)

✓ ATP سوختی است که در هر واکنش انرژی خواه یاخته ای می تواند استفاده شود.



✨ **بی کربنات** علاوه بر گویچه قرمز در یاخته های تولیدکننده بزاق، یاخته های پوششی سطح معده، یاخته های کبد تولید کننده صفرا، یاخته های ترشحاتی در لوزالمعده و روده باریک هم تولید میشود.

✓ بی کربنات از گوجه قرمز خارج شده وارد **خوناب همیشه** و توسط خوناب به شش ها حمل میشه و CO_2 ازش خارج شده و از طریق انتشار دفع میشه (یعنی اینکه هیدروژن متصل شده به هموگلوبین در شش خارج میشه و به بی کربنات متصل میشه و کربنیک اسید به وجود میار کربنیک اسید به آب و CO_2 تبدیل میشه واکنش برگشت پذیره!!)

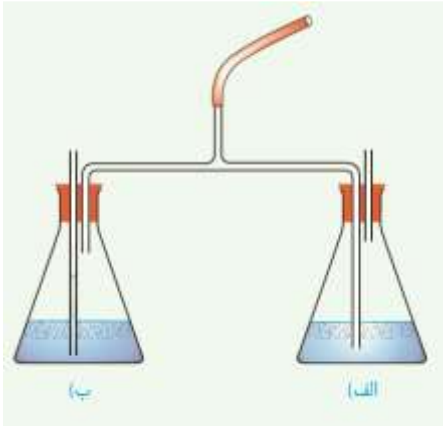
👉 تبدیل کربنیک اسید به بیکربنات و H^+ بدون دخالت آنزیم کربنیک انیدراز انجام میشه

✓ H^+ روی ساختار pr و به طبع اون روی عملکرد pr تاثیر میزاره

👉 افزایش کربن دی اکسید خطرناک تر کاهش اکسیژن (ولی نبود اکسیژن خطرناکتره دیگه نباشه زنده نیستیم که! 🤔)

معرف های کربن دی اکسید: ۱. آب آهک بی رنگ ← شیری رنگ

۲. برم تیمول بلو آبی رنگ ← زرد رنگ



✓ در حالت **دم**: هوا از طریق لوله کشیده میشه در ظرف **ب**) حباب هوا دیده میشه و تغییر رنگ معرف دیده میشه.

✓ در حالت **بازدم**: هوا به داخل لوله دمیده میشه و هوای بازدمی از ظرف **الف**) حباب هوا تشکیل می شود.

👉 دستگاه تنفس از نظر **عملکرد**: ۱- بخش هادی

۲- بخش مبادله ای

بخشی هادی:

✓ از مجرای تنفسی ای تشکیل شده (یعنی مبرای تنفسی بفس) **ریکه** ای هم **داره** که **نایزک** مبارله ای هستش!! 😊 (

✓ از بینی تا نایزک انتهایی (دقیقش همیشه بینی ← حلق ← اپی گلوت ← منبره ← نای ← نایزده اصلی ← نایزده ← نایزک ← نایزک انتهایی) 😊

سه وظیفه پرعمده داره:

۱. ورود و خروج هوا به مجرای تنفسی

۲. پاکسازی هوا از ناخالصی ها مثل باکتری و گردو غبار

۳. هوا رو گرم و مرطوب میکنه

بینی:

👉 قسمت ورودی هوا. (دهان جزو بفس هاری نیست ها!!)

👉 پوست نازک مو داری، دارد که ذرات خارجی رو به دام میاندازد. (پوست و مخاط مژک دار نخستین خط دفاع غیر اختصاصی

محسوب میشه. ترکیبی = یازدهم = ایمنی)

👉 شبکه از رگها با دیواره نازک به سطح درونی بینی نزدیکه که باعث گرم شدن هوا میشه. (رواقع **مویرگ ای پیوسته ای** که یافته های

پوششی اون با هم ارتباط تنگاتنگی دارن و ورود خروج مواد به شدت کنترل میشه. ترکیبی با فصل ۴ - زیست دهم)

👉 **گیرنده های بویایی** (پیاز بویایی) بینی در سقف حفره بینی قرار دارن که در واقع یاخته های عصبی هستن که **دندریت مژک** داره

و وقتی مولکول های بو مثل وقتی که گلی رو بو میکنیم به این مژک ها متصل میشن و یاخته عصبی رو تحریک میکنن و پیام حسی

رو از طریق اکسون به لوب های بویایی میفرستن که در نهایت به قشر مخ میره و حس بو درک میشه. (ترکیبی با فصل ۲ - زیست یازدهم)

👉 حس بویایی **توی تشخیص مزه** غذا اهمیت داره مثلاً وقتی که سرما میخوریم یا بینیمون میگیره نیمتونیم مزه درست غذا رو تشخیص

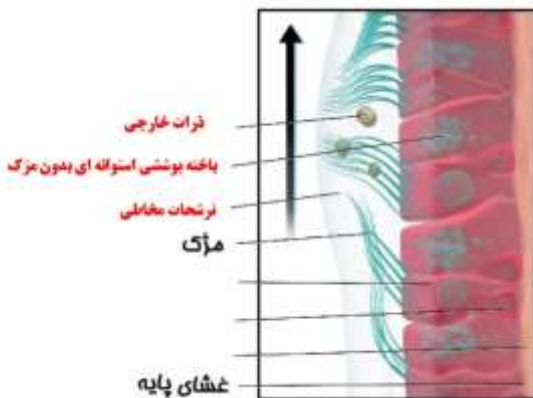
بدیم (ترکیبی با فصل ۲ - زیست یازدهم)

👉 در مهندسی بافت جراح زیبایی از طریق روش های کشت بافت غضروفی بینی رو به وجود میاره و برای ترمیم قسمت از بینی که

توی یه اتفاق از بین رفته استفاده کنه. (ترکیبی با فصل مهندسی بافت - دوازدهم)

- در انتهای پوسته نازک بینی شروع میشه (پس عواست باشه داخل بینی هم مخاط مژک دار رو داریم) 😊
- مخاط یاخته های پوششی استوانه ای مژک دار رو داره که مخاط ترشح میکنن با توجه به شکل همه یاخته های اون مژک ندارند. 😊
- جهت زنش مژک ها در بخش های پایین تر از حلق به سمت بالاست و بخش های بالاتر از حلق تا انتهای پوسته نازک جهت زنش مژک ها به سمت پایین خواهد بود تا به حلق وارد بشود.
- جنس مخاط از موسین (یک ترکیب گلیکوپروتئینی) با آب فراوانه
- جنس غشاء پایه از رشته های پروتئینی و گلیکو پروتئینی هستش. (پس بی شباهت نیستند این غشاء پایه با مخاط)

وظایف مخاط: ○



- مرطوب کردن هوای تنفسی (پس همه اکسیژن ورودی به فون به صورت مملول از کیسه مابکی به فون منتقل میشه!!)
 - مثل بزاق خاصیت ضد میکروبی داره پس میتونه آنزیم لیزوزیم داشته باشه.
- ✓ هدایت ذرات خارجی مجرای تنفسی به حلق (به وسیله زنش مژک ها)

حلق: ✓

- قسمتی که هم هوا هم غذا به اون وارد میشه (قسمت مشترک دستگاه تنفس و دستگاه گوارش)
- ماهیچه این قسمت از نوع منحطط و ارادی و غیر ارادی (انعکاس رو میکم که تو یازدهم میفونید!!) است
- بافت پوششی این قسمت از نوع سنگفرشی چند لایه که مژک نداره ولی مخاط رو دارد (به طور کلی قسمت های بالاتر از مری بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است قسمت های پایین تر بافت پوششی استوانه ای تک لایه است).
- چهار راه ماهیچه ای شبیه شده: که از بالا به حفره دهان و حفره بینی با (دو سوراخ بینی که با غضروف از هم جدا شدن) از پایین به حنجره در جلو و مری در عقب وصل می شود.

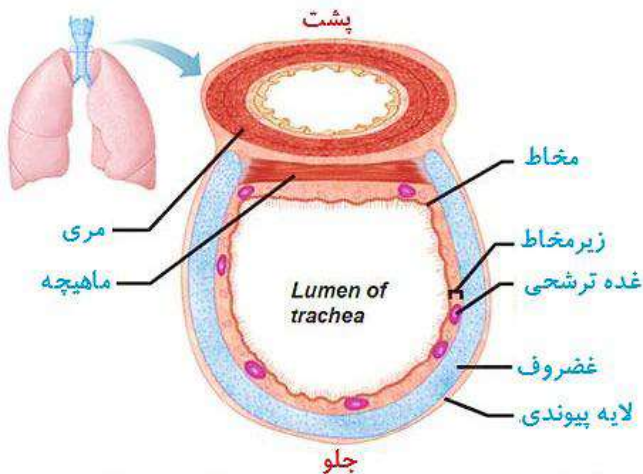
حلق از طریق شیپور استاش به گوش میانی (۲ تا گوش داریم دگله) وصل میشه پس حلق به ۷ راه وصل میشود.

- حلق در انتها به دو مانع میرسد در جلو درپوش برچاک نای (اپی گلوت) و در عقب بنداره ابتدایی مری
- مخاط که توسط مژک های یاخته های پوششی مجرای تنفسی به این قسمت وارد میشه به صورت ارادی از راه دهان خارج می کند یا بلعیده شده، از بنداره ابتدای مری و مری و بنداره انتهایی مری عبور میکنه ودر معده توسط شیره معده از بین میره.

حنجره: ✓

- ابتدای نای قرار داره.
- غضروف این قسمت باعث باز موندن دائمی مجزا میشه
- درپوش برچاک نای (اپی گلوت) در ابتدای حنجره مانع ورود غذا در هنگام بلع به مجرای تنفسی میشه.
- برچاک نای در هنگام تنفس، عطسه و سرفه برای خروج هوا به سمت بالا و در هنگام بلع، استفراغ به سمت پایین میاد.
- پرده های صوتی حنجره در تکلم با هوای بازدمی به ارتعاش در میان
- با آسیب دیدن این قسمت باعث ورود غذا به مجرای تنفسی میشه.





✓ نای :

محل قرار گیری نای از بالا به حنجره و از جلو به استخوان جناغ از پشت به مری و از پایین با دوشاخه شدن به نایژه اصلی میرسیم (غره تیموس در جلوی نای زیر غنبره قرار داره)

نای حلقه های C شکل یا نعلی شکل داره که دهانه حرف C یک قسمت ماهیچه صاف رو نشان میده که به حرکات کرمی مری کمک میکنه و اگه یه لقمه غذای درشت رو خوردیم به راحتی از مری بره پایین. (نوش بان)

در دیواره نای 4 لایه دیده میشه که از داخل به خارج:

مخاط، زیرمخاط، غضروف ماهیچه ای و لایه پیوندی است.

در مخاط نای (اولین لایه از داخل) که از یک لایه بافت پوششی استوانه ای مژک دار ساخته شده و مخاط رو ترشح میکنه و غده

ترشچی در این لایه دیده نمیشه برخلاف مخاط مری که از چند لایه (بافت پیوندی سست، به همراه بافت ماهیچه و رگ و بافت پوششی سنگفرشی چند لایه) تشکیل شده و غده ترشچی داره و به همین علت ها چین خوردگی داخل مری بیشتر از نای است

در زیرمخاط نای که رگهای خونی و اعصاب قرار دارند غده ترشچی رو داریم که مخاط رو ترشح میکنه و باتوجه به رنگ شکل متوجه فوایدش که بافت پیوندی در این لایه وجود داره و درست مثل لایه زیر مخاط مری.

در لایه غضروف ماهیچه ای (ضمیم ترین لایه دیواره نای) که باعث استحکام و انعطاف پذیری نای میشه (با اون رشته های کلاژنی که

داره) در این لایه ماهیچه صاف در سطح پشتی نای وجود داره ولی مسئول حرکات کرمی نیست به حرکت کرمی کمک میکنه!!

در بین غضروف های نعلی شکل بافت پیوندی متراکم اونها رو بهم وصل کرده و بین حلقه ها ماهیچه نیست ها!! (فارح از کتاب) 😊

آخرین لایه لایه پیوندی است (فضای بین یاخته ای فراوان) که یک پیوستگی با لایه بیرونی مری دارد.

در همه لایه های مری بافت پیوندی وجود دارد ولی در نای توی مخاط بافت پیوندی نداریم.

ماهیچه صاف در سطح پشتی نای با بافت پیوندی از ماهیچه های طولی و حلقوی مری جدا شده.

✓ نایژه اصلی :

در انتهای نای به نایژه اصلی میرسیم.

نایژه اصلی هنوز وارد شش نشده.

در گوسفند بریدن نایژه اصلی به راحتی نای نیست به دلیل ساختار نایژه ای است که در ابتدا به صورت کامل و بعد قطعه قطعه شده می باشد.

در شش گوسفند قبل از نایژه های اصلی یک انشعاب سومی وجود داره که وارد شش راست میشه.

✓ نایژه :

نایژه اصلی وقتی وارد شش میشه علاوه بر باریک تر شدن از مقدار غضروف کم میشه (ریکه اصل نیست!! 😞)

✓ نایژک :

به قسمتی از نایژه که دیگه غضروف نداشته باشه نایژک می گویند. (ک تقیر بهش داریم) بسته غضروف ندراره!! 😞

نایژک ها غضروف نداره به راحتی تنگ و گشاد میشه و یه مزیتی به دستگاه تنفس میده که باعث میشه یک کنترل یا واپاشی روی هوای تنفسی داشته باشه. (نوب که چی؟! چه برز میفوره؟! تو یازدهم میکه نوب صبر بره 🤔 🤔)

غده فوق کلیه در بخش مرکزی در شرایط تنش دو هورمون ترشح میکنه (اپی نفرین، نور اپی نفرین) که علاوه بر افزایش فشار خون و ضربان قلب باعث میشه **نایژک ها باز بشن** و بدن رو برای اون شرایط استرس آماده کنه.

نایژک انتهایی:

در انتهایی، نایژک انتهایی قرار داره که مخاط مژک دار را داره که مخاط ترشح میکنه غضروف نداره، واپاشی کننده هست ها!!

بخشی مبادله ای:

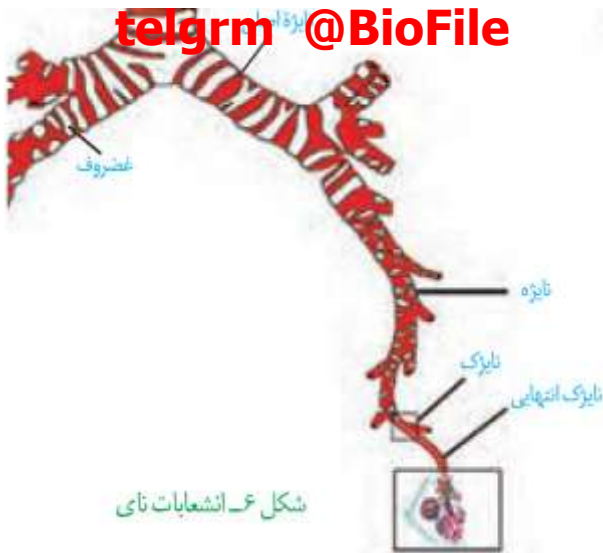
نایژک مبادله ای:

بخشی از مجزای تنفسی دارای مخاط مژک دار که در این قسمت **تموم میشه** و حبابک روی این قسمت قرار داره این قسمت آخرین خط دفاع دستگاه تنفس نیست. میتونه بالاتر از سطح نای قرار بگیره.

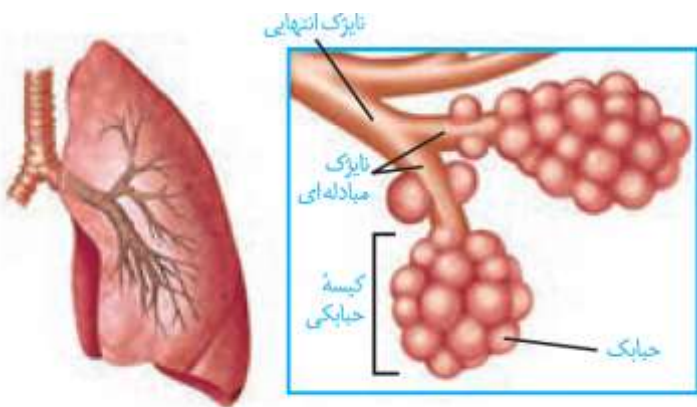
در انتهایی نایژک مبادله ای ساختار خوشه انگوری حبابک ها قرار دارن که همیشه به این صورت نیست و **میشه به صورت تکی هم در نایژک مبادله ای قرار بگیره**

کیسه حبابکی:

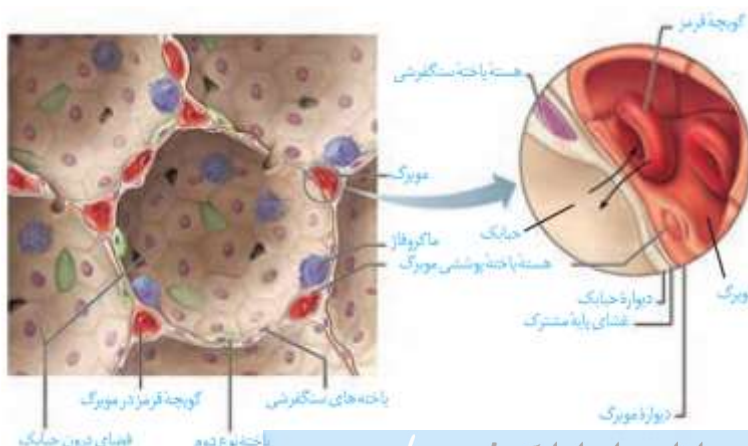
دیواره حبابک ۲ نوع یاخته داره که یاخته نوع اول بافت پوششی سنگفرشی ساده با تعداد زیاد و یاخته های نوع دوم با ظاهری متفاوت و تعداد کمتر که عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح میکنه



شکل ۶- انشعابات نای



شکل ۷- بخش مبادله ای دستگاه تنفس



شکل ۱۱- دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است نوع اول، سنگفرشی است و فراوان تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیدمی شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد. درشت خوارها را جزء یاخته های دیواره حبابک، طبقه بندی نمی کنند. در جاهایی که بافت پوششی حبابک و مویزک هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می کنند، مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.



در حبابک ها، گروهی از یاخته های دستگاه ایمنی بدن به نام **درشت خوار (ماکروفاژها)** اند این یاخته ها، باکتری ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک دار گریخته اند نابود می کنند. (دومین خط دفاع غیر اختصاصی ترکیبی یازدهم فصل ایمنی)

درشت خوارها یاخته هایی با ویژگی **بیگانه خواری** و **توانایی حرکت** اند. این یاخته ها، نه فقط در کیسه های حبابکی شش ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.



ماکروفاژها در واقع **مونوسیت** (در هسته گرد یا بیضی دارند و میان یاخته آنها بدون دانه است) هایی هستند که با پدیده ی **تراگزازی** (دیپدز) از دیواره رگ ها عبور کرده و وارد بافت میشوند.

درشت خوار ها جزو یاخته های دیواره حبابک نیستند (ریشه شون رو پیدا کنیم پس! این بوری میشه که از مونوسیت ← یاخته های خونی سفید ← یاخته های بنیادین میلوئیدی ← یاخته بنیادین مغز قرمز استخوان ← در قسمت برآمده استخوان های دراز بین تیغه های نامنظم ریشه شون اینبا بور پس 🙄)

ورود هوا به کیسه های حبابکی باعث افزایش حجم آنها می شود اما این کیسه ها در برابر انقباض با مشکلی روبه رو هستند. لایه ی نازکی از آب، سطحی را که در تماس با هواست پوشانده است و بنابراین **نیروی کشش** سطحی آب در برابر باز شدن مقاومت می کند.

ماده ای به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) که **از بعضی** از یاخته های حبابک ها (یاخته های نوع دوم) ترشح می شود با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه ها را آسان می کند.

عامل سطح فعال در **اواخر دوران جنینی** ساخته می شود، به همین علت در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمد هاند عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می کشند.

اطراف حبابک ها را مویرگ های خونی فراوان، احاطه کرده اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده.

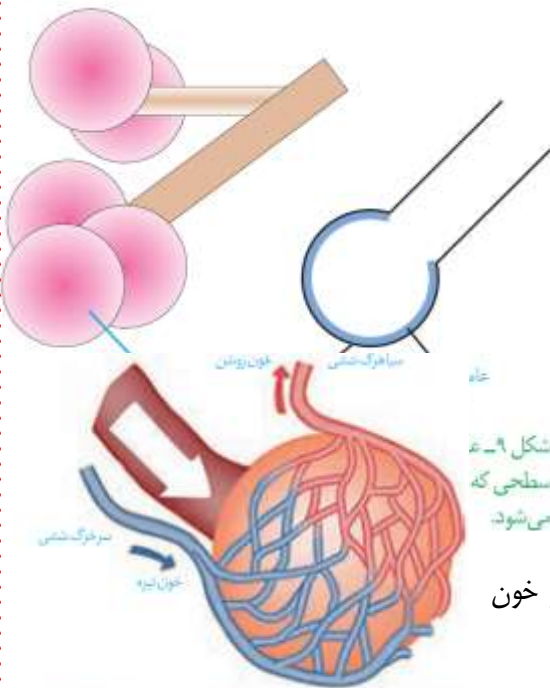
برای اینکه اکسیژن و کربن دی اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول ها باید از ضخامت دیواره ی حبابک ها و دیواره ی مویرگ ها عبور کنند.

هر دو دیواره، از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه ساخته شده اند که بسیار نازک است.

در جاهای متعدد (پس همه با نه!)، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه ی مشترک استفاده می کنند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن در بین حبابک ها **حفراتی** وجود داره که ارتباط بین آنها رو باعث میشه.

مویرگی اطراف این ها را گرفته که تبادل گازهای تنفسی را در بین شش ها و خون امکان پذیر می کند

جهت حرکت در شکل ۱۰ دم را نشان میده که باعث میشه باز شدن حبابک میشه.



شکل ۱۰- مویرگ های خونی فراوان اطراف حبابک ها را احاطه کرده اند.

- کار دستگاه دستگاه تنفس با گردش خون تکمیل میشه.
- حدود ۳ درصد از اکسیژن ۷ و درصد از کربن دی اکسید است توسط خوناب یا پلاسما منتقل میشه .

هموگلوبین:

هموگلوبین ۹۷ درصد اکسیژن و ۲۳ درصد دی اکسید کربن را منتقل میکند پروتئینی که از چهار زنجیره ای تشکیل شده (دو نوع شبیه به هم) و هر زنجیره آن نزدیک به یک بخش غیر پروتئینی به نام هم متصل که در وسط این بخش هم اتم آهن وجود دارد و مولکول اکسیژن به اتم آهن متصل میشه .

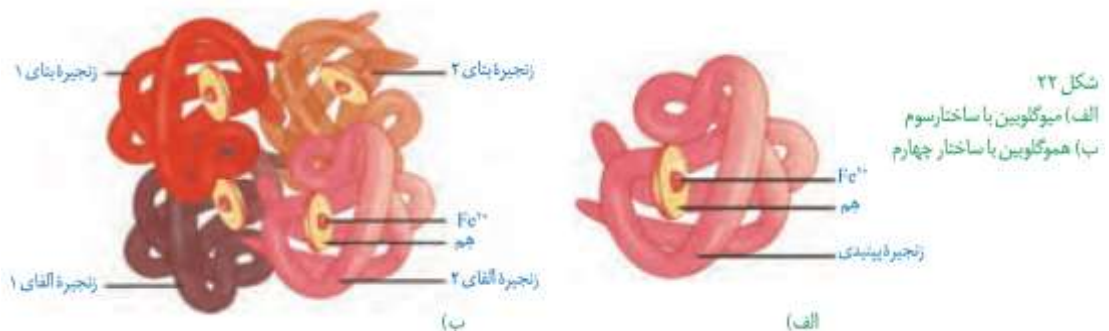
یون هیدروژن حاصل از فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز به هموگلوبین می چسبد و مانع اسیدی شدن خون میشود. از تخریب هموگلوبین گوچه های قرمز در کبد و طحال بیلی روبین تولید می شود که در نهایت توسط صفرا دفع می شود افزایش تخریب هموگلوبین منجر به افزایش تولید بیلی روبین می شود در صورت افزایش بیلی روبین در خون زردی و یرقان ایجاد میشود زیست دهم فصل دوم

برای ساخته شدن هموگلوبین آهن اسید فولیک و ویتامین B12 لازمه

با جذب و انتقال یون ها در تنظیم PH موثره

- اینکه هر مولکول اکسیژن که از دو اتم اکسیژن تشکیل شده باعث میشه که هموگلوبین ما ۸ اتم اکسیژن را منتقل کند
- گردش ششی دستگاه گردش خون را به دستگاه تنفس ارتباط بیشتری دارد تا گردش عمومی
- گردش ششی: بطن ← سرخرگ ششی ← شش ← ۴ سیاهرگ ششی ← دهلیز راست
- هموگلوبین ساختار چهارم پروتئین را دارد چون بیش از یک زنجیره امینو اسیدی است. (پیوندهای آبگریز، هیدروژنی، اشتراکی و یونی رو داره ترکیبی با دو زدهم)

در ارتباط با اولین پروتئینی که ساختار شناخته شد میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند این پروتئین از یک رشته پلی پپتیدی تشکیل شده پس نمی تواند ساختار چهارم پروتئین را داشته باشد ساختار سوم ساختار نهایشه!!



- مونوکسید کربن جایگاه اکسیژن را روی هموگلوبین اشغال می کند به این صورت که وقتی متصل شد به آسانی جدا نمی شود
- اتصال به هموگلوبین به غلظت اکسیژن و دی اکسید کربن بستگی دارد.

۷۰ درصد از دی اکسید کربن توسط یون بیکربنات منتقل میشه

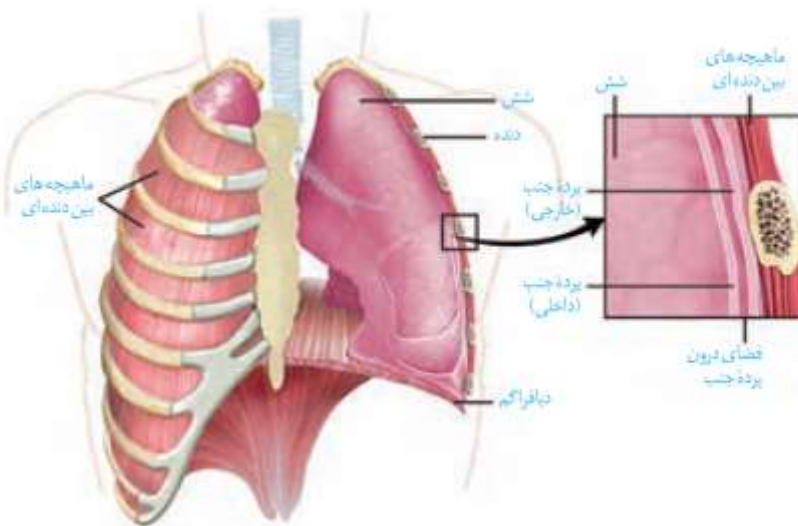
گوچه قرمز در انتقال ۹۳ درصد است دی اکسید کربن نقش دارد

کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی اکسید به **اوره** تبدیل می کند. این **تبدیل** اتفاق می افتد. **telgrm @BioFile** با فصل ۵=زیست دهم) مواست هست به مقدار از کربن دی اکسید که توسط فوناب و هموکلوبین منتقل میشه به این صورت داره دفع میشه ها!! میشه پنر در صد؟ آکه گفتی!

تئویه ششی: (دم و بازدم)

ششی

- شش ها درون قفسه سینه و روی پرده دیافراگم قرار دارد که به خاطر وجود قلب شش چپ مقداری از شش راست کوچکتره.
- بیشترین حجم شش ها را کیسه های حبابکی اشغال میکنند **حالت اسفنجی** روبه شش ها اگر ما یک قسمتی از آن روی آب بندازیم روی سطح آب می ماند. **بواب فعالیت کتاب درسیتون** 😊
- رگهای خونی فراوان دیگری است که اطراف کیسه های حبابکی رو مثل **تار عنکبوت** احاطه کردند.**
- لوله های منشعب شونده در واقع از نایژه تا نایژک ها رو میگن.**
- ششها: لوله های منشعب شونده، کیسه های حبابکی و رگ هاست که توسط یک **بافت پیوندی** احاطه شده.**
- اگه شش ها رو یک برش عرضی بزنی سه سوراخ در آن مشاهده خواهد شد. **لوله های منشعب شونده، سرخرگ ها و سیاهرگ ها**
- یک پرده دو لایه اطراف هر شش را احاطه کرده
- پرده جنب لایه **خارجی** به **سطح داخلی قفسه سینه**، لایه **داخلی** به **بافت پیوندی شش** متصل می شود
- در حالت بازدم باعث **نیمه باز ماندن شش** ها میشه.
- اگه سوراخی در قفسه سینه ایجاد بشه شش ها روی هم **جمع** میشوند.



- دنده شماره ۷ هم سطح پرده مایهچه دیافراگم یا میان بند قرار گرفته**
- در دو طرف همه دنده ها مایهچه وجود ندارند (دنده ۱ سطح بالایش مایهچه نراره)
- هر دنده **حداقل به دو مایهچه** وصله حتا دنده ۱.

سطح پشتی دنده که به ستون مهره ها

وصل شده، نسبت به **سطح شکمی** که به جناغ میتونه وصل بشه **بالا تر** قرار دارد.

طول دنده ها از بالا به پایین به صورت پیوسته زیاد نمی شود (قفسه سینه قوس داره) **telgrm @BioFile**

دنده شماره ۶ بیشترین طول را دارد.

دنده های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به صورت **مستقل** از طریق غضروف به استخوان جناغ متصل می شوند.

دنده ۷ با دنده ۸، ۹ و ۱۰ با **غضروف مشترک** به استخوان جناغ متصل می شوند

دنده از بخشی از کلیه ها حفاظت می کنند. (زیست هم - فصل ۵)

استخوان جناغ جزء استخوان های **پهن** طبقه بندی میشه و دو قسمت داره سر و تنه (توشکل مشفصه) تنها یک دنده به قسمت سر استخوان جناغ متصل است ۹ دنده با غضروف مستقل یا پیوسته به تنه استخوان جناغ متصل اند

نوک شش ها از دنده شماره ۱ بالاتر قرار میگیرد

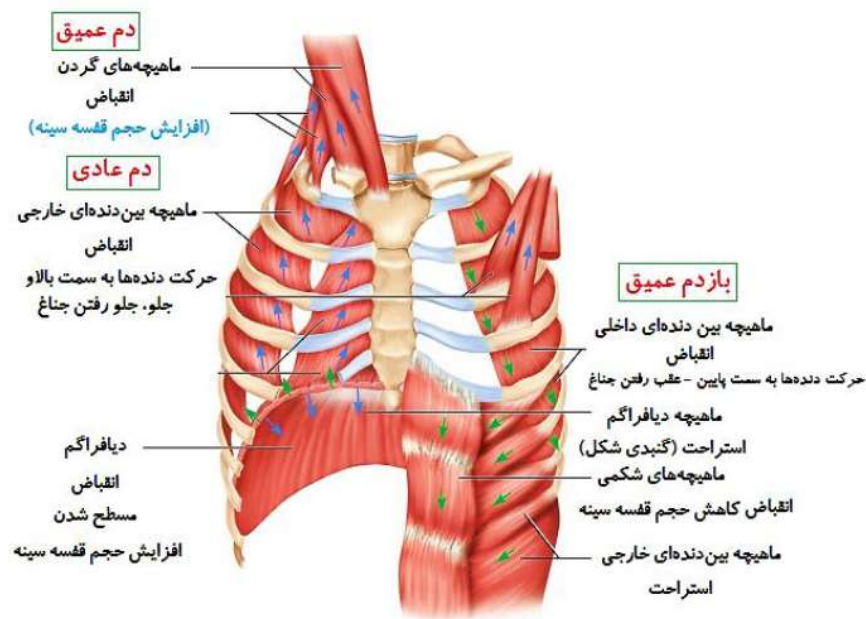
♦ دو ویژگی شش ها:

۱. پیروی از حرکات قفسه سینه

۲. خاصیت کشسانی

حجم قفسه سینه و حجم شش ها افزایش پیدا کند با افزایش حجم فشار کاهش پیدا کرده این فشار منفی هوا به شش ها وارد شده (سازوکار تهویه ای فشار منفی)

با خاصیت کشسانی شش ها به حالت اولیه خود بر می گردند خاصیت کشسانی در **بازدم** اهمیت دارد



فرایندی است فعال نیاز به انرژی زیستی ATP دارد

دو عامل دردم دخالت دارد: **دیافراگم (میان بند)** در حالت استراحت گنبدی شکل در حالت انقباض مسطح می شود

حجم **حفره شکمی** کم شده فشار روی ماهیچه‌های پوشیده شده توسط **پرده صفاق** افزایش می یابد و قطر عمودی قفسه سینه بیشتر میشود.

با انقباض **ماهیچه های بین دنده ای خارجی** قفسه سینه بالا و جلو استخوان جناغ جلو حرکت می کند (قطر افقی را افزایش میدهد)

در تنفس آرام و طبیعی ماهیچه دیافراگم (میان بند) مهمترین نقش را دارد.

در دم عمیق انقباض ماهیچه های ناحیه گردن (دوزنقه ای) به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کند.

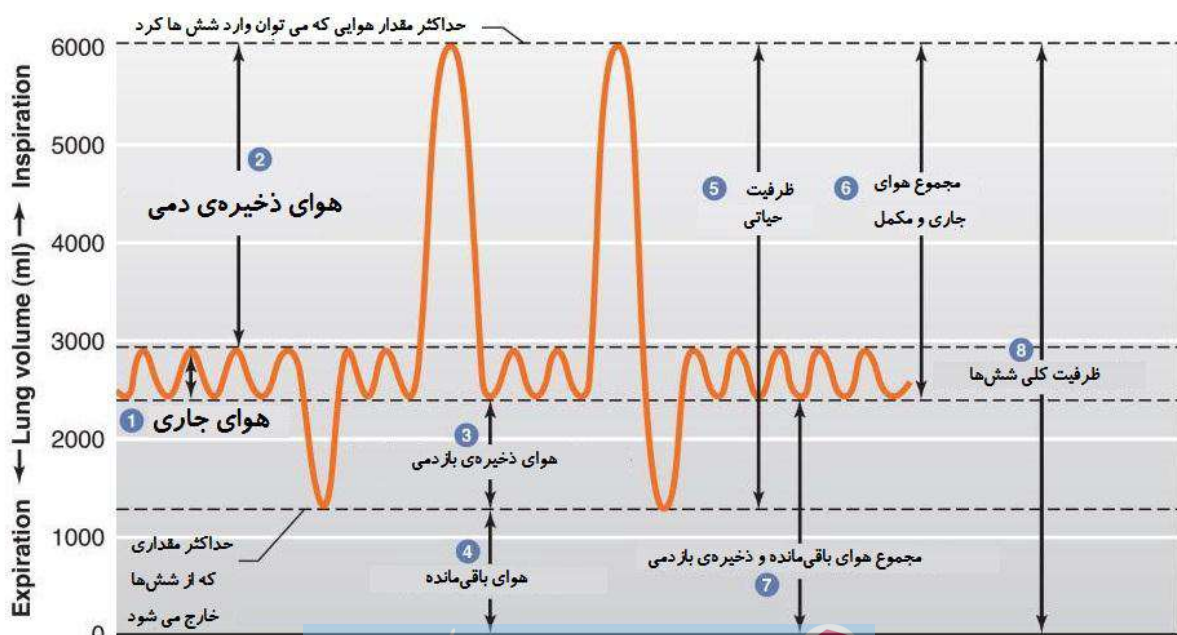
دردم فشار از روی سیاهرگهای قفسه سینه برداشته شده **فشار مکش** ایجاد می شود و باعث جریان خون در سیاهرگ ها می شود (البته با انقباض دیافراگم تلمبه ماهیچه ای اتفاق می افتد بهر فشار مکشی قفسه سینه)

بازدم:

فرایندی است **غیر فعال** با به استراحت رفتن ماهیچه دیافراگم ماهیچه های بین دنده ای خارجی و خاصیت کشسانی شش ها بازدم انجام می شود

انقباض ماهیچه های **شکمی** (به استخوان جناغ متصل نیست) و ماهیچه های بین دنده ای **داخلی** به کاهش حجم قفسه سینه کمک میکند

حجم های تنفسی



اسپیروگرام (دم نگاره): نموداری که از حجم های تنفسی به دست می آید.

حجم جاری: مقدار هوایی که در یک دم معمولی با یک بازدم معمولی در شش ها وارد و یا خارج میشود.

حجم تنفسی در دقیقه: حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه.

حجم ذخیره دمی: مقدار هوایی که پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق وارد شش ها میشود.

حجم ذخیره بازدمی: پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از ششها خارج میشود

حجم باقی مانده: پس از یک بازدم عمیق مقداری هوا درون شش ها باقی میماند که با دستگاه دم سنج نمیتوان آن را اندازه گرفت

دو مزیت حجم باقی مانده: ۱ حسابک ها همیشه باز میمانند ۲ در فاصله بین دو تنفس تبادل گازی اتفاق می افتد

هوای مرده: بخشی از هوای دمی از بخش هادی عبور نکرده و بخش مبادله ای نمی رسد ۱۵۰ CC یک سوم است حجم هوای جاری است.

هوای مرده میتواند بخشی از هوای جاری یا هوای ذخیره دمی باشد.

هوای مرده آخرین هوایی است که در دم وارد شش ها میشود و در بازدم اولین هوایی است که از شش ها خارج می شود یک هوای تهویه نشده است.

ظرفیت حیاتی: به مجموعه حجم جاری حجم ذخیره دمی و حجم ذخیره بازدمی گفته میشود همیشه حجم باقیمانده جزو ظرفیت حیاتی نیست

ظرفیت تام: به مجموعه ظرفیت حیاتی و حجم باقیمانده گفته می شود

تکلم

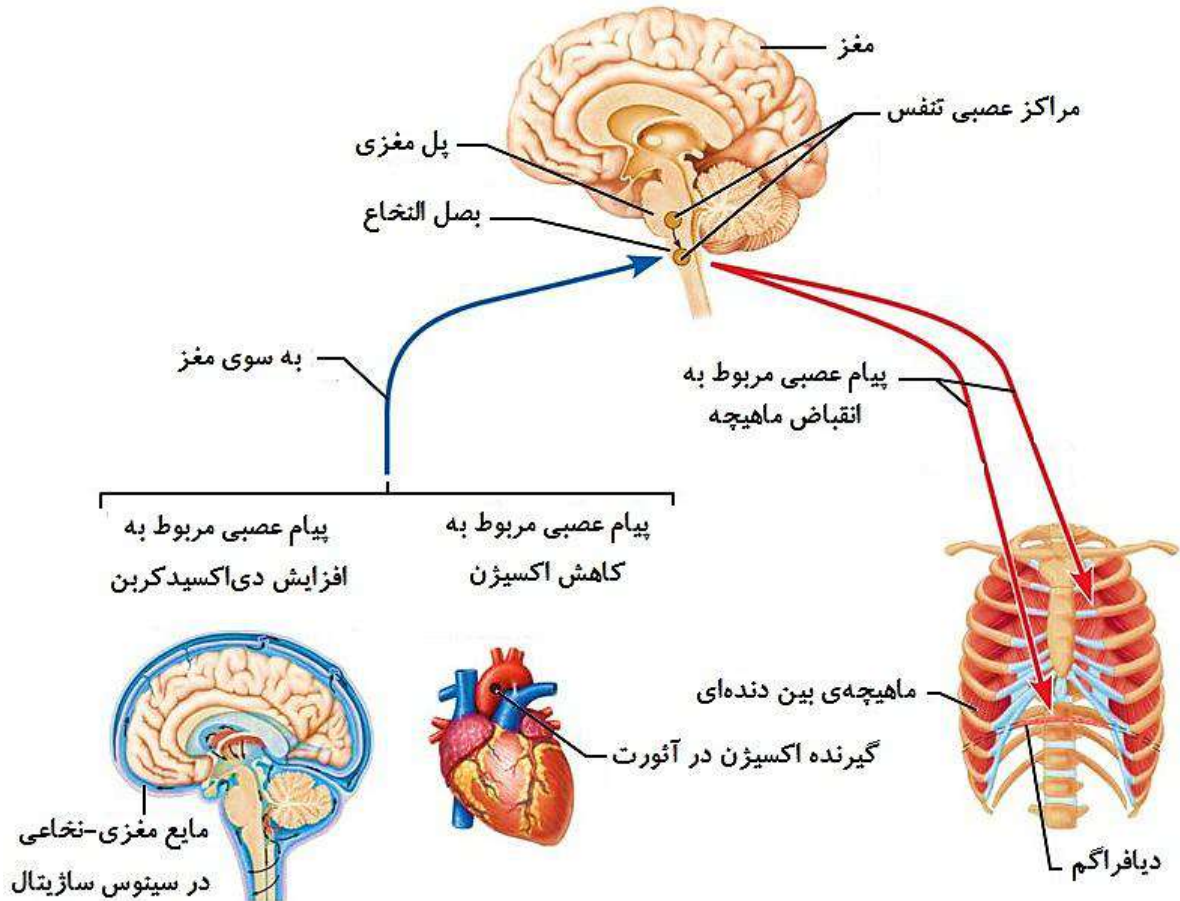
پرده های صوتی حنجره که از چین خوردگی های مخاط به سمت داخل به وجود آمدند باعث تولید صدا می شود هوای بازدمی باعث ارتعاش پرده های صوتی میشود در تکلم استخوان آرواره و ماهیچه های گردن (دوزنقه ای) نقش داشته بر چاکنای به سمت بالا قرار می گیرد.

عطاسه

با تحریک بینی و مجاری تنفسی حجم هوای زیادی با فشار از راه دهان خارج میشود در این حالت بر چاکنای و زبان کوچک به سمت بالا

سرفه

با تحریک نایژه و نایژک ها فشار هوا با سرعت از راه دهان یا بینی خارج می شود قرار می گیرد
 در عطسه و سرفه تکلم و تنفس برچاکنای به سمت بالا قرار می گیرد



تنظیم تنفس

- مرکز انعکاس های عطسه، بلع و سرفه بصل النخاع است.
- در بلع استفراغ، برجاک نای به سمت پایین قرار میگیرد.
- مراکز تنفس: ۱. بصل النخاع ۲. پل مغزی.
- مراکز تنفس در ساقه مغز قرار دارند بصل النخاع پایین تر از پل مغزی واقع است. (یعنی رفیقم به نفاع نزدیکتره!)
- پیام حرکتی از بصل النخاع به ماهیچه های بین دنده ای خارجی و ماهیچه ای (میان بند) دیافراگم فرستاده می شود و باعث انقباض ماهیچه ها خواهد شد
- پل مغزی با تأثیر بر بصل النخاع دم را خاتمه می دهد و زمان دم را هم تنظیم خواهد کرد. (ریکه کار ریکه ای پل مغزی در دستگاه تنفس ندره)
- شش ها در دم عمیق پیام حسی به بصل النخاع می فرستند و دم خاتمه خواهد یافت.
- گیرنده های افزایش کربن دی اکسید در ساقه مغز در بصل النخاع قرار دارد.

گیرنده های کاهش اکسیژن در سرخرگ **اُورت** و **سرخرگ های ناحیه گردن** که خون را از مغز انجام می دهند قرار دارد. گیرنده ها: **شیمیایی، مکانیکی، دمايي، بينايي، درد**. گیرنده های اکسیژن و گیرنده ی کربن از نوع گیرنده های شیمیایی اند

تک یاخته:

پایین ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت های زیستی در آن انجام میشود. **واحد ساختار و عمل حیات است**. غشا عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می کنند اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول های دنا ذخیره شده است در تک یاخته ای ها تبادل گاز تغذیه و دفع در بسیاری از تک یاخته ای ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام میشود و در بین محیط و یاخته از سطح آن انجام میشود.

پاراموسی:

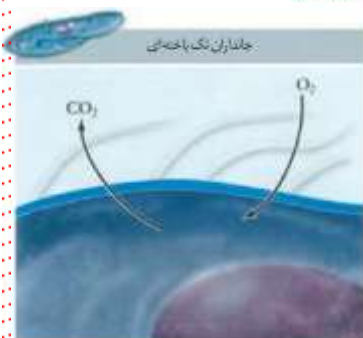


شکل ۳۸- گوارش درون یاخته ای در پاراموسی

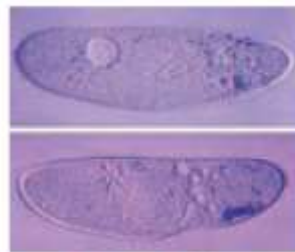
گوارش: کریچه (واکتول) گوارشی مژک ها غذا را از محیط به **حفره دهانی** منتقل میکند در انتهای حفره **کریچه غذایی** تشکیل میشه کریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می کند اندامی به نام **کافنده تن (لیزوزوم)** که دارای آنزیم های گوارشی است به آن می پیوندد و آنزیم های خود را به درون کریچه آزاد می کند در نتیجه **کریچه گوارشی** تشکیل می شود مواد گوارش یافته جذب می شوند و مواد گوارش نیافته در کریچه باقی می ماند به این کریچه، **کریچه دفعی** میگن محتویات این کریچه از راه منفذ دفعی یافت خارج می شود.

تنفس: از طریق **انتشار** صورت می گیرد.

دفع: آبی که در نتیجه اسموز وارد می شود به همراه مواد دفعی تود شود.



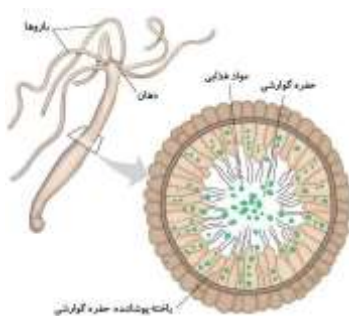
شکل ۳۹- تنفس از طریق انتشار در تک یاخته ای ها و هنر



شکل ۱۳- کریچه انقباضی در پاراموسی

هیپرپر:

گوارش و گردش مواد از طریق حفره گوارشی:



گوارش در بی مهرگانی مانند مرجان ها (هیپر پر، میکه ریکه!!)، در کیسه منشعبی به نام **حفره گوارشی** انجام می شود. این حفره **فقط** یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می شود. یاخته هایی در این حفره، آنزیم هایی ترشح میکنند که فرایند گوارش برون یاخته ای را آغاز میکنند. یاخته های این حفره، ذره های غذایی را با ذره خواری (فاگوسیتوز) دریافت میکنند. فرایند گوارش درون یاخته ای در کریچه های غذایی ادامه می یابد. ذرات غذایی با درون بری وارد یاخته می شوند.

هیدر آب شیرین، کیسه گوارشی پر از مایعات علاوه بر **گوارش**، وظیفه **گردش مواد** را نیز بر عهده دارد.

تنفس از طریق انتشار:



ساده ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه ای از نورون های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود. شبکه عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.

کرم پهن: (پلاناریا)

✓ **تنفس از طریق انتشار:**

کرم پهن، گازها می توانند بین یاخته ها و محیط مبادله شوند.

✓ **دستگاه دفع ادرار:**



سامانه دفعی **پروتونفریدی**، شبکه ای از کانال هاست که از طریق منافذ دفعی به خارج بدن راه می یابد. سامانه دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است که کار اصلی آن، دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن، از طریق سطح بدن انجام می شود در طول کانال های پروتونفریدی، **یاخته های شعله ای** قرار دارند. مایعات بدن از فضای بین یاخته ای به یاخته های شعله ای وارد می شوند و ضربان مژه های این یاخته که ظاهری شبیه شعله شمع دارند (مایعات را به کانال های دفعی هدایت، و از منافذ دفعی خارج می کند)

✓ **دستگاه عصبی:**



در پلاناریا **دو گره عصبی** در سر جانور، **مغز** را تشکیل داده اند. هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است. مغز و **دو طناب عصبی** متصل به آنکه در طول بدن جانور کشیده شده اند، بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند. دو طناب عصبی موازی با رشته هایی به هم متصل شده اند و ساختار نردبانمانندی را ایجاد می کنند. رشته های کوچک تر متصل به طناب ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند

○ **ساختارهای ویژه تنفسی در جانوران:**

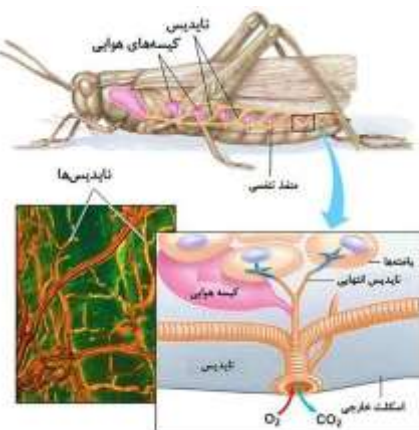
- نایدیسی
- پوستی
- آبخشی
- ششی

نایدیسی:

نایدیسی ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند.

نایدیسی معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن میشود.

نایدیسی در ابتدای نایدیسی قرار دارد. نایدیسی به انشعابات کوچک تری تقسیم می شود.



تنفس نایدیسی در حشرات و صدپایان

انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته های بدن قرار میگیرند، بن بست بوده و دارای ابلی بست که تنولات گازی را امکان می کند. چون متوسط فاصله یاخته ها از نایدیس های انتهایی، چند میکرون است، گازها بین نایدیس و یاخته های بدن از طریق انتشار مبادله می شوند. **(پس کارآمد ترین و مستقیم ترین نوع تنفس هستش پس!)**

این نوع تنفس در بی مهرگان خشکی زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد.

در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. (مثال تقض فویبه یارش بگیرید!)

نکات ترکیبی حشرات:

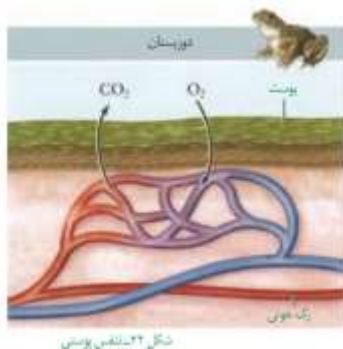
- ۱- دارای اسکلت خارجی (از جنس کیتین + پروتئین) هستند.
- ۲- دارای **۶ پای بند بند** هستند که به ناحیه ی سینه متصل شده است.
- ۳- دارای چشم مرکب، گردش خون باز، قلب منفذدار، همولف بوده و فاقد مویرگ هستند.
- ۴- همگی دارای لقاخ داخلی هستند. و ماده ی دفعی نیتروژن دار آنها اوریک اسید می باشد.
- ۵- دارای دستگاه عصبی مرکزی (مغز + طناب عصبی شکمی متشکل از چندین گره) و محیطی هستند.
- ۶- دارای دفاع غیر اختصاصی (لیزوزوم، آنزیم لیزوزیم، سلولهای مشابه فاگوسیتها) هستند اما دفاع اختصاصی (لنفویست، پادتن، پرفورین و ...) ندارند.
- ۷- با مواد شیمیایی مانند فرومون ارتباط برقرار میکنند.
- ۸- حشرات یکی از راههای انتقال میکروبهای بیماری زا هستند. (مثل مالاریا)
- ۹- دارای لوله ی گوارش و گوارش برون سلولی هستند، مثل همه ی مهره داران.
- ۱۰- در حشرات، گلبول قرمز، هموگلوبین و آنزیم انیدراز کربنیک وجود ندارد.
- ۱۱- دارای لوله های مالپیگی برای دفع اوریک هستند.

پوستی:

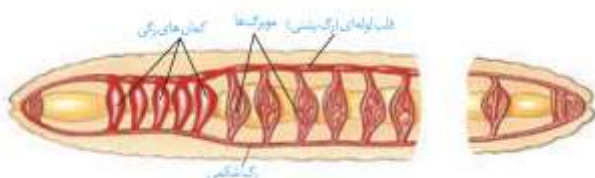
کرم خاکی:

تنفس پوستی بی مهرگانی نظیر کرم خاکی که در محیط های مرطوب زندگی می کنند از تبادلات پوستی استفاده میکنند. کرم خاکی دارای شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک، تبادل میکند. (رطوبت رو از میط میکیره مواست هست؟!)

نکات ترکیبی کرم خاکی: ✓



شکل ۲۲- تنفس پوستی



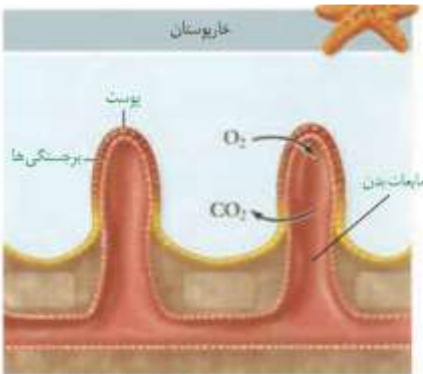
شکل ۲۶- ساده ترین گردش خون بسته در کرم خاکی. رگ پششی به صورت قلب اصلی عمل می کند و خون را به جلو می راند. در قسمت جلوی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش به صورت قلب کمکی عمل می کنند و خون را به سمت پایین و سپس به عقب می رانند. مویرگها در همه قسمت های بدن، بین رگ پششی و شکمی وجود دارند.



۱. **سامانه گردش بسته:** ساده ترین سامانه گردش بسته در کرم های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ ها در کنار یاخته ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گاز ها را انجام می دهند
۲. نوع پیشرفته تر سامانه دفعی در بی مهرگان، **متانفریدی** است. متانفریدی لوله ای است که در جلو، قیف مژک دار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می شود. دهانه این قیف به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد بیشتر کرم های حلقوی نظیر (کرم خاکی) سامانه دفعی متانفریدی دارند. بدن کرم خاکی از حلقه هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند.
۳. **نرماده (هرمافرودیت):** به طور مثال در کرم حلقوی (کرم خاکی) دیده می شود در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارد. کرم های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد

دوزیستان

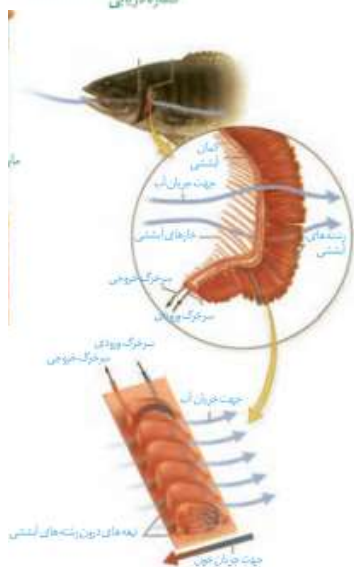
- در دوزیستان، **بیشتر** تبادلات گازی از طریق پوست است.
- پوست دوزیستان **ساده ترین ساختار** در اندام های تنفس **مهیره داران** است
- در قورباغه ها، **شبهه ی مویرگی یکنواخت و وسیعی** در زیر پوست قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می کند.
- ماده ی مخاطی لغزنده** که پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می کند. (پس مٹ کرم فاکلی از محیط رطوبت نمیکیره آکی؟)



شکل ۲۳- ماده ترین آبشش در ستاره دریایی

آبششی

- ساده ترین آبشش** ها، برجستگی های کوچک و پراکنده ی پوستی هستند، مانند آبشش های ستاره ی دریایی (فارپوسته نه سفت پوست عواست هست!)
- ستاره دریایی دستگاه گردش خون ندارد.** (یعنی نه فون روشن، فون تیره، هموگلوبین، رگ، مویرگ... ندراره ها!!)
- در سایر بی مهرگان، آبشش ها به **نواحی خاص** محدود می شوند.
- لاروی **برخی** از ماهیان و تمام دوزیستان، دارای آبشش های **خارجی** بیرون زده از سطح بدن است. ماهیان بالغ دارای آبشش های **داخلی** هستند.
- تبادل گاز از طریق سطوح آبشش های داخلی، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها، و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- جهت حرکت خون در سرخرگ کمان آبششی و عبور آب در طرفین آن عمود هم اند



تنفسی شششی

- نرم تنانی مانند حلزون و لیسبه از بی مهرگان خشکی زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می کنند
- در مهیره داران خشکی زی، شش ها جایگزین آبشش ها شدند.

بیشتر جانوران ساز و کارهایی دارند که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به **ساز و**

کارهای تهویه ای شهرت دارند.

دوزیستان و بعضی خزندگان با پمپ فشار مثبت، هوا را به شش ها هدایت می کنند. مثلاً قورباغه به کمک عضلات دهان حلق، با حرکتی

شبيه، «قورت دادن» و هوا را با فشار به شش ها می راند.

پرندهگان پستانداران و بیشتر خزندگان، ساز و کار فشار

منفی دارند که در آن، هوا به وسیله ی مکش حاصل از فشار منفی، به شش ها وارد می شود.

پرندهگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

پرندهگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه

های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به

پستانداران افزایش می دهد.

کیسه های هوادار در تمام حفره ی بدنی، دو طرف گردن و

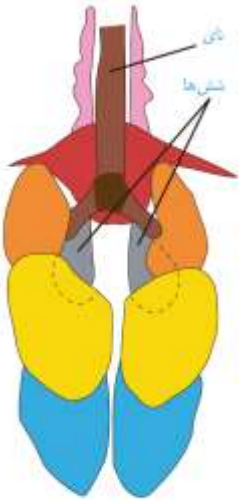
استخوان های بازو وجود دارند.

این کیسه ها انعطاف پذیرند.

بیشتر هوای دمیده شده، بدون عبور از شش ها، به کیسه های هوادار عقبی می رود و سپس با عبور از شش های لوله ای به کیسه های هوادار

جلویی وارد می شود.

سرانجام، هوا از کیسه های هوادار جلویی به نای، رانده و خارج می شود.



شکل ۳۶- دستگاه تنفسی در پرندهگان



شکل ۳۵- پمپ فشار مثبت در قورباغه