کارت طلایی باشگاه مشتریان لیموترش

سلام لیموترشی های عزیزم ابتدا بهت تبریک میگیم که لیموترش را انتخاب کردی . چون قطعا مثل رتبه های برتر سال های قبل، شما هم امسال به موفقیت خواهید رسید . جزوه ای که در اختیار شما است درسنامه کاملی از زیست می باشد . و در اینجا قصد داریم مختصری از نحوه چگونه خواندن جزوه را بهتون بگیم. موارد زیر را حتما انجام بدید. و خبر خوب اینکه شما عضو باشگاه مشتریان ما شدید و خدمات ویژه ای مثل رفع اشکال و روش مطالعه براتون داریم که در طول سال همراه شما خواهیم بود.

دانش آموزانی که درصد زیست آن ها بین صفرتا 30 است === ابتدا نکات ترکیبی جزوه را نخونید و بزارید برای وقتی که یکبار کل زیست را بررسی کردید. دوم اینکه روی متن و نکات جزوه تمرکز کنید و حتما تست آموزشی را بعد از هر مبحث که میخوانید بزنید.

دانش آموزانی که درصد زیست آن ها بین 30 تا 60 است === سعی کنید نکات ترکیبی جزوه را خوب کار کنید و برای افزایش درصد، حتما پکیج آزمون ها را تهیه کنید تا نکات را مسلط بشوید.

دانش آموزانی که درصد زیست آن ها از 60 بالاتر است === شما باید خیلی سریع نکات جزوه را یادداشت کنید و با سرعت بیشتری بخونید. برای شما عزیزان نکات بسیار مهمه و فقط باید به دنبال جمع آوری نکات بیشتر برای درصد ۱۰۰ باشید.

دانش آموزانی که کلاس آنلاین / DVD / سایر جزوات درسنامه استفاده می کنند== حتما جهت مرور نهایی برای تثبیت نکات در مرحله آخر جزوه لیموترش را استفاده کنید. نکات مهم حتما یادداشت برداری شود.

دانش آموزانی که این جزوه تنها منبع درسنامه آن ها است == بعد از خواندن کتاب درسی، جزوات لیموترش را بررسی و بهترین کار این است که یک گفتار را بخوانید و تست های مرتبط را کار کنید.

رفع اشکال: در کانالی رفع اشکال جزوه نیز شما را دعوت کردیم و آنجا هر سوالی از جزوه دارید می توانید از ما بپرسید و رتبه های برتر پاسخ خواهند داد. اگر هنوز در کانال دعوت نشدید با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیرید.

ضمن اینکه جا دارد از زحمات شبانه روزی اساتید و ویراستارها که در آماده شدن این جزوه سهم مهمی داشتند. از آقای دکتر فرشید کرمی در زمینه تالیف جزوه تا خانم صبا چنارانی، آقای شیخ آبادی، خانم کاظمی، آقای صادقی، آقای بیرانوند، آقای غلامی و سایر دوستان که در قسمت ویراستاری و صفحه آرایی به ما کمک کردند.

اگر جزوه را دوست داشتید، یک ویدوی کوتاه برامون در تلگرام یا اینستاگرام بفرستید تا انرژی و انگیزه بیشتری برای ادامه مسیر داشته باشیم.

راستی یک هدیه هم به مناسبت اینکه ما را انتخاب کردید

کد تخفیف ۲۵ درصدی برای خرید بعدی می توانید تا تاریخ ..... هر محصولی که تمایل داشتید با تخفیف ۲۵ درصدی از ما تهیه کنید.
جهت سفارش کافیست کد تخفیف **sale25** را در فروشگاه ثبت کنید یا با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیرید .

# فصل یک : دنیای زنده

## توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با مفهوم زیست شناسی و راجع به نگرش کل و جزء نگری و فناوری‌های نوین مطالبی می‌خوانیم و کاربردهای زیست‌شناسی در دنیای امروز و آیندهء بشری را بررسی می‌کنیم. در ادامه با مرزهای حیات آشنا می‌شویم، در ادامه در ارتباط با سطوح مختلف حیات و مولکول‌های زیستی بحث می‌کنیم.
در نهایت با ساختار درونی یاخته‌ها و بافت‌های مختلف جانوری و ویژگی‌هاشون آشنا می‌شویم.

## نکات مهم در این فصل:

۱) مرزهای حیات و سطوح حیات
۲) کاربردهای زیست‌شناسی در دنیای امروز و فواید زیست‌شناسی
۳) مولکول‌های زیستی و اندامک‌های درون یاخته
۴) انواع بافت‌ها و ویژگی‌های هر کدام از آن ها

این فصل مطالب حفظی زیاد داره، سعی میکنیم باهم خوب یاد بگیریم!
بریم که بترکونیم ☺

پروانه مونارک یکی از شگفت انگیز ترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارد. جمعیت این پروانه ها هرساله هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می پیمایند.

ویژگی های پروانه مونارک:

۱ – در گروه حشرات قرار دارد

۲ – دارای لوله گوارش و تنفس نایدیسی می باشد.

۳ – دستگاه عصبی مرکزی آن از چندین گره عصبی به عنوان مغز و یک طناب عصبی شکمی تشکیل شده و همچنین دستگاه عصبی محیطی نیز دارد.

۴ – دارای اسکلت خارجی و چشم مرکب است.

۵ – باعث رفتار یادگیری شرطی شدن فعال در نوعی پرنده می شود (نوعی پرنده با خوردن پروانه مونارک دچار تهوع شده و یاد میگیرد که پروانه مونارک را نخورد.)

**جهت یابی پروانه مونارک:** دانشمندان به تازگی پی بردند که پروانه مونارک به وسیله نورون هایی، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می دهند و به سوی آن پرواز می کنند.

# گفتار ۱ : زیست شناسی چیست؟

## ✓اهداف علم زیست

☜ **پی بردن به رازهای آفرینش :** برای مثال پی بردن به چگونگی مهاجرت پروانه مونارک

☜ **حل مسائل و مشکلات زندگی اجتماعی انسان‌ها :** برای مثال درمان **بسیاری** از بیماری‌هایی که در گذشته باعث مرگ می‌شد مانند فشار خون

✎**توجه :** زیست شناسان در راه حل مسائل و مشکلات زندگی اجتماعی انسان‌ها به موفقیت‌های بسیار مهمی رسیده‌اند.

✹**تذکر :** زیست‌شناسان در درمان **بسیاری (نه همه)** از بیماری هایی که در گذشته باعث مرگ می‌شدند به زندگی اجتماعی انسان‌ها کمک کرده‌اند.

### محدودهٔ علم زیست شناسی :

**۱) تامین غذای سالم :**

غذای انسان به طور **مستقیم یا غیرمستقیم** از گیاهان به دست می‌آید.

شناخت **بیشتر** گیاهان **یکی از** راه‌های تأمین غذای **بیشتر** و با مواد مغذی **بیشتر** است.

**نکته:** از راه های افزایش کمّیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

**۲) درمان و کنترل بسیاری از بیماری‌ها :**

امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری‌های **قند** و افزایش **فشارخون** که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهارشده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ آور نیستند.

**ترکیب :** دیابت، بیماری **نسبتاً شایع** است که در آن **یاخته‌ها توانایی گرفتن گلوکز را از خون ندارند، در نتیجه گلوکز خون افزایش می‌یابد.**

**ترکیب :** معمولاً فشار خون را با دو عدد مثلاً 120 روی 80 بیان می‌کنند.

عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد، از جمله : **چاقی، تغذیهٔ نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقهٔ خانوادگی.**

**۳) استفاده از مولکول DNA :**

امروزه با استفاده از دِنا (DNA)ی افراد، روش‌های درمانی و دارویی خاصِّ هر فرد را طراحی می‌کنند.(پزشکی شخصی).

ترکیب با زیست دوازدهم :

به کمک دنا در زیست فناوری می‌توان موارد زیر را تولید کرد:

**الف- تولید دارو :**

فناوری دنای نوترکیب به علت تولید **داروهای مطمئن و مؤثر**، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد.

این داروها، **برخلاف** فراورده‌های مشابهی که از منابع **غیرانسانی (مثلا دام‌ها)** تهیه می‌شوند، **پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند.**

**انسولین** یکی از داروهایی است که توسط این فناوری تولید می‌شود.

**ب- تولید واکسن با روش مهندسی ژنتیک :**

در این روش، ژن مربوط به پادگِن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

برای مثال ، واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

**یادآوری مهم :** واکسن‌هایی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند، امکان ابتلا به بیماری در فرد را ندارند.

**ج- ژن درمانی :**

a. یکی از روش‌های جدید درمان بیماری‌های ژنتیکی، **ژن‌درمانی** است که خود مجموعه‌ای از روش‌هاست.

b. ژن‌درمانی یعنی قرار دادن **نسخه سالم یک ژن** در یاخته‌های فردی که دارای **نسخه‌ای ناقص** از **همان ژن** است.

c. در این روش **یاخته‌هایی را از بدن بیمار خارج** و ژن سالم را با **کمک ناقل** وارد آن‌ها می‌کنند.

**د- تشخیص بیماری :**

a. برای درمان موفقیت‌آمیز یک بیماری، **تشخیص اولیه و شناخت دقیق** آن بسیار مهم است.

b. علاوه بر روش‌های تشخیصی مثل **آزمایش خون و ادرار**، روش‌های دیگری مثل **فناوری‌های مبتنی بر دنا** در تشخیص بیماری نقش مهمی دارند.

c. تشخیص بیماری وقتی که **علائم آن در بدن ظاهر شده** باشد **ساده** است، اما وقتی که هنوز علائم ظاهر نشده‌اند و میزان عامل بیماری‌زا در بدن پایین است، مشکل است.

d. امروزه با کمک روش‌های زیست فناوری و **شناسایی نوکلئیک اسید** عامل بیماری‌زا می‌توان به وجود آن در بدن پی برد.

**۴) تولید دستگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته :**

دستگاه‌ها و تجهیزات پزشکی، آزمایشگاهی و ... حاصل همکاری زیست شناسان و متخصصان دیگر رشته‌های علمی و فنی هستند.

**۵) مبارزه با آفت‌های گیاهان کشاورزی**

**6) حفظ تنوع زیستی و بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها**

**محدودیت‌های علم زیست‌شناسی :**

ممکن است با مشاهدهٔ پیشرفت‌ها و آثار علم زیست‌شناسی، این تصور در ذهن ما شکل بگیرد که این علم به اندازه‌ای توانا و گسترده است که **می‌تواند به همهٔ پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همهٔ مشکلات زندگی ما را حل کند.**

◄ **درحالی که این طور نیست.** به طورکلی **علم تجربی**، محدودیت‌هایی دارد و **نمی‌تواند** به **همهٔ** پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حلّ **برخی** مسائل بشری **ناتوان** است.

● دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی **فقط** در جست وجوی علت‌های **پدیده‌های طبیعی** و **قابل مشاهده‌اند.**

**مشاهده، اساسِ** علوم تجربی است. بنابراین، در زیست‌شناسی **فقط** ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که **برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.**

**نکته مهم :** پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند دربارهٔ **زشتی** و **زیبایی**، **خوبی** و **بدی**، **ارزش‌های هنری** و **ادبی** نظر بدهند.

**سوال : درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید**

**الف- همه تلاش زیست شناسان معطوف به پی بردن به رازهای آفرینش شده است.**

**ب- از جمله سوالاتی که زیست شناسان تلاش می‌کنند پاسخ آن را بیابند این است که چگونه می‌توان سوخت‌های فسیلی را جایگزین سوخت‌های زیستی نمود.**

**ج- مقدار قابل توجهی از غذایی که می‌خوریم از گیاهان و جانوران اصلاح شده به دست می‌آید.**

**د- امروزه به کمک علم زیست شناسی، بسیاری از بیماری‌های قدیمی دیگر مرگ آور نیستند.**

**ه- زیست‌شناسان با بررسی اطلاعات مولکول‌های دنای افراد، از هر بیماری در فرد خبردار می‌شوند.**

**و- در علوم تجربی فقط ساختارهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم قابل مشاهده و اندازه گیری هستند.**

**☑پاسخ**

الف- نادرست / زیست شناسان علاوه بر اینکه به دنبال پی بردن به رازهای آفرینش هستند، به دنبال حل مسائل و مشکلات زندگی اجتماعی انسان ها نیز می باشند.

ب- نادرست / زیست شناسان سعی می کنند سوخت های زیستی مانند الکل را جایگزین سوخت های فسیلی کنند.

ج- درست

د- درست

ه- نادرست / از بیماری های ارثی خبردار می شوند که در آینده ممکن است به سراغ انسان بیاید.

و- نادرست / به طور مستقیم یا غیرمستقیم

# زیست شناسی نوین

## ✓کل نگری

جورچینی (پازلی) را در نظر بگیرید که از قطعات **بسیار زیادی** تشکیل شده است.
ممکن است **هر یک** از قطعات آن به تنهایی **بی‌معنی** به نظر آید، اما اگر قطعه‌های آن را یکی یکی در جایِ درست در کنار همدیگر قرار دهیم، مشاهده می‌کنیم که اجزای جورچین، به **تدریج نمایی بزرگ، کُلّی و معنی‌دار** پیدا می‌کنند و تصویری از **شیئی آشنا** به ما نشان می‌دهند.
پیکر هر یک از جانداران نیز از اجزای **بسیاری** تشکیل شده است.
**هر یک** از این اجزا، بخشی از یک **سامانهٔ بزرگ** را تشکیل می‌دهد که در **نمای کلّی** برای ما معنی پیدا می‌کند.
بنابراین، جانداران را **نوعی سامانه** می‌دانند که اجزای آن **باهم ارتباط** دارند.
برای مثال انسان به عنوان یک جاندار از دستگاه گوارش،گردش خون، ایمنی و ... تشکیل شده است.
دستگاه گوارش لقمه غذایی که ما می خوریم را به واحدهای قابل جذب تبدیل می‌کند و این واحدها را تحویل خون می‌دهد ؛ این خون به قلب رفته و قلب آن را به سراسر بدن می‌فرستد. از سویی دیگر خود یاخته‌های قلب نیازمند انرژی حاصل از مواد غذایی هستند پس بخشی از خون که به طرف قلب می‌رود به مصرف یاخته‌های قلب می‌رسد از نگاهی دیگر یاخته‌های دستگاه گوارش برای فعالیت مطلوب خود نیازمند اکسیژن هستند. این قلب است که خون پراکسیژنی که از شش‌ها دریافت کرده است را به سوی دستگاه گوارش می‌فرستد. اکنون متوجه شدیدکه چقدر ارتباط تنگاتنگی بین دستگاه‌ها برقرار است.
اگر دستگاه گوارش جداگانه بررسی می‌شد و دستگاه گردش خون هم جداگانه بررسی می‌شد این ارتباط چند سویه بین این دو و این تصویر کلی که از هماهنگی این دو بدست آوردیم نصیبمان نمی‌شد.
به همین علت **ویژگی‌های سامانه** را **نمی‌توان فقط** از طریق مطالعهٔ **اجزای سازندهٔ** آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر است.

**نکته مهم:** کُلِ سامانه، چیزی **بیشتر از** مجموع اجزای آن است.

☒**نکته :** برای آن که بتوانید با روش کل نگری یک سامانه زنده را بررسی کنید ابتدا باید هر کدام از اجزاء سامانه را بررسی کرده باشید برای مثال اگر بخواهید در مورد دستگاه گوارش و گردش خون کل نگری نمایید ابتدا باید دستگاه گوارش را جزء نگری کرده و بررسی نموده باشید و این کار را در مورد دستگاه گردش خون نیز عمل نموده باشید سپس به کل نگری در مورد این دو دستگاه بپردازید پس نتیجه می‌گیریم جزء نگری مقدم است بر کل نگری و مهم‌تر آن که چه در جزء نگری و چه در کل نگری بررسی اجزاء انجام می‌شود.

## ✓نگرش بین رشته‌ای

زیست شناسان امروزی برای کل نگری به سیستم‌های زنده :
❶ ارتباط بین سطوح مختلف سازمانی سیستم‌های زنده را بررسی می‌کنند.
❷ برای شناخت هرچه **بیشتر** آن‌ها از اطلاعات سایر رشته‌های علوم تجربی، علوم رایانه‌ای، فنی و ریاضی نیز کمک می‌گیرند.
برای مثال بررسی ژن‌های هرگونه از جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست شناختی از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری از رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

## ✓فناوری های نوین

### ❶ فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی :

a) امروزه بیشتر از هر زمان دیگری به جمع آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست شناختی نیاز داریم.
b) دستاوردها و تحولات ۲۰ سال اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست شناسی تأثیرهای بسیاری داشته است.

☒**نکته :** این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در **کوتاه‌ترین** زمان ممکن فراهم کرده‌اند.
☒**نکته :** تولید فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی نوین در پیشرفت زیست شناسی تأثیر بسیاری داشته است.

### ❷ مهندسی ژن شناسی (ژنتیک) :

a) مدت هاست که زیست شناسان می‌توانند ژن های یک جاندار را به بدن جاندار دیگر وارد کنند. به گونه‌ای که ژن های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش مهندسی ژنتیک نام دارد که در آن انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر میسر می‌شود.

**ترکیب با زیست دوازدهم :**

**نحوه کاربرد زیست فناوری در فرآیند تولید گیاه مقاوم به آفت :**

a. برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا **ژن** مربوط به سم مقابله با آفت از ژنوم باکتری **جداسازی** می‌شود(مرحله **برش دنا**).

**نکته :** این مرحله با فعالیت آنزیم برش‌دهنده و شکستن پیوند فسفودی‌استر و تولید انتهای چسبنده همراه است.

b. ژن **تکثیر** می‌شود و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر **انتقال** داده می‌شود (مرحله استفاده از ناقل‌ها).

c. تاکنون با این روش **چند** **نوع** گیاه مقاوم به آفت مثل **۱) ذرت**، **۲) پنبه** و **۳) سویا** تولید شده‌اند.

**ترکیب :** مهندسان ژنتیک حتی می‌توانند برخی از ژن‌های انسانی را به گیاهان و جانوران دیگر یا حتی باکتری‌ها وارد کنند.

**نکته :** انتقال ژن در مهندسی ژنتیک بین جانداران صورت می‌گیرد این انتقال می‌تواند بین جانداران هم گونه و حتی غیرهم گونه صورت بگیرد.

**نکته :** در مهندسی ژنتیک برخلاف تراژنی می‌توان بین افراد یک گونه انتقال ژن را انجام داد.

**ترکیب :** تولید جانداران تراژنی از نگرانی‌های جامعه و از جمله موضوع‌های اخلاق زیستی است.

## اخلاق زیستی

**علت :** پیشرفت‌های سریع علم زیست شناسی

۱- همکاری زیست شناسان با پژوهشگران دیگر رشته های علوم تجربی

۲- همکاری زیست شناسان با متخصصان فناوری به ویژه مهندسی ژن شناسی (ژنتیک)

۳- دست ورزی در ژن های جانداران

۴- فنون مورد استفاده در پزشکی

البته این پیشرفت سریع علم زیست شناسی که با توجه به ۴ مورد فوق امکان پذیر شده است باعث ایجاد نگرانی‌هایی در جامعه شده است.

محرمانه بودن اطلاعات ژنی (ژنتیک) و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از جمله موضوع های اخلاق زیستی هستند.

**ترکیب :** جانداران تراژن جاندارانی هستند که ژنی از گونه دیگر را دریافت می کنند. انواعی از جانداران حتی باکتری ها می توانند تراژن باشند.

یکی از سوء استفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید **سلاح‌های زیستی** است.

a. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند **عامل بیماری‌زایی** باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است. (مثلا یه ویروس باشه که نه براش واکسن باشه نه داروها جواب بده و منجر به مرگ و میر بالا بشه)

b. فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند. (مثلا یه سم کشنده به صورت تنفسی یا مایع یا ... )

بنابراین **وضع قوانین جهانی** برای جلوگیری از چنین سوء استفاده هایی از علم زیست شناسی **ضروری** است.

کد تخفیف اولین سفارش جزوه از سایت لیموترش

وارد سایت www.limootoorsh.com شوید و با کد تخفیف limootoorsh25 تخفیف ویژه + ارسال رایگان از ما هدیه بگیرید

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

# زیست شناسی در خدمت انسان

## ✓کمک بوم سازگان و زیست شناسی به انسان ها

۱) تأمین غذای سالم و کافی
۲) حفاظت از بوم سازگان‌ها و ترمیم آن‌ها
۳) تأمین سوخت‌های تجدیدپذیر
۴) سلامت و درمان بیماری ها

### تامین غذای سالم و کافی :

الف) یکی از راه‌های به دست آوردن غذای بیشتر و بهتر، شناخت بیشتر گیاهان است.
a) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان بدست می‌آید.
b) شناخت گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و بهتر است.

ب) یکی دیگر از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان زراعی و محیط زیست است.
a) گیاهان زراعی مانند همهٔ جانداران دیگر در محیط پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل انواع ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آنها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.
b) شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

**ترکیب :** جاندارانی مانند باکتری ها و قارچ ها می توانند در افزایش مواد مغذی خاک و هم چنین جذب مواد مغذی از خاک نقش داشته باشند. **(فصل هفتم – گفتار اول و دوم)**

**ترکیب :** همانطور که کاهش عناصر مغذی در خاک برای گیاهان زیان بار است، افزایش بیش از حدّ بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود. **(فصل هفتم – گفتار اول)**

**ترکیب :** بخشی از نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی بعضی از باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت کنندهٔ نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود.

**ترکیب :** کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعّالیت و تکثیر خود، بعضی مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند**(فصل هفتم – گفتار اول)**.

**ترکیب :** گیاهان با بعضی از جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. از **مهم‌ترین** انواع این همزیستی، **قارچ ریشه‌ای‌ها (میکوریزا)** و **باکتری‌های تثبیت کنندهٔ نیتروژن** هستند. **(فصل هفتم – گفتار دوم)**.

**ترکیب :** برخی گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است.
دو گروه مهم این باکتری‌ها عبارت‌اند از : ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها. **(فصل هفتم – گفتار دوم)**

**ترکیب :** بعضی از گیاهان مانند گوانر نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی نشان می‌دهند. چگونه این گیاهان با وجود کمبود نیتروژن چنین رشدی دارند. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند **(فصل هفتم – گفتار دوم)**.

**نتیجه :** همزیستی گیاهان نه تنها می تواند با میکروب های خاک باشد حتی می تواند با میکروب هایی باشد که در خود گیاه زندگی می کنند.
c) برای بهبود مقاومت گیاهان به بیماری‌های گیاهی ویروسی، باکتریایی و قارچی و نیز برای رویارویی با حشرات آفت نیز از مهندسی ژن شناسی استفاده می‌کنند.

## ✓حفاظت از بوم سازگان ها و ترمیم آن‌ها

a) انسان، جزئی از شبکهٔ حیات است و لذا نمی‌تواند بی‌نیاز و جدا از موجودات زندهٔ دیگر و در تنهایی به زندگی ادامه دهد.
b) به طور کلی منابع و سودهایی را که مجموع موجودات زنده هر بوم سازگان در بردارند، خدمات بوم سازگان می‌نامند.
میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولید کنندگان آن بستگی دارد.

**نکته :** تولیدکنندگان در یک بوم سازگان می‌توانند اغلب گیاهان، گروهی از آغازیان و باکتری‌ها باشند. اما به یاد داشته باشید که قارچ‌ها و جانوران مصرف کننده هستند.

c) پایدار کردن بوم سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

**ترکیب :** با فنون مهندسی ژن شناسی می‌توان گیاهان زراعی تولید نمود که مانند گیاهان خودرو در اقلیم‌های متفاوت توانایی رشد داشته باشند.
c) یکی از بوم سازگان‌های ایران که چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است، دریاچه ارومیه است.

**بیشتر بدانیم :** دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران است و پارک ملی دریاچه‌ی ارومیه از زیستگاه‌های طبیعی ایران است.

### ✓جنگل زدایی

a) مسئله محیط زیستی امروز جهان، جنگل زدایی است. جنگل زدایی یعنی قطع درختان جنگل برای استفاده از چوب یا زمین جنگل

b) پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در سال‌های اخیر، مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند.

c) جنگل زدایی پیامدهای بسیار بدی برای سیارهٔ زمین دارد.

d) تغییر آب و هوا، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند؛ مثلاً یکی از علت‌های وقوع سیل در سال‌های اخیر را ، جنگل‌زدایی می‌دانند.

✎**ترکیب :** هر چه تنوع زیستی تولیدکنندگان بیشتر باشد بوم‌سازگان پایدارتر است. جنگل‌زدایی با کاهش تنوع زیستی در ناپایداری بوم سازگان نقش دارد.

✎**ترکیب :** گیاهان زراعی در هر شرایط آب و هوایی نمی‌توانند به خوبی رشد کنند لذا جنگل زدایی با تغییر آب و هوا باعث کاهش تولید محصولات زراعی می شود و کاهش تولید این محصولات در حقیقت باعث کاهش تولید منابع غذایی انسان می شود.

### ✓تأمین انرژی های تجدیدپذیر

a) نیاز مردم جهان به انرژی در حال **افزایش** است.

b) **بیشترین** نیازهای انرژی کنونی جهان از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ اما می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی اکسید جوّ، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

c) محیط زیست از استخراج سوخت‌های فسیلی و نیز از آلودگی‌های سوخت آنها آسیب می‌بیند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی کمک کنند.

☒**نکته :** از آن جایی که در کتاب ذکر شده انسان به جای استفاده از سوخت فسیلی باید در پی منابع پایدار باشد. بنابراین نتیجه گرفته می شود سوخت های فسیلی پایدار نیستند.

d) فرآیند چرخه‌ای تولید گازوئیل زیستی از دانه‌های روغنی، مانند آفتاب گردان، زیتون یا سویا را به علت چرخه‌ای بودن این فرآیند، تجدیدپذیر می‌دانند.

e) **سوخت زیستی** به سوخت‌هایی می‌گویند که از **جانداران امروزی** به دست می‌آیند.

**نکته:** گازوئیل زیستی مواد سرطان زا ندارد و باعث باران اسیدی نمی‌شود.

### ✓سلامت و درمان بیماری ها

به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد.

پزشکان در پزشکی شخصی برای ❶**تشخیص و** ❷ **درمان** بیماری‌ها علاوه بر **بررسی وضعیت** بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در **دنای** (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی **خاصِّ هر فرد** را طراحی می‌کنند.

**نکته :** از پزشکی شخصی برای تشخیص و هم برای درمان استفاده می‌شود، نه فقط درمان فرد.

**نکته :** روش‌های درمانی و دارویی در پزشکی شخصی در فردی نسبت به فرد دیگر متفاوت است و لزوما برای دو نفر متفاوت، نتایج یکسان به همراه ندارد.

اگر جزوات را از ما دریافت کردی برای تهیه آزمون ها با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیر و کد تخفیف تا ۳۰٪ دریافت کن

# گفتار ۲: گستره حیات

## ✓مرزهای حیات

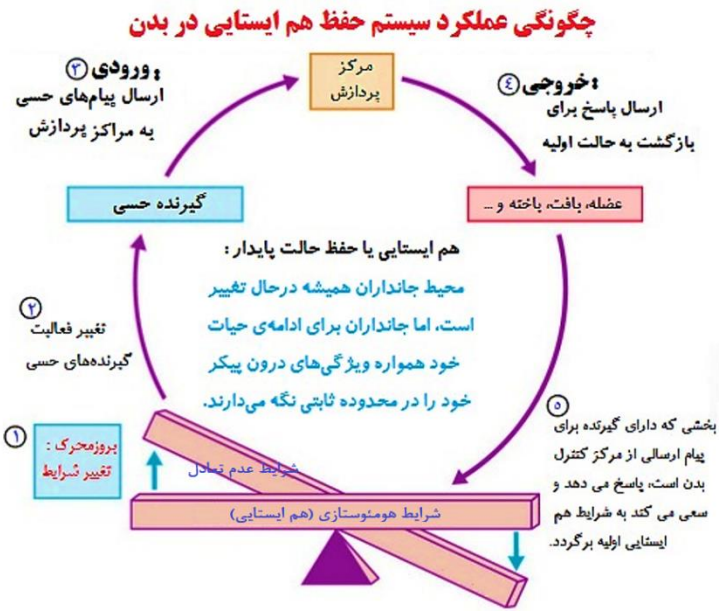
در ابتدا به نظر می‌رسد که پدیدهٔ حیات تعریفی ساده و کوتاه داشته باشد اما در واقع تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد بنابراین ناچاراً به جای تعریف حیات، ویژگی های حیات یا جانداران را معرفی می‌کنیم.

## ✓هفت ویژگی همهٔ جانداران

### ❶ نظم و ترتیب :

همه جانداران، سطحی از سازمان یابی دارند و منظم هستند. برای مثال یاخته بدن ما از تعداد بسیار زیادی یاخته تشکیل شده که هر یاخته دارای اندامک‌هایی است و هر اندامک از مولکول‌هایی تشکیل شده است. اندامک های مختلف کارهای متفاوتی بر عهده دارند.

### ❷هم ایستایی (هومئوستازی) :




محیط جانداران همواره در تغییر است اما جانداران می توانند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارند مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می یابد دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. باز و بسته شدن روزنه‌های گیاهان برای تنظیم آب را می‌توان نمونه ای از هومئوستازی در گیاهان دانست.

**تذکر :** همه جانداران چه پروکاریوت و چه یوکاریوت هومئوستازی دارند.

**توجه :** هومئوستازی برای جانداران زنده معنی دارد بنابراین ویروس ها هومئوستازی ندارند.

**نکته :** اندام های زیر در هومئوستازی نقش دارند :

**الف- کلیه‌ها :** با دفع مواد زائد خون به ادرار در هومئوستازی نقش دارد.

**ب- شش‌ها :** با دفع دی اکسید کربن در هومئوستازی نقش دارند. **(زیست دهم - فصل پنجم – گفتار دوم)**

**ج- کبد :** با دفع مواد رنگی صفرا و کلسترول اضافی در هومئوستازی نقش دارد.

**نکته :** اختلال در هومئوستازی می‌تواند منجر به بیماری شود

### ❸رشد و نمو :

الگوهای رشد و نمو همهٔ جانداران (پروکاریوت و یوکاریوت) توسط اطلاعاتی ذخیره شده در دنای جانداران تنظیم می‌شود.

**نکته :** رشد در جانداران به دو روش انجام می‌شود :

**A) افزایش تعداد یاخته ها از طریق تقسیم یاخته‌ای**

**B) افزایش ابعاد یاخته‌ها،** البته افزایش ابعادی که بازگشت نداشته باشد برای مثال یاخته گیاهی که تورژسانس می‌کند افزایش ابعاد پیدا می‌کند اما این افزایش ابعاد رشد نیست زیرا همین یاخته که تورژسانس یافته اگر در حالت پلاسمولیز قرار بگیرد افزایش ابعادی که پیدا کرده را از دست می‌دهد **(زیست دهم - فصل ششم – گفتار اول).**

**نکته :** نمو یعنی عبور از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر که همراه با تشکیل بخش های جدید است. برای مثال گیاه ادریسی را در نظر بگیرید که تا به حال گل نداشته اما الان گل‌دار شده است **(زیست دهم - فصل ششم – گفتار اول).**

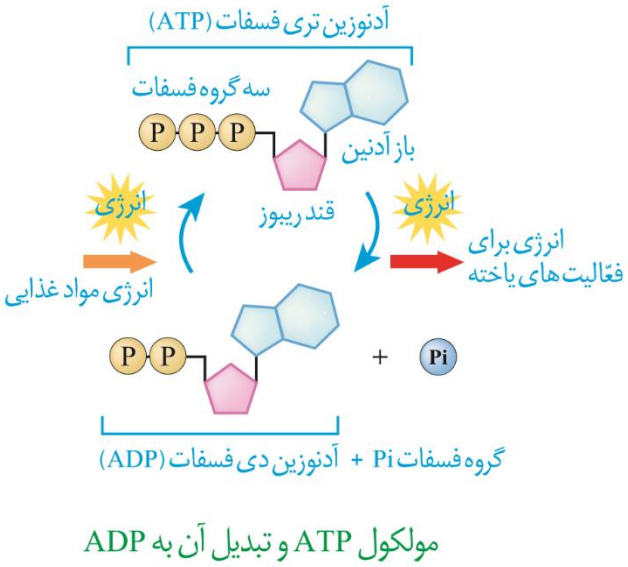
آن موقع که اولین گل در گیاه ادریسی پدیدار شد در حقیقت نمو اتفاق افتاد. بعدها که گل‌های بیشتر از همان نوع در این گیاه ایجاد شد رشد اتفاق افتاده است چون قبلاً گل ایجاد شده بود و حالا دیگر بخش جدیدی ایجاد نشده است.

**نتیجه :** رشد **همواره** با نمو همراه نیست.

**تذکر :** رشد و نمو تحت کنترل ژن‌ها هستند.

### ❹ فرآیند جذب و استفاده از انرژی:

جانداران برای انجام فرآیندهایی چون هومئوستازی، رشد و نمو و ... نیاز به انرژی دارند.برای مثال گنجشک غذا می‌خورد در مسیر لوله گوارش این جانور تبدیل به مواد قابل جذب شده و از لوله گوارش وارد رگ ها می‌شوند و در نهایت به **همه‌ی** یاخته‌ها می رسند.گنجشک از انرژی کسب شده از این غذا برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست و جوی غذا استفاده می‌کند.




مولکول ATP و تبدیل آن به ADP

**ترکیب :** در پیوندهای شیمیایی مولکول هایی مانند نشاسته، گلیکوژن، لیپید و ... انرژی وجود دارد. یاخته از این انرژی برای ساخت مولکول ATP استفاده می‌کند. یاخته ATP را به ADP تبدیل می‌کند و انرژی ذخیره شده در این مولکول آزاد می‌شود تا یاخته از آن استفاده کند. **(زیست دهم - فصل اول – گفتار سوم)**

**ترکیب** : انرژی فرآیندهای یاخته‌ای مستقیماً از ATP تأمین می‌شود نه از مواد غذایی بنابراین انرژی مواد غذایی مثل گلوکز باید ابتدا به انرژی نهفته در ATP تبدیل شود. این واکنش **تنفس یاخته ای** نام دارد :

**آب + کربن دی اکسید+ ATP → گلوکز + اکسیژن + ADP و فسفات**

**نکته :** جانداران از نظر شیوه کسب انرژی به دو دسته تولید کننده‌ها و مصرف کننده‌ها تقسیم بندی می‌شوند. جانداران مصرف‌کننده از سایر جانداران ، مواد آلی و انرژی مورد نیاز خود را کسب می‌کنند ؛ اما برخی تولیدکننده‌ها به کمک انرژی نورانی خورشید و مواد معدنی، ماده آلی تولید می‌کنند و از همان ماده آلی کسب انرژی می‌کنند.

**ترکیب : اغلب** گیاهان تولید کننده هستند. این یعنی گیاهانی داریم که تولیدکننده نیستند برای مثال **گیاه سس و گل جالیز** گیاهان انگلی هستند. **(زیست دهم - فصل ششم – گفتار دوم)**

### ❻ پاسخ به محیط :

**همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.**

الف) برای مثال ساقهٔ گیاهان به سمت نور خم می شود **(نورگرایی)**.

ب) افزایش بیش از حد بعضی از مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود.( زیست دهم ، ترکیبی)

**نکته :** سازش با محیط برخلاف پاسخ به محیط معمولاً **موقتی نیست.**

**تذکر :** اشتباه فکر نکنید که نور محرکی است که هر جانداری به طرف آن متمایل می شود برای مثال جانداری داریم که از نور می گریزد.

**پس نتیجه می گیریم در برابر یک محرک مشخص جانداران متفاوت می‌توانند پاسخ های متفاوتی از خود بروز دهند.**

**ترکیب :** بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از مواد را در درون خود ذخیره کنند. برای مثال نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده سمی برای گیاهان است در خود جمع کند.

### ❼ تولید مثل :

جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند (مثلاً یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاییده می شود).

**توضیح :** در نگاهی کلی تولیدمثل به روش‌های جنسی و غیرجنسی انجام می‌شود. در تولیدمثل جنسی (به جز خودلقاحی در گیاهان و بکرزایی) دو والد شرکت می‌کنند و در تولیدمثل غیرجنسی (باکتری‌ها، ساقه تخصص یافته در گیاهان نهاندانه و ... ) یک والد شرکت می‌کند.

**تذکر :** ویروس‌ها زنده محسوب نمی‌شوند اما برخی از ویژگی‌های جانداران مانند نظم و ترتیب و تولید مثل را دارند.

**ترکیب :** نوزاد کرمی شکل مونارک از هفت ویژگی که همهٔ جانداران از آن بهره می برند ویژگی تولیدمثل را ندارد که وقتی بالغ شد این ویژگی را کسب می‌کند.

### ❺ سازش با محیط :

جانداران ویژگی هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط ، به آن ها کمک می کند.

**برای مثال :** خرس قطبی در محیط سفید و برفی دارای موهای سفید می شود و اینگونه با محیط سازش پیدا کرده است تا برای شکار خود کمین کند و از دید شکار پنهان بماند.

✓سطوح مختلف حیات

حیات دارای گسترهٔ وسیع و سطوح سازمان یابی شده است. سطوح سازمان یابی شده از یاخته شروع می شود و با رسیدن به زیست کره به پایان می رسد.

**نکته :** از کنار هم قرارگیری مولکول های مختلف، اندامک ها ایجاد می شوند. اندامک ها را اجزای عملکردی یاخته می نامند. برای مثال راکیزه (میتوکندری) محل تنفس یاخته ای است و هسته جایگاه دنا است.

**ترکیب:** گلبول قرمز بالغ در انسان و بسیاری از پستانداران هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست داده است. **(زیست دهم - فصل چهارم – گفتار سوم)**

**ترکیب:** گروهی از سلول های آوند آبکشی گرچه هسته ندارند ولی بسیاری زنده اند **(زیست دهم - فصل ششم – گفتار دوم)**.

**نتیجه:** اگر بگویند هر سلول یوکاریوتی فاقد هسته مرده است، عبارت نادرستی است.

**ترکیب:** سلول هایی که فعالیت خاصی را بیشتر انجام می دهند گروهی از اندامک ها که مربوط به آن فعالیت هستند را به طور گسترده تر یا بیشتری دارند. برای مثال یاختهٔ یوکاریوتی که انتقال فعال را زیاد انجام می دهد، جهت انجام شدن انتقال فعال به ATP زیادی نیازی دارد، بنابراین در این یاخته راکیزهٔ زیادی وجود دارد.

## ۱ـ یاخته :

کوچکترین واحد و پایین‌ترین سطح ساختاری است که **همهٔ** فعالیت‌های زیستی و **ویژگی‌های حیات** را دارد.

یاخته **شروع‌کننده** گسترهٔ حیات است. نکته مهم آن است که یاخته در **همه جانداران** واحد ساختاری و عملی حیات محسوب می‌شود.

**نکته:** همه یاخته‌ها موارد زیر را دارند یا حداقل در قسمتی از زندگی خود آن را دارند:

**الف- غشای پلاسمایی : عبور و مرور مواد را بین سلول و محیط اطراف تنظیم می‌کند.**

**ب- مادهٔ ژنتیک دارند.**

**ج- واکنش‌های زیستی در آن‌ها انجام می‌شود.**

**تذکر:** ویروس‌ها گرچه ساختار سلولی ندارند، اما دارای مادهٔ ژنتیک (DNA یا RNA) هستند.

### ۲ـ بافت :

تعدادی یاخته شبیه به هم با یکدیگر همکاری می‌کنند و بافت را به وجود می‌آورند.

**نکته:** در یک بافت ممکن است انواعی از سلول‌ها وجود داشته باشد.

**ترکیب:** جانوران دارای **سامانه های پوششی، پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای** هستند.

**ترکیب:** گیاهان بافت پوششی، زمینه‌ای و آوندی دارند.

### ۳ـ اندام:

هر اندام از چند نوع بافت مختلف تشکیل شده است.

**نکته:** بافت می‌تواند دارای چند نوع سلول باشد از سویی دیگر اندام از چند نوع بافت مختلف تشکیل شده است.

**ترکیب:** انواع بافت‌ها به نسبت‌های مختلف در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن وجود دارند **(زیست دهم - فصل اول – گفتار سوم)**.

**ترکیب :** ممکن است چند اندام توسط بافت ویژه‌ای به یکدیگر متصل شوند، برای مثال صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند **(زیست دهم - فصل دوم – گفتار اول)**.

**ترکیب:** خون همهٔ اندام‌های بدن به طور مستقیم به قلب باز می‌گردد اما خون اندام‌های گوارشی مانند روده، کبد و ... مستقیم به قلب باز نمی‌گردد در واقع برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لولهٔ گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود **(زیست دهم - فصل دوم – گفتار سوم)**.

**ترکیب:** پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران است **( زیست دهم - فصل سوم – گفتار سوم)**.

**ترکیب:** قلب، اندامی است ماهیچه‌ای که درون کیسه‌ای محافظ کننده به نام پیراشامه قرار گرفته است.(زیست دهم – فصل چهارم – گفتار اول ).

**ترکیب:** بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند **(زیست دهم - فصل چهارم – گفتار دوم)**.

**ترکیب:** مویرگ‌های ناپیوسته در جگر یافت می‌شوند. فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در اندام دیده می‌شود **(زیست دهم - فصل چهارم – گفتار دوم)**.

**ترکیب:** حرکت خون در سیاهرگ به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است **(زیست دهم - فصل چهارم – گفتار دوم)**.

**ترکیب:** به لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان **مجموعاً اندام‌های لنفی** می‌گویند. **(زیست دهم - فصل چهارم – گفتار دوم)**

**ترکیب:** اندام‌ها تحت تاثیر هورمون ها و دستگاه عصبی قرار می‌گیرند.

**ترکیب:** کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند **(زیست دهم - فصل پنجم – گفتار اول)**.

**ترکیب:** ترکیبات پادآکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند **( زیست دهم - فصل ششم – گفتار اول)**.

### ۴ـ دستگاه :

از کنار هم قرارگیری اندام‌های مختلف دستگاه‌های بدن تشکیل می‌شوند.

**نکته:** جاندارانی مانند تک سلولی‌ها و کلنی‌ها اندام و دستگاه ندارند.

**نکته:** دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.

**ترکیب:** دستگاه گردش مواد در انسان، از قلب، رگ‌ها و خون تشکیل شده است **( زیست دهم - فصل چهارم – گفتار اول)**.

**ترکیب:** دستگاه لنفی شامل لنف ،رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است.

### ۵ ـ فرد :

از فعالیت هماهنگ چند دستگاه با هم ، جانداری مانند گوزن شکل می گیرد. این جاندار فردی از جمعیت گوزن ها است.

### ۶ ـ جمعیت :

گروهی از افراد که همگی متعلق به یک گونه هستند و با همدیگر در یک زمان و در یک مکان زندگی می کنند. برای مثال گوزن هایی که در سال ۱۳۹۶ در کوه های هفتاد قله شهر اراک زندگی می کنند، جمعیت گوزن های هفتاد قله را به وجود آورده اند.

### ۷ ـ اجتماع :

جمعیت های گوناگونی که باهم تعامل دارند ، یک اجتماع را به وجود می آورند.

برای مثال علاوه برگوزن های هفتاد قله، پلنگ‌های این منطقه و گرازهای این منطقه را هم در نظر بگیرید.

**نکته:** در اجتماع زیستی موجودات خشکی زی و آبزی می‌توانند حضور داشته باشند.

**نکته:** اگر جمعیت‌های مختلف تعامل با هم نداشته باشند هر کدام یک اجتماع را تشکیل می‌دهند.

### ۸ ـ بوم سازگان :

گوزن های هفتاد قله، پلنگ های این منطقه و گرازهای این منطقه را در نظر بگیرید، حالا چشمه‌های هفتاد قله را هم در نظر بگیرید.

☒**نکته:** در اجتماع زیستی گوزن های هفتاد قله، پلنگ های این منطقه و گرازهای این منطقه را در نظر گرفتیم این ها همگی موجود زنده هستند اما در بوم سازگان علاوه بر گوزن های هفتاد قله، پلنگ های این منطقه و گرازهای این منطقه، چشمه های هفتاد قله را هم در نظر گرفتیم. اگر خوب دقت کنید **اینجا هم زنده‌ها، هم غیرزنده ها در نظر گرفتیم.**

☒**نکته:** در بوم سازگان مانند اجتماع، خشکی زی و آبزی می‌توانند حضور داشته باشند.

### ۹ـ زیست بوم :

زیست بوم از چندبوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم ( آب و هوا) و جانداران مشابه هستند.

برای مثال بوم سازگان منطقه هفتاد قله اراک و بوم سازگان تالاب میقان اراک را با هم در نظر بگیرید حالا یک زیست بوم ایجاد شد.

☒**نکته:** در زیست بوم مانند بوم سازگان زنده و غیرزنده و خشکی زی و آبزی می‌توانند باشند.

✎**ترکیب:** هم اکنون بعضی بوم سازگان‌های زمین در حال تخریب و نابودی‌اند. برای مثال دریاچهٔ ارومیه **(زیست دهم - فصل اول – گفتار سوم)**

✎**ترکیب:** به طور کلی منابع و سودهایی را که مجموع موجودات زندهٔ هر بوم سازگان دربردارند، خدمات بوم سازگان می نامند **(زیست دهم - فصل اول – گفتار اول).**

✎**ترکیب:** میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود **(زیست دهم - فصل اول – گفتار اول).**

✎**ترکیب:** در یک بوم سازگان پایدار میزان تولید کنندگی می‌تواند متغیر شود.

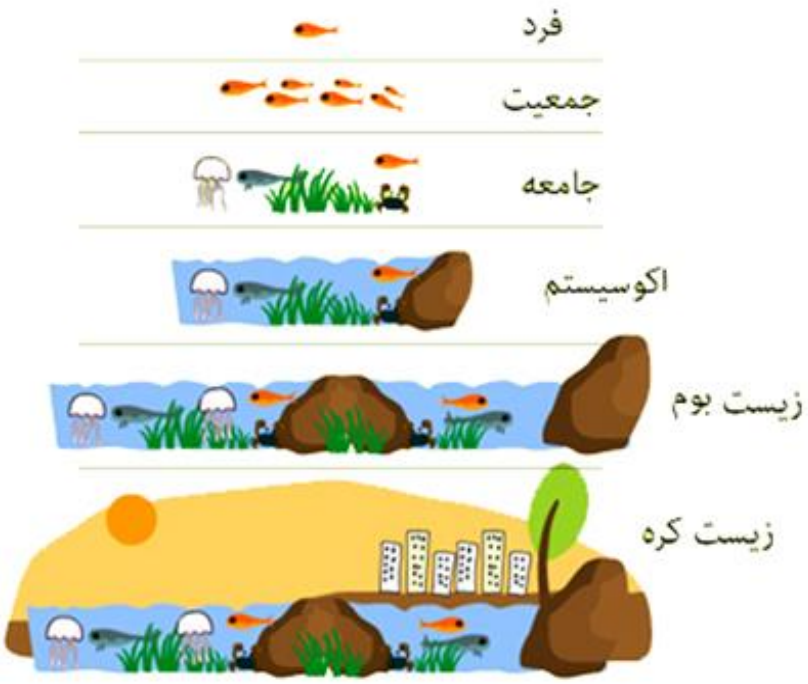
☒**نکته:** تولیدکنندگان بوم سازگان می‌توانند اغلب گیاهان، گروهی از آغازیان و گروهی از باکتری‌ها باشند.

### ۱۰ـ زیست کره :

مجموعه **همهٔ زیستگاه‌ها، همهٔ جانداران** و **همهٔ زیست بوم‌های زمین**، زیست‌کره را تشکیل می‌دهند.

☒**نکته:** در زیست‌کره مانند زیست بوم و بوم سازگان عوامل زنده و غیرزنده وجود دارد.

☒**نکته:** تنوع در بین جانداران وجود دارد و مهم‌تر آن است که تنوع در یک جاندار هم وجود دارد برای مثال تنوع برگ های یک درخت



## یک جدول باحال

| عنوان | وجود واحد ساختاری و عملی حیات | وجود تعامل بین اجزای تشکیل دهنده | وجود جمعیت های مختلف کنار هم | وجود آب و هوای متفاوت | وجود عوامل زنده و غیرزنده کنار هم | بیشترین شباهت خزانه ژنی | نشان دادن یک ویژگی از حیات | تنوع جانداران |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اتم | ــــ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | ــــ | |
| مولکول | ــــ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | ــــ | |
| اندامک | ــــ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | ــــ | |
| یاخته | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | √ | |
| بافت | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | √ | |
| اندام | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | √ | |
| دستگاه | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | √ | |
| جاندار | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | | √ | |
| جمعیت | √ | √ | ــــ | ــــ | ــــ | √ | √ | کم |
| اجتماع | √ | √ | √ | ــــ | ــــ | | √ | زیاد |
| بوم سازگان | √ | √ | √ | ــــ | √ | | √ | زیادتر |
| زیست بوم | √ | √ | √ | ــــ | √ | | √ | خیلی زیاد |

**یک جاندار ممکن است .....**

- همهٔ سطوح مختلف حیات را نداشته باشد. برای مثال باکتری بافت، اندام و دستگاه را ندارد.
- در طول عمر خود در بوم سازگان مختلف دیده شود برای مثال پروانه مونارک (والدین) در مکزیک و کانادا دیده می شوند.

**یک جاندار ممکن نیست .....**

- بدون تعامل با عوامل زنده و غیرزنده به حیات خود ادامه دهد.
- تغییری در ویژگی های سطوح ساختاری خود ایجاد نکند.
- از پایین ترین واحد ساختاری و عملی حیات تشکیل نشده باشد.

## مولکول‌های زیستی :

در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که **در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند.**

❶ کربوهیدرات‌ها، ❷لیپیدها، ❸ پروتئین ها و ❹نوکلئیک اسیدها **چهار** گروه **اصلی** مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند

پس گروه های دیگری از مولکول های زیستی نیز وجود دارند.

این مولکول‌ها، **مولکول‌های زیستی** نیز نامیده می‌شوند.

**✓ویژگی‌های مواد آلی**

| | |
|---|---|
| a | مواد **کربن‌داری** هستند که در یاخته ساخته می‌شوند. |
| b | به طور حتم از کربن و هیدروژن تشکیل شده اند. |

**تذکر:** **بعضی** مواد کربن‌داری که در یاخته ساخته می‌شوند مواد آلی نیستند. مثل: دی‌اکسید کربن، بی‌کربنات و ...

**نکته:** اسکلت کربنی می‌تواند **انشعاب‌دار** یا **بدون انشعاب** باشد.

| | |
|---|---|
| c | می‌توانند اسکلت کربنی نداشته باشند. **مثل متان** |

**✓ویژگی‌های مواد معدنی**

| | |
|---|---|
| a | **بیشتر** در خارج از یاخته ساخته می‌شوند. |

**نکته:** آمونیاک، $CO_2$، $O_2$، $H_2Co_3$، HCL، $H_2O$ ، $H_2O_2$ و ... مواد معدنی هستند که در یاخته ساخته می‌شوند.

| | |
|---|---|
| b | **بیشتر** در ساختار آن‌ها کربن وجود ندارد. |

**ترکیب:** در تولیدکننده‌ها مواد معدنی به مواد آلی تبدیل می‌شود (مثلاً در طی فتوسنتز $CO_2$ به قند تبدیل می‌شود).

**تذکر:** در جانوران مواد معدنی می‌تواند به مواد آلی تبدیل شود. (مثلاً تبدیل آمونیاک به اسید اوریک در حشرات، خزندگان و پرندگان)

**ترکیب:** در جانداران مواد آلی به مواد معدنی تبدیل می‌شود. مثلاً تبدیل قند به $CO_2$

### ✓درشت مولکول ، مونومر و پلی مر :

پلی مر یعنی مولکولی که از واحدهایی **کم و بیش یکسان** ساخته شده است.

زیست شناسان به مولکولی که از واحدهای کم و بیش یکسان تشکیل شده پلی‌مر می‌گویند و هر واحد تشکیل دهنده آن را مونومر می نامند. اگر واحد های ساخته شده مشابه نباشند، درشت مولکول ساخته خواهد شد . برای مثال DNA مولکولی است که از واحدهایی شبیه به هم به نام نوکلئوتید درست شده است پس DNA یک پلی‌مر است چون واحدهای تشکیل دهنده آن شبیه هم هستند.

یک پلی‌مر از لحاظ شکل به دو حالت **خطی و منشعب** است.

### ✓پلی مرهای معروف کتب درسی و مونومرهای تشکیل دهنده آن ها

| پلی مر | DNA | RNA | گلیکوژن | نشاسته | سلولز | پروتئین |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **مونومر** | نوکلئوتید | ریبونوکلئوتید | گلوکز | گلوکز | گلوکز | آمینواسید |

☒ **نکته:** به علت **تنوع مونومرها، تعداد، تکرار** و **ترتیب قرارگیری** متفاوت آن‌هاست که پلی‌مرهای متفاوتی به وجود می‌آورند.

✎ **ترکیب مهم**: **آمینواسیدها، مونوساکاریدها، نوکلئوتیدها، کدون‌ها، آنتی‌کدون‌ها** و **کُدها** در ***همهٔ*** جانداران یکسان‌اند.

☒ **نکته:** در ***اغلب*** جانوران در لولهٔ گوارش درشت مولکول‌ها به مونومر تبدیل شده و سپس جذب خون می‌شوند.

## کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها از عناصر C، O و H تشکیل شده اند( هیدروکربن ها فقط از C و H تشکیل شده بودند).

مونوساکاریدها ساده ترین گروهکربوهیدرات‌ها هستند.

مونوساکاریدها انواع زیادی دارند.

از مهم ترین مونوساکاریدهای **۵ کربنی** می‌توان به **دئوکسی ریبوز و ریبوز** اشاره نمود.

دئوکسی ریبوز مونوساکاریدی است که در ساختار DNA بکار می‌رود و ریبوز مونوساکاریدی است که در ساختار RNA بکار می‌رود.

مهم ترین مونوساکارید های شش کربنی عبارتند از : **گلوکز، فروکتوز**

**گلوکز:** گروهی از جانداران طی فرآیندی به نام فتوسنتز با استفاده از انرژی خورشید $CO_2$ و آب، گلوکز را می سازند.

| فتوسنتز کنندگان | یوکاریوت ها | | پروکاریوت ها |
|---|---|---|---|
| | **گیاهان** | **گروهی از آغازیان** | باکتری‌های فتوسنتز کننده (مثل سیانوباکتری) |

جانداران فوق گلوکز را تولید و می‌توانند از آن استفاده کنند البته سایر جانداران با تغذیه از گلوکزی که این جانداران بوجود آورده‌اند به حیات خود ادامه می دهند.

برای مثال انسان فتوسنتز نمی‌کند اما با خوردن گیاهان می‌تواند گلوگز دریافت کند.

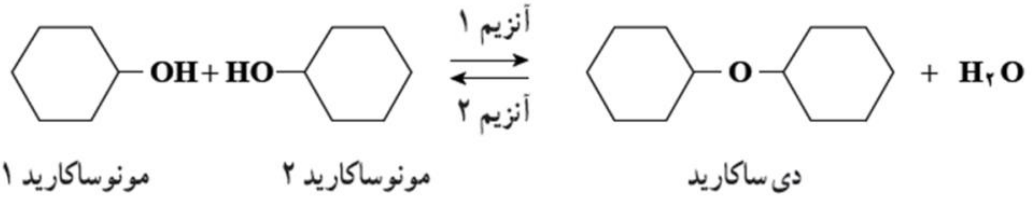
در خشکی گیاهان تولیدکننده گلوکز هستند و در محیط‌های آبی **گروهی از** آغازیان و **برخی** پروکاریوت‌ها گلوکز می سازند( البته اینو یادتون باشه که برخی از گیاهان در محیط آبی زندگی می کنند).

☒**نکته :** گیاه سس و جالیز نوعی گیاه انگل هستند و از بقیه گیاهان استفاده می کنند (زیست دهم – فصل ۷).

### ✓دی ساکاریدها :

از به هم پیوستن دو مونوساکارید،یک دی‌ساکارید پدید می‌آید.

دی‌ساکارید ها متنوع‌تر از سه نوع هستند اما کتاب درسی سه نوع دی ساکارید را نام برده است که عبارتند از: ساکارز، لاکتوز و مالتوز






www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

### ✓ ساکارز

ساکارز همان قند و شکر است.

ساکارز از پیوند کوالانسی بین دو مونوساکارید شش کربنی، گلوکز و فروکتوز ایجاد می‌شود.

**ترکیبی با فصل ۷ :** نور با تحریک گروهی از پروتئین‌های غشایی سبب ورود و انباشت **ساکارز و یون های کلر ($Cl^-$) و پتاسیم ($K^+$)** در یاختهٔ نگهبان، می‌شود.ورود مواد محلول به یاخته پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده و چون پتانسیل آب در یاخته‌های مجاور بیشتر است، آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژهٔ آن‌ها، روزنه باز می‌شود.

**ترکیبی با فصل ۷ :** با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه **ساکارز**، پتانسیل آب یاخته‌های آبکشی **کاهش** و فشار اسمزی آن‌ها **افزایش** پیدا می‌کند.
در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور **آوندهای چوبی** که دارای پتانسیل آب بالاتری هستند **به آوند آبکش** وارد می‌شود.

### ✓ لاکتوز

همان **قند شیر** است و توسط پستانداران ساخته می‌شود.

### ✓ مالتوز

این دی ساکارید از به هم پیوستن ۲ مولکول گلوکز ساخته می شود.
این قند به جوانه گندم و جو معروف است.

### ✓ پلی ساکاریدها

با مونوساکاریدها که پنج کربنی و شش کربنی بودند آشنا شدید.
بعدش که دی‌ساکاریدها را معرفی کردیم
پلی‌ساکاریدها از به هم پیوستن چند صد تا چند هزار مونوساکارید پدید می‌آیند.

### ✓ نشاسته

گلوکز در گیاهان ساخته می‌شود و سوخت اصلی گیاهان محسوب می شود. گیاهان قادرند گلوکز اضافی خود را به شکل **نشاسته** ذخیره کنند.
چرا گیاهان گلوگز را ذخیره نمی کنند؟ چه اجباری هست آن را به نشاسته تبدیل کنند؟؟
گلوکز کوچک است و به راحتی در آب حل می‌شود و با سایر مولکول‌ها تمایل دارد ترکیب شود پس گزینه خوبی برای ذخیره شدن نیست.
**نکته:** اینکه گیاهان قادرند گلوکزها را به هم متصل کنند و یک غول گلوکزی به نام نشاسته درست کنند نشان می‌دهد که گیاهان دارای **آنزیمی** هستند که درون یاخته فعالیت می‌کند و از گلوکزها، نشاسته را پدید می‌آورد.
**یادتون بمونه سلول های گیاهی نشاسته را در پلاست ذخیره می‌کنند.**
نشاسته در **سیب‌زمینی** و **غلات** یافت می‌شود.
**ترکیب:** در دیسه‌های یاخته‌های **بخش خوراکی سیب زمینی**، به مقدار **فراوانی** **نشاسته** ذخیره شده است که به همین علت به آن **نشادیسه (آمیلوپلاست)** می‌گویند.
**ترکیب:** **غده**، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیرهٔ مادهٔ غذایی (نشاسته در آمیلوپلاست‌ها) در آن **متورم** شده است. **سیب‌زمینی** چنین ساقه‌ای است.
**نشاسته‌ای** که ما می‌خوریم در بدنمان چه بلایی سرش می‌آید؟؟
**a-گوارش نشاسته در دهان:**

آبکافت نشاسته

مولکول ها + مالتوز ⟶ آمیلاز بزاق + غذا + آب

**b-گوارش نشاسته و سایر کربوهیدرات ها در رودهٔ باریک (دوازدهه):**

مولکول‌های درشت تر + مالتوز ⟶آمیلاز لوزالمعده + (آب کافت) نشاسته + آب
مونوساکاریدها ⟶آنزیم های یاخته های روده باریک + (آب کافت) سایر کربوهیدرات + آب

**نکته:** هم در دهان و هم در روده **آب‌کافت ناقص** نشاسته دیده می‌شود.
**نکته:** طی آب کافت، آب مصرف شده پیوند بین مولکول‌ها می‌شکند و **مولکول‌های کوچکتر** تولید می‌شود.
**نکته: محل آغاز** گوارش شیمیایی نشاسته (پلی ساکارید و نوعی کربوهیدرات) دهان و توسط **آمیلازهای بزاق** می‌باشد.
**نکته:** پلی‌ساکاریدها **نمی‌توانند** وارد یاخته‌های روده باریک شوند بلکه تنها به صورت **مونوساکاریدها جذب** می‌شوند.

## ✓ گلیکوژن

a. گلیکوژن در جانوران و قارچ ها ساخته می‌شود.
b. گلیکوژن همانند نشاسته از اتصال تعداد زیادی گلوکز پدید آمده است.
c. این جانداران گلوکز اضافی بدن خود را به صورت گلیکوژن ذخیره می‌کنند.
d. در انسان، گلیکوژن در ماهیچه‌ها و کبد ذخیره می‌شود.

**نکته خیلی مهم :** آنزیم تولید نشاسته فقط در گیاهان و آنزیم تولید گلیکوژن فقط در جانوران و قارچها دیده می‌شود.

**ترکیب:** هورمون گلوکاگون در پانکراس ساخته شده و بر کبد اثر گذاشته و باعث تبدیل گلیکوژن به گلوکز می‌شود و قند خون بالا می رود و یاخته‌ها از گلوکز بهره می برند.

**ترکیب:** هورمون انسولین در پانکراس ساخته شده و بر کبد بدن اثر گذاشته و باعث تبدیل گلوکز به گلیکوژن می‌شود و قند خون را کاهش می‌دهد.

## ✓سلولز

a. سلولز مانند **گلیکوژن و نشاسته** از اتصال تعداد زیادی گلوکز پدید آمده است.
b. سلولز از **پلی‌ساکاریدهای مهم** در طبیعت است.
c. سلولز ساخته شده در گیاهان در **کاغذسازی** و تولید **انواعی از پارچه‌ها** به کار می‌رود.
d. سلولز توسط گیاهان ساخته می‌شود و دیواره یاخته‌های گیاهی از سلولز به همراه سیمانی از جنس پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای و پروتئین است.

**تذکر :** دیواره سلول گیاهی سلولز خالص نیست. به همراه سلولز چند نوع پروتئین و پلی ساکاریدهای غیر رشته‌ای در دیواره شرکت دارد.

اغلب جانوران آنزیم سلولاز (تجزیه‌کننده سلولز) نمی‌سازند.

**نکته:** در معده گاو (نشخوارکننده) باکتری‌هایی زندگی می کنند که قادرند **سلولاز** بسازند و آن را به **بیرون** خودشان ترشح کنند و حالِ سلولزی را که داخل معده گاو است را بگیرند.

**ترکیب :** در **بعضی** یاخته‌های گیاهی، **لایه‌های دیگری** نیز ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها **دیوارهٔ پسین** می‌گویند.

**نکته: طرز قرار گیری** رشته‌های **سلولزی** در دیوارهٔپسین، سبب می‌شود که **استحکام** و **تراکم** این دیواره از دیوارهٔ نخستین **بیشتر** باشد.

### چند نکته در ارتباط با کربوهیدرات‌ها :

- در لایه خارجی غشاء پلاسمایی کربوهیدرات وجود دارد.
- کربوهیدرات با مولکول‌های دیگر ترکیب می شود و مولکول‌های جدیدی را پدید می آورند.

**گلیکوپروتئین :** پروتئین + کربوهیدرات که در لایه خارجی غشاء یاخته است و به اتصال فیزیکی یاخته به سایر مولکول‌ها کمک می کند.

**گلیکو لیپید:** فسفولیپید + کربوهیدرات در لایه خارجی غشاء یاخته است و در دریافت پیام نقش دارد.

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ✓ لیپیدها

عناصر اصلی سازنده لیپیدها همانند قندها C و H وO است در بعضی از لیپیدها عنصر P (فسفر) وجود دارد و مقدار کربن در آن‌ها از مقدار هیدروژن و اکسیژن بسیار **بیشتر** است.

لیپیدها دسته ای از مولکول‌های زیستی هستند که برخلاف پروتئین ها و کربوهیدرات ها و نوکلئیک اسیدها، **پلیمر نیستند.**

دارای نقش **ساختاری، حفاظتی، هورمونی، انرژی زایی، عایق حرارتی و ضربه گیری** هستند

البته مقدار **بیش از** حد آن‌ها باعث بیماری خصوصاً **بیماری‌های قلب و رگ می شوند.**

**ترکیبات بسیار متفاوتی در گروه لیپیدها قرار می گیرند.**

### ✓تری گلیسرید (چربی‌ها و روغن‌ها)

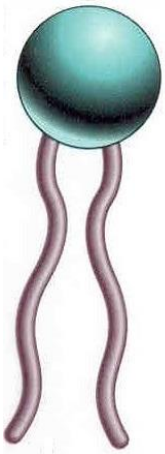
a. از سه مولکول اسیدچرب و یک مولکول گلیسرول ساخته شده‌اند.
b. گلیسرول یک الکل سه کربنه است.
c. سه اسید چربی که در ساختار تری گلیسرید شرکت می کنند **در بیشتر مواقع** باهم متفاوتند و باعث تنوع تری گلیسریدها می‌شوند.
d. **روغن‌ها و چربی‌ها، انواعی** از تری گلیسریدها هستند.
e. تری‌گلیسریدها در **ذخیره انرژی** نقش مهمی دارند.
f. انرژی تولیدشده از یک گرم تری گلیسرید **حدود دو برابر** انرژی تولید شده از **یک گرم** کربوهیدرات است.

✓نکات تکمیلی تری گلیسریدها

**نکته ۱:** تری گلیسریدها در یاخته در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.
**نکته ۲:** در غشاء یاخته شرکت ندارند.
**نکته ۳:** در پلاست یاخته های گیاهی وجود ندارد.
**نکته ۴:** لیپاز لوزالمعده که گوارش چربی‌ها را برعهده دارد، تحت تاثیر عوامل هورمونی و عصبی ترشح می‌شود.
**نکته ۵:** غده‌های برون‌ریز چربی در پوست چربی می‌سازند و ترشح می‌کنند.
**نکته ۶: چربی** سطح پوست را اسیدی کرده و از رشد میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.
**نکته ۷:** مولکول چربی در سلول‌های چربی (سلول چربی جزء بافت پیوندی است) ذخیره می‌شود و در ذخیرهٔ انرژی، ضربه‌گیری و عایق گرمایی نقش دارد.

**✓تری گلیسریدها در یک نگاه**

**ساختار:** سه اسید چرب (در بیشتر مواقع نسبت به هم متفاوتند) + یک گلیسرول
**کاربرد:** منبع انرژی برای یاخته و عایق سرما و گرما (تولید کنندهٔ انرژی در مواقع کمبود گلوکز) و حتی محافظت از اندام هایی مثل کلیه و قلب و ...
**محل ذخیره:** یاخته‌های چربی
**گوارش:** در روده به کمک صفرای ترشح شده از کبد و آنزیم لیپاز ترشح شده از لوزالمعده



### ✓فسفولیپیدها

فسفولیپیدها را می‌توان مشابه تری گلیسرید دانست ولی تفاوت در این است که به جای یکی از زنجیره‌های هیدروکربنی آن، یک گروه **فسفات** قرار گرفته است.

فسفولیپید از دم آبگریز(اسیدهای چرب) و یک سر آبدوست (گلیسرول و فسفات) تشکیل شده است.

دم آبگریز از دو اسید چرب تشکیل شده است.

سر آب دوست شامل یک گلیسرول متصل به گروه فسفات است.

فسفولیپیدها **فقط** نقش ساختاری دارند و در غشاء یاخته‌ها به عنوان **بیشترین** مولکول به صورت دو لایه شرکت می‌کنند.

**✓فسفولیپیدها در یک نگاه**

**ساختار:** دو اسید چرب + گلیسرول + گروه فسفات
**کاربرد:** نقش ساختاری دارند و بیشترین مولکول شرکت کننده در غشاء هستند.در ترابری مواد نقش دارند.
**گوارش:** با اثر صفرای ترشح شده از کبد و با اثر لیپاز پانکراس تجزیه می‌شوند. از طریق انتشار وارد سلول پوششی روده میشوند و از آنجا وارد رگ لنفی می شوند.

✓مقایسه تری گلیسرید و فسفولیپید

| | تری گلیسرید | فسفولیپید |
|---|---|---|
| گلیسرول | ۱ | ۱ |
| اسیدچرب | ۳ | ۲ |
| فسفات | × | ۱ |
| حضور در غشاء | × | √ |
| یاخته سازنده | گیاهی و جانوری | گیاهی و جانوری |

✓**کلسترول**

با آنکه جزء لیپیدها هست اما هیچ اسیدچربی در ساختارش نیست و بدلیل آبگریز بودن جزء لیپیدها محسوب می‌شود بنابراین **متفاوت‌ترین** لیپیدها است.

بچه‌ها حتماً باید بدونید کلسترول در غشاء یاخته‌های جانوری دیده می‌شود.

کلسترول در ساخت انواعی از هورمون ها شرکت می کند.

در غشاء یاخته‌های جانوری کلسترول میان فسفولیپیدها در عرض غشاء قرار گرفته آن هم یکی بالا و یکی پایین و سبب استحکام غشاء یاخته‌های جانوری می‌شود.

کلسترول اضافی خون ممکن است در دیواره رگ‌ها جمع شود وسبب بسته شدن رگ و در نتیجه بروز سکته قلبی و مغزی گردد.

کلسترول به دو صورت مطلوب(HDL) و نامطلوب(LDL) در خون وجود دارد.

HDL از طریق کبد و کیسه صفرا وارد می شود و در ساختن صفرا بکار می‌رود اما LDL در خون می‌ماند و زیادی آن بلای جان می‌شود.

بچه ها سنگ های صفراوی جنس کلسترول دارند حتی من جایی خوندم سنگ کلیه میتونه جنس کلسترول داشته باشد.!!!

✓کلسترول در یک نگاه

۱) مانند سایر لیپیدها در آندوپلاسمی صاف تولید می‌شود.

۲) در غشای یاخته جانوری کلسترول هست

۳) گروهی از هورمون‌های بدن ساختار کلسترولی دارند.

✓نوکلئیک اسیدها

## DNAکیه؟RNA کیه؟چکار میکنن؟

آنزیمی به نام **رنا بسپاراز** درون هسته از روی دنا مولکولی به نام رنا می‌سازد.

رنا (RNA) نسبت به دنا (DNA) کوتاهتر است ضمناً دنا (DNA) از دو رشته ساخته شده اما رنا (RNA) یک رشته ای است. رنا (RNA) در یوکاریوت ها از هسته خارج می شود و پیام و دستورات دنا (DNA) را به ریبوزوم می‌رساند.

دنا (DNA) از نوکلئوتید درست شده است.

نوکلئوتید عبارت است از یک مونوساکارید پنج کربنه به نام دئوکسی ریبوز، یک تا سه گروه فسفات و یک باز آلی نیتروژن‌دار. نوکلئوتیدها با پیوندی به نام پیوند **فسفودی‌استر** به هم متصل می‌شوند و یک رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند. دنا (DNA) از دو رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی ساخته شده است.

RNA از ریبونوکلئوتید درست شده است. ریبونوکلئوتید عبارت است از یک مونوساکارید پنج کربنه به نام ریبوز، یک تا سه گروه فسفات، یک باز آلی نیتروژن دار.

ریبونوکلئوتیدها با پیوند فسفودی استر به هم متصل می‌شوند و یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند؛ این رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی را RNA می‌نامند.

✓ **پروتئین ها**

**نکته : پروتئین‌ها** مولکول‌هایی هستند که به انجام **فرایندهای مختلف یاخته‌ای** کمک می‌کنند و نقش **بسیار مهمی** در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

**پروتئین‌ها :**

a) **فراوان‌ترین** (**بیشترین**) و **متنوع‌ترین** مولکول‌های آلی بدن هستند.

b) باعث انجام **همهٔ** کارها درون سلول می‌شوند.

c) بسپار (پلی‌مر)های **خطی‌اند**.

d) در مولکول دنا (DNA) دارای ژن رمزکننده هستند.
در آنها عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد.

## ساختار آمینواسیدها :

پروتئین‌ها بَسپارهای **(به شکل خطی)** از آمینواسیدها هستند.

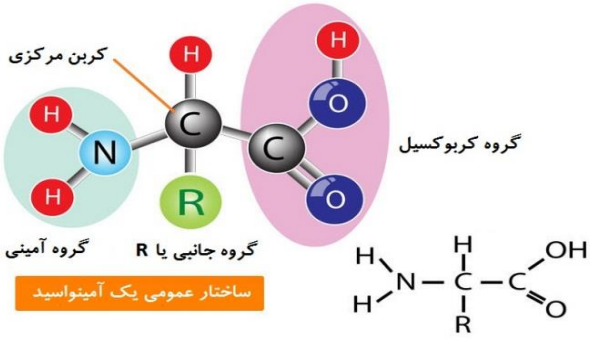
**نکته مهم : نوع، ترتیب ،تعداد و تکرار آمینواسیدها** در پروتئین، **ساختار و عمل** آن‌ها را مشخص می‌کند.

**ساختار آمینواسیدها :**

- یک گروه آمین $(-NH_2)$
- یک گروه اسیدی کربوکسیل $(-COOH)$
- یک هیدروژن
- یک گروه R

**همگی موارد بالا** به یک **کربن مرکزی** متصل‌اند و **چهار ظرفیت** آن را **پر** می‌کنند.

**نکته مهم : گروه R** در آمینواسیدهای **مختلف متفاوت** است و ویژگی‌های **منحصربه‌فرد** هر آمینواسید به آن بستگی دارد.




**تذکر :** یک گروه آمین، یک گروه اسیدی کربوکسیل، یک هیدروژن و یک **کربن مرکزی** در **همه انواع آمینواسید مشترک است.**

**توجه :** هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به **ماهیت شیمیایی** گروه R بستگی دارد.

**نکته :** کربن مرکزی در هر آمینواسید دارای ۴ ظرفیت واکنشی بوده که **فقط دو ظرفیت** آن با گروه‌های آمینی و اسیدی وارد واکنش شده است.

**پیوند پپتیدی آمینواسیدها را به یکدیگر متصل می‌کند :**

آمینواسیدهای مختلف می‌توانند با **حضور آنزیم** واکنش **سنتز آبدهی** (ایجاد پیوند کووالانسی) را انجام دهند.

**تذکر :** در واکنش **سنتز آبدهی** با **خروج (تولید)** یک مولکول **آب**، یک آمینواسید با **آمینواسید** یا **رشتهٔ آمینواسید** دیگر پیوند اشتراکی **پپتیدی** را ایجاد می‌کند.

با توجه به گفته کتاب آمینواسیدها در طبیعت **بیش از ۲۰ نوع** هستند.

۱ **جمع بندی نکات سنتز (ساخت) پروتئین**

a. واحد سازندهٔ پروتئین‌ها، ۲۰ نوع آمینواسید است.

b. پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم (رناتن) صورت می‌گیرد.

c. در حقیقت مسیر پروتئین‌سازی به‌صورت زیر است:

رونویسی از روی DNA ← ایجاد mRNA ← ورود mRNA به ریبوزوم ← اتصال آمینو اسیدها به یکدیگر و تولید پیوند پپتیدی توسط rRNA ← پایان فرایند ترجمه و تولید رشته پلی‌پپتیدی

d. دو آمینواسید توسط سنتز آبدهی به یکدیگر متصل می‌شوند و دی‌پپتید ایجاد می‌شود.

**نکته:** به پیوند بین دو آمینواسید میگن پیوند پپتیدی. این پیوند توسط **rRNA** تشکیل می‌شود.

e. دی‌پپتیدها با برقراری پیوندهای پپتیدی دیگر با سایر آمینواسیدها، پلی‌پپتید ایجاد می‌کنند.

**نکته:** پلی‌پپتیدها پلی‌مرهایی هستند که از اتصال **چند عدد** تا **چند هزار** آمینواسید تشکیل شده‌اند.

f. هرگاه **یک** یا **چند** پلی‌پپتید پیچ و تاب بخورند و **شکل فضایی خاصی** به وجود بیاورند، مولکول حاصل یک **پروتئین** است.

**ترکیب:** برای هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی، در DNA یک ژن رمزکننده وجود دارد.

آمینواسید ← تشکیل پیوند پپتیدی بین آنها ← تشکیل پلی‌پپتید ← ایجاد شکل فضایی خاص ← پروتئین کارامد

g. چون **ترتیب**، **تعداد** و **نوع آمینواسید** بکار رفته می‌تواند متفاوت باشد پس **بیشترین** تنوع در ترکیب‌های آلی مربوط به پروتئین‌هاست.

h. در ساختار آمینواسیدها و پروتئین‌ها **کربن**، **هیدروژن**، **اکسیژن** و **نیتروژن** وجود دارد.

**ترکیب:** با مصرف پروتئین‌ها در جانوران **مواد زائد نیتروژن‌دار** مثل **آمونیاک** تولید می‌شود.

i. محل پروتئین‌سازی در **همهٔ** جانداران سیتوپلاسم (میان‌یاخته) است.

پروتئین ها نقش های متفاوتی دارند:

۱ – **انقباض ماهیچه ها :** مثل اکتین و میوزین

۲ – **انتقال مواد در خون :** مثل هموگلوبین

۳ – **کمک به عبور مواد از غشای یاخته :** کانال ها و پمپ های پروتئینی

۴ – **عملکرد آنزیم ها :** انواع آنزیم های بدن

**نکته:** آنزیم ها مولکول های پروتئینی هستند که سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهند.

# گفتار سوم : یاخته و بافت در انسان

یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان یافته‌اند.

## یاخته‌های انسان :

۱- ما آدم‌ها جزء **یوکاریوت‌ها** هستیم و به طور کلی یاخته‌های بدن ما ویژگی‌های زیر را دارند :

a- دارای **غشای یاخته، هسته، شبکهٔ آندوپلاسمی، ریبوزوم، دستگاه گلژی و راکیزه (میتوکندری) و ...** هستند.

b- در **اغلب** یاخته‌های بدن ما هستهٔ دیپلوئیدی (2n=46) وجود دارد.

**ترکیب :** گامت‌های نر و ماده (اسپرم و تخمک) که در طی گامت‌زایی تولید می‌شوند، یاخته‌های هاپلوئید (n=23) هستند.

c- **اغلب** یاخته‌های بدن ما دارای **یک جفت (۲ عدد) سانتریول** هستند.

**ترکیب : سانتریول‌ها** ساخته شدن **رشته‌های دوک** را سازمان می‌دهند.

d- DNA (دنا) در هستهٔ یاخته‌های بدن ما خطی بوده و در آن‌ها نوکلئوزوم (۸ مولکول هیستون + حدود ۲ دور مولکول DNA) وجود دارد.

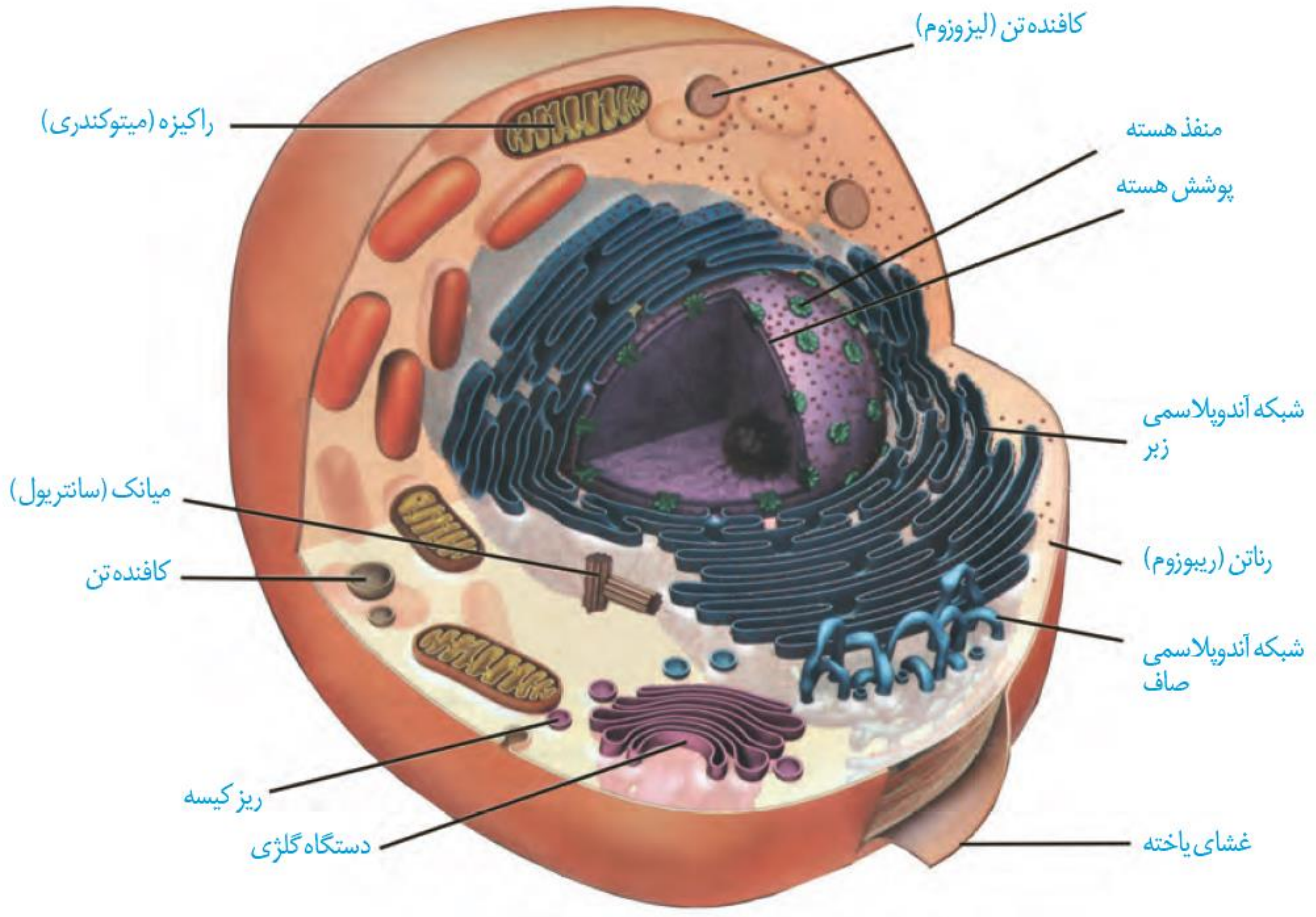
f- چرخه یاخته‌ای (اینترفاز + تقسیم یاخته‌ای) ویژه یوکاریوت‌ها بوده و در گروهی از یاخته‌های بدن ما دیده می‌شود.

g- جانوران از جمله انسان‌ها **مصرف‌کننده** هستند و انرژی مورد نیاز خود را از **ترکیبات آلی محیط (غذا)** به دست می‌آورند.

۲-**گویچه‌های قرمز بالغ :** هسته، سانتریول، شبکه آندوپلاسمی، راکیزه و ... ندارند مملو از هموگلوبین بوده و با اینکه غشای پلاسمایی و میان‌یاخته دارند اما **تقسیم نمی‌شوند، پس ساختار دوک، میتوز و سیتوکینز ندارند.**

**توجه:** گلبول قرمز یک مورد نقض قوی برای حل **تست‌های کنکور** می‌باشد.

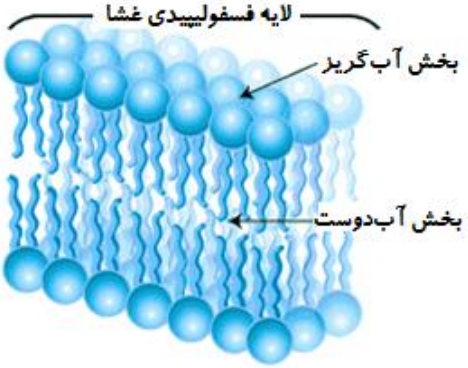
۳- یاخته، **واحد ساختار و عملکرد** جانداران است.



**در این قسمت قصد داریم بخش‌های یک یاختهٔ جانوری (مثل انسان) را بررسی کنیم:**

## ❶ غشای یاخته :

a) دارای نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی است.
b) همه یاخته‌های زنده غشاء پلاسمایی دارند(پروکاریوت و یوکاریوت).
c) مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشای یاخته عبور کنند.
d) فقط **برخی** از مولکول‌ها می‌توانند از آن عبور کنند.
**e)** غشای یاخته از مولکول‌های : **A) لیپیدی B) پروتئینی و C) کربوهیدراتی** تشکیل شده است.




**A)** بخش لیپیدی غشا، مولکول‌هایی به نام ۱) **فسفولیپید و ۲) کلسترول** دارد.

**۱) فسفولیپید:**

**بیشترین مولکول غشا بوده و در دو لایهٔ غشا** قرار گرفته است.
دارای سر آب دوست (گلیسرول و فسفات) و دم‌های آب گریز (۲ تا اسید چرب) است.
در دو فسفولیپید متقابل، دم‌های آب گریز روبروی یکدیگر و سر آب دوست دور از یکدیگر قرار گرفته‌اند.
**اینجوری:** سر آب‌دوست – دم آب‌گریز ..... دم آب‌گریز - سر آب‌دوست
**ترکیب : اکسیژن و دی اکسید کربن** و مولکول‌های کوچک ،**آب و اوره** از دو لایه فسفولیپیدی غشا عبور می‌کنند.
**نکته مهم :** یادمان باشد **برخی** فسفولیپیدهای لایه خارجی غشاء پلاسمایی با سر آبدوست خود به زنجیره‌ای از مونوساکاریدهای منشعب یا غیرمنشعب اتصال یافته‌اند (گلیکولیپید).

**۲) کلسترول :**

a) در غشای **یاخته‌های جانوری** وجود دارد.
b) **درعرض** غشا و میان فسفولیپیدها قرا گرفته است.
c) تعداد آن **کمتر** از فسفولیپیدها می‌باشد.
d) در **دو لایه‌ی غشا** دیده می‌شود.
e) سبب **ایجاد فاصله** بین فسفولیپیدها می‌شود **(افزایش سیالیت غشا)**.

**نکته:** غشای یاخته اطراف سیتوپلاسم را احاطه کرده و محیط درون یاخته را از بیرون آن جدا می‌کند.
**نکته: لایه خارجی** غشای یاخته با محیط بیرون یاخته و **لایهٔ داخلی** آن با مایع میان یاخته (درون یاخته) در تماس است.
**نکته تستی و تکمیلی :** لیپیدهای غشا (فسفولیپید و کلسترول) در یک محدوده مشخص فقط در یک لایه از غشا جای می‌گیرند و ضخامت هر دو لایه غشا را طی نمی‌کنند.

**B) پروتئین های غشا دو گروه‌اند:** یکی سطحی و دیگری سراسری

۱) پروتئین‌های سطحی غشا :
a. در لایه خارجی و داخلی حضور دارند.
b. از سراسر عرض غشا عبور نکرده‌اند.
c. به لایه‌ی خارجی یا داخلی غشا متصل‌اند (نه هر دو).

**تذکر: هیچ‌گاه** پروتئین‌های سطحی **نمی‌توانند** نقش **ترابری** داشته باشند. (در **جابه‌جایی یون‌ها یا سایر مواد** به داخل یاخته نقشی **ندارند**)
**نکته: هر** یک از پروتئین‌های سطحی **فقط** با بخش **آب دوست** و **دم‌های آبگریز یکی از لایه‌های** غشای یاخته در تماس هستند.

۲) پروتئین‌های سراسری :
a. **کل عرض غشا** را طی کرده‌اند.
b. **با هر دو** لایهٔ غشا در تماس هستند.
c. یک پروتئین سراسری با بخش های آب دوست و دم های آبگریز هر دو لایهٔ غشا در تماس است.
d. **گروهی** از پروتئین‌های سراسری **ترابر نیستند.**
e. گروه دیگری از آن‌ها ترابر هستند و **به عبور مواد از عرض غشا کمک می‌کنند.**

**نکته :** گروهی از پروتئین‌های که به جابه‌جایی مواد کمک می‌کنند، کانال هستند و نوعی انتشار تسهیل شده را انجام می‌دهند (بدون صرف انرژی).
**نکته :** گروهی از پروتئین‌هایی که به جابه‌جایی مواد کمک می‌کنند، پمپ هستند و نوعی انتقال فعال را انجام می‌دهند (با صرف انرژی).

**C) در غشای یاخته‌ها کربوهیدرات دیده می‌شود.**

a. **همهٔ** کربوهیدرات‌های غشا در **سطح خارجی** (در تماس با مایع اطراف یاخته) قرار گرفته‌اند.

b. گروهی از آن‌ها به **پروتئین‌های سطحی**، گروهی به **پروتئین‌های سراسری** و گروهی به **فسفولیپیدهای** غشا اتصال یافته‌اند.

**یادآوری :** کربوهیدرات + پروتئین = گلیکوپروتئین --- کربوهیدرات + لیپید = گلیکولیپید

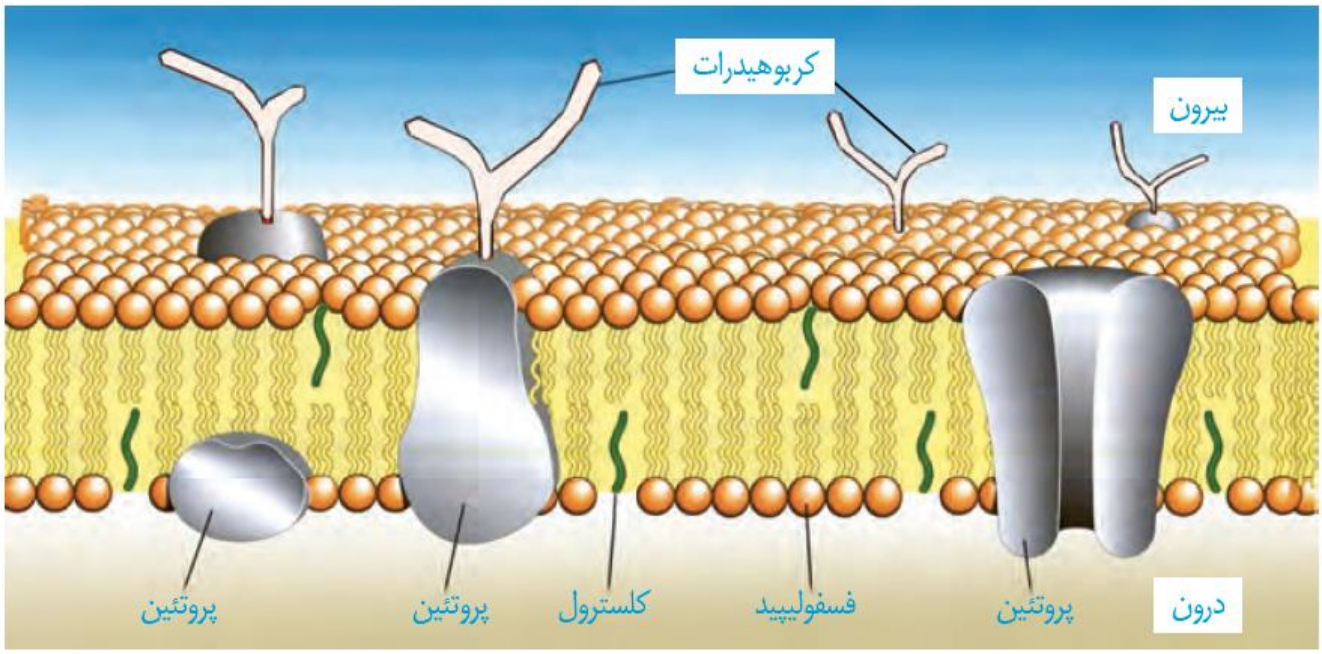
c. کربوهیدرات‌های غشا **زنجیره‌های کوتاه** از **مونوساکاریدها** هستند.

d. کربوهیدرات‌های غشا **می‌توانند دارای انشعاب** باشند.

**نکته:** تعداد مونوساکاریدها و انشعاب‌های کربوهیدرات‌های غشا با یکدیگر **متفاوت** است.

**تذکر مهم :** کربوهیدرات‌های غشا **هیچگاه** به فسفولیپیدهای **لایه داخلی غشا، پروتئین‌های سطحی لایه داخلی غشا** و **کلسترول‌های غشا** متصل نیستند.

**تذکر:** در غشای هیچ یاخته‌ای، DNA (دنا) و RNA (رنا) وجود ندارد.




شکل - غشای یاخته در یک یاخته جانوری

**❷ هسته :**

a. هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

b. **بیشتر** DNA (دنا) سلول درون آن قرار دارد (دنای هسته‌ای از نوع دنای خطی است).

c. دنا دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است.

d. دارای **نوکلئوزوم (ترکیب پروتئین و دنا)** است.

e. **دو غشا** (۴ لایه فسفولیپید دارد) و تعداد زیادی منفذ دارد.

**ترکیب :** غشای هسته در مرحلهٔ **پرومتافاز** (تقسیم میتوز ) از بین می‌رود و در مرحلهٔ **تلوفاز** مجددا تشکیل می‌شود.

f. به بخش خارجی غشای بیرونی آن **رناتن (ریبوزوم)** متصل است.

g. در آن **هستک** وجود دارد.

h. در **مرحله S** از چرخه یاخته‌ای، دنای درون آن با فعالیت **آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز، مضاعف** (دوبرابر) می‌شود.

i. در طی تقسیم **میتوز**، هسته یک یاخته تقسیم و **دو هسته** با مقدار دنای مشابه ایجاد می‌شود.

## سیتوپلاسم

سیتوپلاسم فاصلهٔ بین غشای یاخته و هسته را پُر می‌کند.

سیتوپلاسم از **اندامک‌ها و مادهٔ زمینه** تشکیل شده است.

مادهٔ زمینه شامل آب و مواد دیگر است

**3 شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر :**

a. **کیسه‌ای شکل** است.
b. به لایه **خارجی** آن ریبوزوم متصل است.
c. ریبوزوم‌هایش **پروتئین‌سازی** می‌کنند.
d. به **غشای خارجی هسته** متصل است.
e. فضای درون آن با فضای **بین دو غشای هسته** در تماس است.

**4 شبکه آندوپلاسمی صاف :**

a. همانند سایر اندامک‌ها از جنس غشا است.
b. برخلاف هسته و شبکه آندوپلاسمی زبر به ریبوزوم **متصل نیست.**
c. به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر **متصل** است.
d. به وسیله **آنزیم‌هایش لیپیدسازی** انجام می‌دهد.
e. در **تارهای ماهیچه‌ای**، شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف **محل ذخیرهٔ یون کلسیم** است.

**ترکیب :** در هنگام **انقباض یون کلسیم** با **انتشار تسهیل‌شده بدون صرف انرژی** از شبکه آندوپلاسمی خارج شده و بعد از توقف انقباض، یون‌های کلسیم **با صرف انرژی توسط پمپ غشایی**، به درون شبکه آندوپلاسمی صاف بازگردانده می‌شوند.

**تذکر:** شبکهٔ آندوپلاسمی صاف توانایی ساختن پروتئین و آنزیم ندارد.

**5 دستگاه گلژی :**

a. از **چندین** کیسه از جنس غشا ساخته شده است.
b. کیسه‌ها تقریبا **جدا** از یکدیگر هستند.
c. جسم گلژی از شبکهٔ آندوپلاسمی (صاف و زبر) **واکوئل‌هایی** دریافت می‌کند.
d. در **بسته‌بندی و ترشح مواد** دارای نقش است.
e. **ریبوزوم ندارد،** پس پروتئین‌سازی انجام نمی‌دهد.
f. **توانایی ساختن واکوئل دارد.**

**6 لیزوزوم (کافنده تن) :**

a. اندامک **غشادار** است.
b. دارای **آنزیم‌های گوارشی** از جمله پروتئازها است.
c. وظیفه آن **گوارش درون یاخته‌ای** است.
d. به **واکوئل غذایی** می‌پیوندد و محتویات آن را طی **آب‌کافت (هیدرولیز)** به **مونومر** تبدیل می‌کند.

**ترکیب :** در یاخته‌های ایمنی که **فاگوسیت (بیگانه‌خواری)** انجام می‌دهند، لیزوزوم‌ها در **از بین بردن عوامل بیماری‌زا** نقش فعالی دارند.

**7 واکوئل (کریچه):**

کیسه‌ای از جنس غشا است.
می‌تواند توسط شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، غشای پلاسمایی و .. ساخته شود.
انواع مختلفی از آن‌ها وجود دارد :
۱) کریچهٔ غذایی : طی بلعیده شدن غذا توسط غشای پلاسمایی ایجاد می‌شود.
دارای مواد غذایی درشت (پلیمر) است. پس منشأ آن غشای پلاسمایی است.
۲) کریچهٔ گوارشی: وقتی محتویات کریچه‌ی غذایی توسط آنزیم‌های لیزوزوم آبکافت (هیدرولیز) شود، به این کریچه، کریچه گوارشی می‌گویند.
۳) کریچهٔ دفعی: مواد گوارش یافته جذب شده و مواد گوارش نیافته در کریچه باقی می‌مانند، به این کریچه، کریچه دفعی می‌گویند.
محتویات این کریچه طی برون‌رانی یا همان اگزوسیتوز به خارج از یاخته ریخته می‌شود.
۴) کریچهٔ ترشحی: این نوع از کریچه‌ها از دستگاه گلژی ایجاد می‌شوند و سپس به سمت غشای یاخته ارسال شده و درنهایت به غشای یاخته می‌پیوندد و محتویات آن طی برون‌رانی (اگزوسیتوز) به خارج از یاخته ترشح می‌شود.
۵) کریچهٔ انقباضی: این نوع کریچه در گروهی از **جانداران تک سلولی ساکن آب شیرین** (مثل پارامسی) دیده می‌شود.
این کریچه آب اضافی را جمع کرده و با مصرف انرژی زیستی به خارج بدن جاندار می‌ریزد و سبب **حفظ تعادل اسمزی** می‌شود.

**روابط بین کریچه‌ها :**

**کریچه غذایی + لیزوزوم ← کریچهٔ گوارشی ← کریچهٔ دفعی ← خروج طی برون رانی**

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**8 میتوکندری (راکیزه) :**

a. همانند هسته از **دو غشا** ساخته شده است.
b. غشای خارجی آن صاف و **غشای داخلی آن چین خورده** است.
c. در حضور اکسیژن طی تنفس هوازی انرژی زیستی (مثلاً ATP و ...) تولید می‌کند.
d. درون آن ریبوزوم و DNA حلقوی (دنای حلقوی) و RNA (رنا) وجود دارد.

**9 ریبوزوم :**

a. برخلاف سایر اندامک‌های دیگر غشا ندارد.
b. از جنس **رنا و پروتئین** است.
c. برای فعال شدن نیاز دارد تا بخش بزرگ و کوچک آن به هم بچسبند.
d. در زمان فعالیت خود دارای **سه جایگاه A و P و E** می‌باشد.
e. وظیفه آن **پروتئین‌سازی** است و **فرآیند ترجمه** در آن صورت می‌گیرد.
f. درون سیتوپلاسم، درون هسته به صورت غیرفعال، درون میتوکندری، درون کلروپلاست و نیز بر روی غشای خارجی هسته و شبکه آندوپلاسمی زبر دیده می‌شود.

**تذکر:** درون دستگاه گلژی، واکوئل (کریچه) ، شبکهٔ آندوپلاسمی و لیزوزوم (کافنده تن)، **ریبوزوم وجود ندارد.**

**نکته: تمام پروتئین‌ها و** همه آنزیم‌های یاخته که از جنس پروتئین‌اند، توسط ریبوزوم ساخته شده‌اند.

**نکته:** در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، کلروپلاست و درون سیتوپلاسم چون **ریبوزوم فعال** وجود دارد **پروتئین‌سازی** رخ می‌دهد.

**تذکر:** درون هسته پروتئین ساخته نمی‌شود. چون **ریبوزوم‌هایش غیرفعال** هستند.

**10 سانتریول :**

a. همانند ریبوزوم‌ها، غشا ندارد.
b. **لوله‌ای شکل** بوده و در تقسیم یاخته‌ای (میتوز و میوز) نقش دارد.
c. در **بیشتر** یاخته‌های جانوری دیده می‌شود.
d. دو سانتریول مجاور یکدیگر **عمود بر هم** هستند.

## ■ روش‌های عبور مواد از غشای یاخته :

**یادآوری:** مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشای یاخته عبور کنند.

می‌دانید که غشای یاخته نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی **فقط برخی** از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند.

**نکته:** یاخته‌ها تا زمانی که زنده‌اند نیاز به تبادل مواد با محیط دارند.

گفتیم در غشای یاخته پروتئین‌های سراسری وجود دارد که در ادامه در مورد این پروتئین ها صحبت میکنیم.

گروهی از این پروتئین‌های سراسری در ترابر مواد دارای نقش هستند که می‌خواهیم هریک را مختصر معرفی کنیم :

۱) **بعضی** از پروتئین‌های سراسری غشا، **کانال** هستند.

a. کانال‌ها مواد را بر اساس شیب غلظت از جای **پرتراکم (بیشتر) به جای کم تراکم** انتقال می‌دهند.
b. **گروهی** از این کانال‌ها **همیشه باز** هستند. (یعنی دریچه ندارند)
c. **بعضی** دیگر دارای دریچه هستند (یعنی در طی شرایطی باز و در طی شرایطی بسته می‌شوند).

**نکته:** پروتئین‌های کانالی برای فعالیت خود **مستقیماً** از **انرژی زیستی (مثلاً مصرف ATP و ...) استفاده نمی‌کنند.**

**نکته:** هرکدام از کانال‌ها تخصصی بوده و به مواد خاصی اجازه عبور می‌دهند.

**برای مثال** : کانال‌های سدیمی در غشای یاخته‌ها به یون سدیم اجازهٔ عبور می‌دهد.

۲) **بعضی از** پروتئین‌های سراسری غشا، **پمپ غشایی** هستند.

**نکته:** پمپ‌ها مواد را برخلاف شیب غلظت (از جای کم تراکم به جای پرتراکم) با مصرف انرژی زیستی از عرض غشا عبور می‌دهند.

**نکته:** همه پمپ‌ها تخصصی عمل می‌کنند، در خلاف شیب غلظت مواد را از عرض غشا عبور می‌دهند چون سراسری‌اند با هر دو لایهٔ غشا در تماس می‌باشند.

**نکته:** پمپ‌ها برای فعالیت خود مستقیماً از انرژی زیستی استفاده می‌کنند.

**برای مثال :** پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف ATP یون‌های سدیم و پتاسیم را از عرض غشا (در خلاف شیب غلظت) عبورمی‌دهد.

**نکته بیشتر بدانید : همه** کانال‌ها و پمپ‌ها به **آب** اجازه عبور می‌دهند.

## ☑ مفهوم انتشار و هدف آن:

a- انتشار، جریان مولکول‌ها از جای **پرغلظت به جای کم غلظت** است.

b- **علت انتشار : اختلاف غلظت بین دو نقطه.**

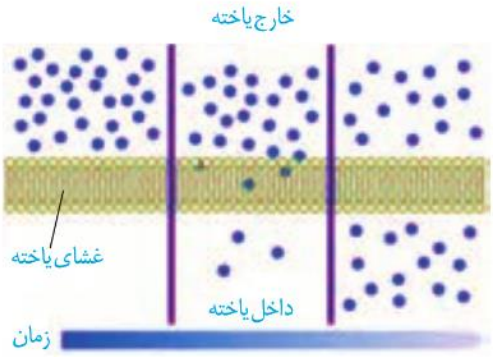
c- انتشار در **جهت شیب غلظت** انرژی زیستی مصرف نمی‌کند.

d- مولکول‌ها به دلیل داشتن **انرژی جنبشی** می‌توانند **منتشر** شوند.

**e- در انتشار، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.**

f- هدف انتشار **یکسان شدن غلظت مواد** در **همهٔ** نقاطی است که آن ماده قرار دارد و این اتفاق باعث ترابری مواد از عرض غشا می‌شود.

### ✍ مفهوم انتشار ساده و مثال‌هایی از آن :




عبور **مولکول‌های کوچک** از عرض غشا **بدون دخالت پروتئین‌های غشا** بهش میگن **انتشار ساده.**

**نکته:** طی انتشار ساده، مولکول های کوچک از بین فسفولیپیدها حرکت کرده و در نهایت از عرض غشا عبور می‌کنند.

**نکته مهم :** هر چقدر **تفاوت غلظت** یک ماده در دو محیط **بیشتر** باشد، **سرعت انتشار بیشتر** می‌شود.

### ✍ مفهوم انتشار تسهیل شده و مثال‌هایی از آن :

a- حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به کم تراکم به وسیله پروتئین ها (کانالی یا غیر کانالی ) از عرض غشا

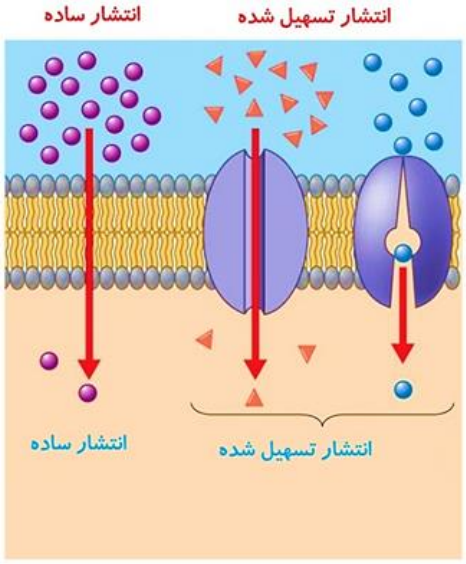
b- در طی انتشار تسهیل شده مولکول‌ها در جهت شیب غلظت بدون صرف انرژی زیستی از عرض غشا پروتئین ها (کانالی یا غیر کانالی ) عبور می‌کنند.

c- انتشار تسهیل شده می‌تواند توسط **کانال‌های همیشه باز (بدون دریچه)** و یا **کانال‌های دریچه‌دار** صورت گیرد.

d- کانال‌ها **همگی اختصاصی** بوده و به **نوع خاصی** از ماده اجازه عبور می‌دهد.

**نکته: همه** کانال‌ها به مولکول‌های آب و **یک مولکول خاص** اجازه عبور می‌دهند.

پس می‌توان گفت کانال‌ها به **دو نوع ماده** نفوذپذیر هستند.



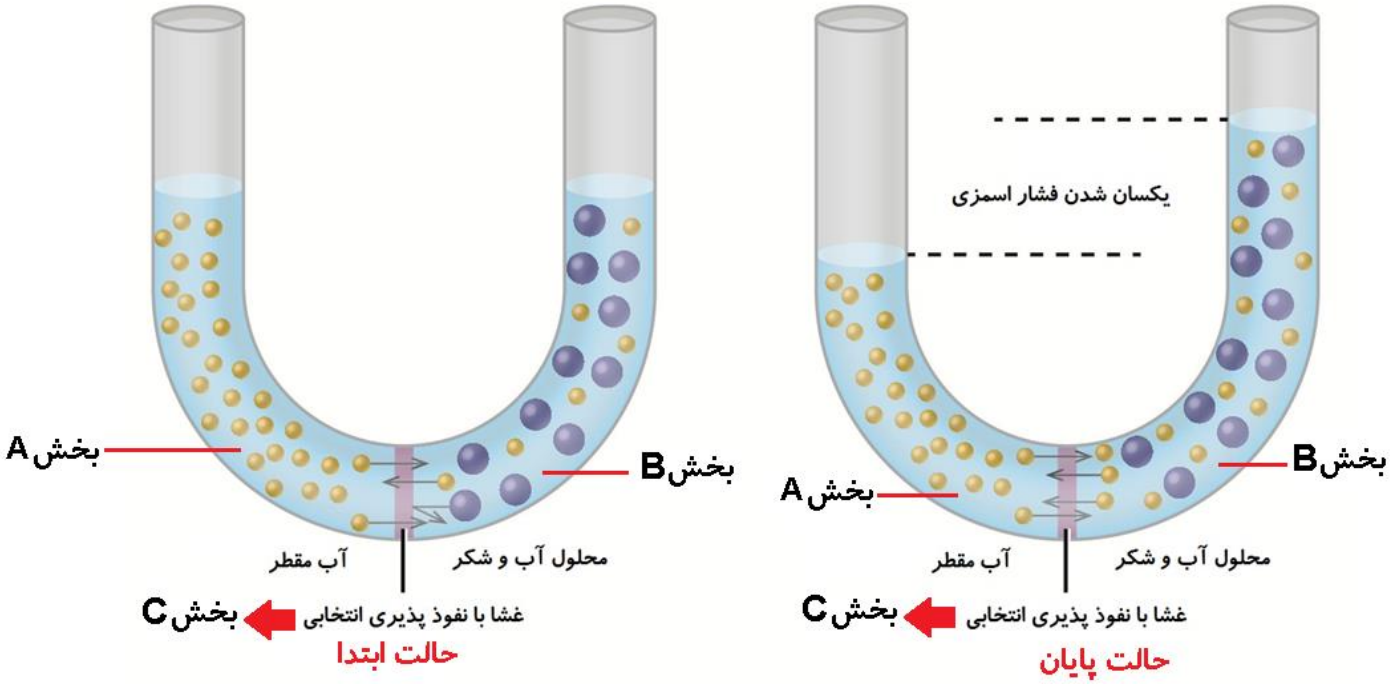

e- سرعت انتشار تسهیل شده به ❶ **غلظت ماده** و ❷ **تعداد کانال‌ها در واحد سطح** بستگی دارد.

**نکته :** اگر تعداد کانال را **ثابت بگیریم**، سرعت انتشار تسهیل شده با توجه به غلظت ماده تعیین می‌شود یعنی هرچقدر اختلاف غلظت ماده در دو سوی کانال، بیشتر باشد، سرعت انتشار تسهیل شده بیشتر است.

**نکته:** فرایند انتشار و انتشار تسهیل شده اگر همراه با ایجاد اختلاف شیب نباشد **در فواصل طولانی کارآمد نخواهد بود.**

### مفهوم گذرنگی (اسمز) و مثال‌هایی از آن:

با توجه به شکل روبرو می‌خواهیم اسمز را مفهومی بگیم:




۱. در لوله‌ی U شکل بالا در بخش A فقط آب و در بخش B هم آب و هم شکر وجود دارد.

۲. بین A و B یک غشا با نفوذپذیری انتخابی (بخش C) قرار گرفته است که به مولکول های آب اجازه عبور می‌دهد ولی مولکول‌های شکر نمی‌توانند از آن عبور کنند.

۳. آب از جای (پر تراکم) بیشتر A به سمت جای ( کم تراکم ) کمتر B حرکت می‌کند.

**تذکر:** مولکول های شکر نمی‌توانند از غشا عبور کنند و وارد A شوند.

۴. بعد از مدتی ارتفاع مایع درون بخش B بیشتر شده و آب نسبت به A بالاتر قرار می‌گیرد.

**نکته:** حرکت مولکول‌های آب بیشتر از A به سمت B است. مواظب باشید مقداری از مولکول‌های آب نیز از B وارد A می‌شوند.

**نکته:** به انتشار آب از درون غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند.

**نکته:** در دو طرف این غشا (بخش C)، غلظت آب متفاوت است و در اثر این اختلاف غلظت، **جابه‌جایی خالص آب** رخ می‌دهد.

**نکته:** فشار لازم برای توقف کامل اسمز، **فشار اسمزی محلول** نام دارد.

### چند مطلب درباره وقوع اسمز :

**نکته ۱:** وجود غشای نیمه تراوا با نفوذپذیری انتخابی برای اسمز لازم است.

**نکته ۲:** وجود اختلاف غلظت در دو طرف غشا برای اسمز لازم است.

**نکته ۳:** حرکت آب خالص از جای پرتراکم (فشار اسمزی کم یا پتانسیل آب بالا) به جای کم تر اکم (فشار اسمزی بالا یا پتانسیل آب کم) رخ می دهد.

**نکته ۴:** آب می‌تواند بین فسفولیپیدهای غشا (به مقدار کم) یا کانال‌ها عبور کند.

**نکته ۵:** اسمز مانند انتشار ساده و تسهیل شده بدون مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد.

### چند مطلب درباره اسمز در جانداران پریاخته‌ای:

a. در دو سوی غشای یاخته یعنی درون میان یاخته (سیتوپلاسم) و مایع بین یاخته‌ای، محلول آبی شامل مولکول‌ها و یون‌های مختلفی وجود دارد.

b. غشای یاخته نسبت به بیشتر مولکول ها نفوذپذیری انتخابی دارد.

c. فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌هاست.

**نکته:** به علت وجود بخش c در سلول ها آب بیش از حد وارد یاخته نمی‌شود و **به طور معمول یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.**

d. طی اسمز آب از بین فسفولیپیدها، کانال‌ها و کانال‌های آبی عبور می‌کند.

**نکته:** همهٔ جانداران دارای راه کارهایی به منظور حفظ تعادل اسمزی خود هستند.

### مثال‌هایی از اسمز:

**عبور آب از غشای یاخته‌های انسان و سایر جانداران – گذر آب از پروتوپلاست و غشای کریچه در گیاهان به جذب آب در روده باریک و بزرگ انسان - بازجذب آب در نفرون کلیه‌ها – ورد آب به لوله‌های مالپیگی حشرات – و هر مثال دیگری که بیانگر عبور آب از عرض غشا است.**

**ترکیب:** در **بسیاری از** تک یاخته‌ای ها تنظیم اسمزی با کمک **انتشار** انجام می‌شود.

**ترکیب: پارامسی (جاندار تک یاخته‌ای) ساکن آب شیرین** بوده و برای دفع آب اضافی از کریچه‌های انقباضی استفاده می‌کند.

اگر کریچه انقباضی از کار بیفتد آب زیادی **در پارامسی جمع شده و سپس می‌ترکد.**

**نکته:** انتشار ساده، انتشار تسهیل شده و اسمز **در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی** صورت می‌گیرد.

**نکته مهم :** انتشار ساده **بدون نیاز به کانال**، انتشار تسهیل شده **توسط کانال** و اسمز هم **بدون نیاز به کانال و یا توسط کانال** رخ می‌دهد.

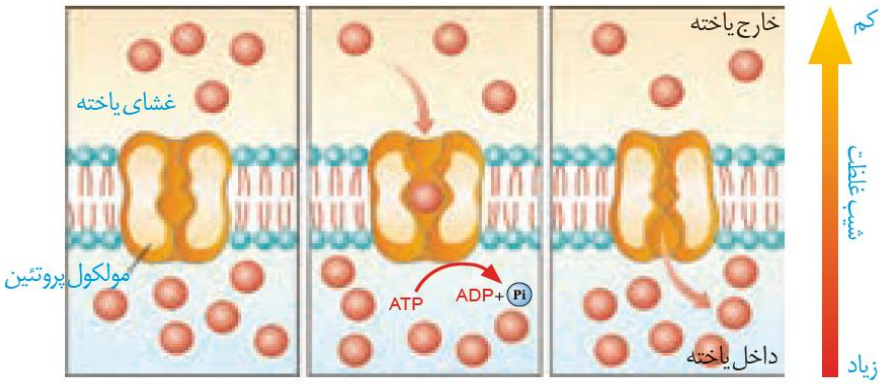
### مفهوم انتقال فعال و مثال‌هایی از آن:

a- فرایندی که در آن یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت (از جای کم تراکم به جای پرتراکم) منتقل می‌کند، **انتقال فعال** نام دارد.

b- انتقال فعال توسط مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی صورت می‌گیرد.

c- پمپ‌ها انواع گوناگونی دارند، **بعضی از پمپ‌ها** یک ماده را خلاف شیب غلظت و با مصرف انرژی از عرض غشا عبور می‌دهند.

**مثال:** پمپ موجود در **غشای داخلی میتوکندری و تیلاکوئید، $H^+$** را بر **خلاف شیب غلظت** از عرض غشا عبور می‌دهند. انرژی این پمپ از زنجیره انتقال الکترون تأمین می‌شود.



« انتقال فعال »

d-بعضی دیگر از **پمپ‌ها هم زمان دو ماده را از غشا عبور می‌دهند (هم انتقالی).**

e- **بعضی دیگر** از پمپ‌ها در **هم انتقالی معکوس** شرکت می‌کنند.

**مثال:** پمپ سدیم – پتاسیم یون سدیم را به بیرون و یون پتاسیم را به درون یاخته هدایت می‌کند.

**نکته:** انرژی این پمپ از مصرف ATP ($ATP \rightarrow ADP + P$) تأمین می‌شود.

**ترکیب مهم :** کانال یونی انتقال دهندهٔ $H^+$ در غشای داخلی میتوکندری و تیلاکوئید علاوه بر انتشار تسهیل شده خاصیت آنزیمی داشته و ATP تولید می‌کنند. این بخش مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است.

**نکته: همه** پمپ‌ها برای انجام فعالیت خود **انرژی مصرف می‌کنند.**

**توجه :** بعضی از پمپ ها از **انرژی زنجیرهٔ انتقال الکترون**، بعضی از **انرژی شیب غلظت** و بعضی دیگر از **انرژی موجود در ATP** استفاده می‌کنند.

### موارد زیر مثال‌هایی از انتقال فعال هستند :

۱. خروج یون سدیم و ورود یون پتاسیم به یاخته توسط پمپ سدیم–پتاسیم با مصرف ATP
۲. درکلیه در بیشتر موارد، بازجذب به صورت فعال است.
۳. در کلیه ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.
۴. جذب نمک‌ها و یون‌ها از آبشش ماهی‌های آب شیرین
۵. انتقال یون‌ها از یاخته‌های آندودرم ریشه به یاخته‌های آوند چوبی
۶. انتقال قند از محل تولید (برگ) به یاخته‌های آبکشی
۷. انتقال قند از شیرهٔ پرورده (آوند آبکش) به محل مصرف
۸. انتقال فعال یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه به منظور باز شدن روزنه.

### مفاهیم و مثال‌هایی از درون بری (آندوسیتوز):

**طی درون بری (آندوسیتوز) به ترتیب موارد زیر رخ می‌دهد:**

a- ابتدا مولکول بزرگ که امکان انتقال فعال یا انتشار را ندارد به لایه خارجی غشا نزدیک می‌شود.

b- سپس بخشی از غشا، اطراف مولکول بزرگ را احاطه می‌کند.

c- در آخر مولکول محصور شده توسط غشا به صورت کریچه (واکوئل) وارد سیتوپلاسم (یا یاخته) می‌شود.

**چند نکته درباره درون‌بری (آندوسیتوز) :**

a- به منظور ورود مولکول‌های بزرگ به درون یاخته انجام می‌شود.

b- قطعاً **همراه با مصرف انرژی** (ATP→ADP + P) است.

c- در طی این فرایند از مقدار غشای پلاسمایی یاخته **کاسته** می‌شود.

d- منشأ لایه‌ی خارجی غشای کریچه همان **لایه داخلی غشای پلاسمایی** است.

e- منشأ لایهٔ داخلی غشای کریچه همان **لایهٔ خارجی غشای پلاسمایی** است.

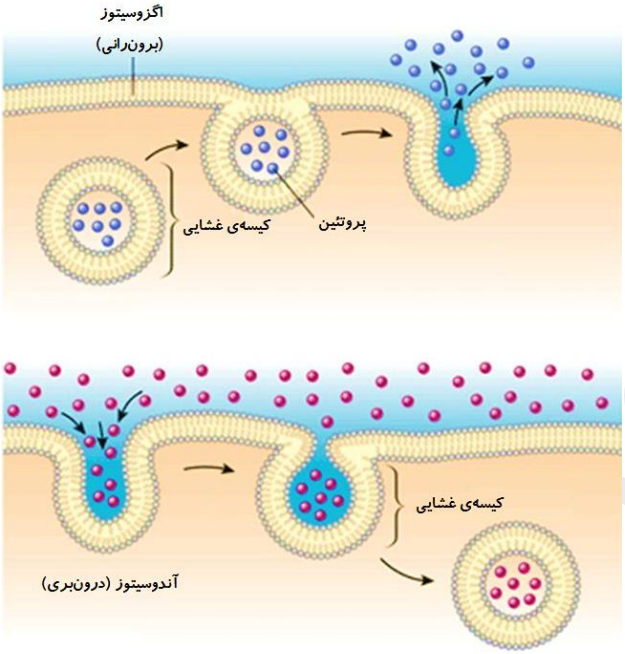
**نکته:** مکانیسم فاگوسیتوز مشابه درون‌بری (آندوسیتوز) است و این یعنی طی فاگوسیتوز ذرات بزرگ همراه با تشکیل کریچه وارد یاخته می‌شوند.

**مثال‌هایی از درون بری (آندوسیتوز):**

**تشکیل واکوئل غذایی در پارامسی، درشت خوارها (ماکروفاژها) ، یاخته‌های دندریتی ،ماستوسیت، نوتروفیل و سایر بیگانه خوارها.**

**بعضی از یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی(در هیدر، مرجان‌ها و ...) مواد مغذی را با بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) دریافت کرده و تشکیل واکوئل غذایی(کیسه غشایی) می‌دهند.**

## ☑ مفاهیم و مثال‌هایی از برون رانی (اگزوسیتوز)




طی **برون‌رانی (اگزوسیتوز)** به ترتیب موارد زیر رخ می‌دهد:

a- ابتدا کیسه غشایی با مصرف ATP به سمت غشای پلاسمایی ارسال می‌شود.

b- سپس کیسه غشایی به غشای پلاسمایی اتصال می‌یابد.

c- در آخر کیسه غشایی با غشای پلاسمایی آمیخته شده و محتویات آن (ذرات درشت) به خارج یاخته ریخته می‌شود.

**چند نکته درباره برون رانی (اگزوسیتوز) :**

a-به منظور خروج مولکول‌های درشت از یاخته استفاده می‌شود.

b- قطعاً **همراه با مصرف** ATP (ATP→ADP + P) است.

c-طی این فرایند بر **مقدار غشای پلاسمایی** یاخته **افزوده** می‌شود.

d- لایه خارجی غشای کیسه غشایی به **لایهٔ داخلی غشای یاخته** افزوده می‌شود.

e-لایه داخلی غشای کیسه غشایی به **لایه خارجی غشای یاخته** افزوده می‌شود.

**نکته:** خروج درشت مولکول‌ها از یاخته (مانند پروتئین‌ها، ناقل های عصبی، هیستامین، موسین، فاکتور داخلی معده، سورفاکتانت، هورمون‌های آمینواسیددار، کیلومیکرون و ...) طی برون‌رانی (اگزوسیتوز) است.

**مثال‌هایی از برون رانی (اگزوسیتوز) :**

a- ترشح بزاق از غدد بزاقی

b- ترشح موسین از یاخته

c- ترشح عامل داخلی از یاخته‌های کناری غده‌های معده

e- ترشح سورفاکتانت (عامل سطح فعال) از بعضی از یاخته‌های حبابک در شش‌ها

f- خروج پادتن از پلاسموسیت

g- خروج پیک شیمیایی (ناقل عصبی یا هورمون) از نورون

h- خروج هورمون‌های آمینواسیددار از یاخته سازنده

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم
www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

✍ جمع‌بندی هرآنچه در ارتباط با جابه‌جایی مواد از عرض غشا خواندیم :

| روش عبور مواد | جهت حرکت مواد | محل حرکت مواد | مواد عبوری | مصرف انرژی زیستی | نقش پروتئین سراسری | تشکیل ریزکیسه | نتیجه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **انتشار ساده** | پرتراکم به کم تراکم | در هر محیطی اتفاق می افتد – از میان فسفولیپیدها | **مولکول‌ها و یون‌های کوچک و گازهای تنفسی** | ندارد | ندارد | ندارد | **یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |
| **انتشار تسهیل شده** | پرتراکم به کم تراکم | از طریق کانال‌های همیشه باز یا گاهی باز | **مولکول‌ها و یون‌های کوچک که نمی‌توانند مستقیما از غشا بگذرند** | ندارد | دارد (کانال) | ندارد | **یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |
| **انتقال فعال** | کم تراکم به پر تراکم | از طریق پمپ‌ها | **مولکول‌ها و یون‌های کوچک** | دارد | دارد (پمپ) | ندارد | **غیریکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |
| **اسمز** | پرتراکم به کم تراکم | از میان غشا دارای نفوذپذیری انتخابی | **آب** | ندارد | دارد | ندارد | **غیریکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |
| **درون رانی** | به درون یاخته | از عرض غشاء | **مولکول‌های بزرگ مثل پروتئین‌ها** | دارد | ندارد | دارد | **یکسان یا غیریکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |
| **برون رانی** | به بیرون یاخته | از عرض غشاء | **مولکول‌های بزرگ مثل پروتئین‌ها** | دارد | ندارد | دارد | **یکسان یا غیریکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشا** |

## بافت‌های جانوری

۱. در این بخش می‌خواهیم درباره **چهار نوع** بافت جانوری حرف بزنیم.
۲. هر جا که اسم انسان و ... بیاید قطعاً می‌توانیم با مطالب بافت ترکیب کنیم.
۳. در بین انسان‌ها و سایر مهره‌داران، **۴ نوع** بافت : **پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی** وجود دارد.
۴. **همه** بافت‌ها از **یاخته‌ها** و **مواد موجود در فضای بین یاخته‌ها** تشکیل می‌شوند.
۵. انواع بافت‌ها به **نسبت‌های مختلف** در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن وجود دارد.

### ❶ بافت پوششی :

✍ ویژگی‌های بافت پوششی :

a-یاخته‌های این بافت، به یکدیگر **بسیار نزدیک‌اند** و بین آن‌ها **فضای بین یاخته‌ای اندکی** وجود دارد.

b- در زیریاخته‌های این بافت، بخشی به نام **غشای پایه** وجود دارد که این **یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن متصل** نگه می‌دارد.

**نکته: غشای پایه،** شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

**تذکر:** غشای پایه یاخته نیست پس **غشا، اندامک، تنفس یاخته‌ای و ... ندارد.**

**مثال:** یاخته استوانه‌ای دارای هستهٔ استوانه‌ای شکل است.

**مثال :** هستهٔ یاخته‌های سنگفرشی، عدسی شکل می‌باشد.

d- بافت پوششی، **سطح بدن (پوست) و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ)** را می‌پوشاند.

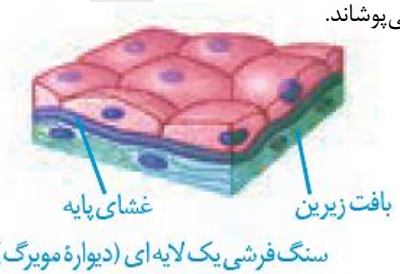
✍ انواع بافت پوششی براساس شکل وظایف آن‌ها :

■ **بافت پوششی سنگفرشی یک لایه :**

a- **نازک‌ترین** نوع بافت پوششی است.

b- یاخته‌ها در **یک لایه** سازماندهی شده‌اند.

c- **هسته یاخته به صورت تقریبا پهن و دایره ای شکل است.**



سنگ‌فرشی یک لایه‌ای (دیوارهٔ مویرگ)

**d- مثال هایی از سنگفرشی تک لایه:**

- سطح درونی حبابک‌ها (کیسه‌های هوایی) در شش‌ها ← تبادل گازهای تنفسی
- دیواره‌های مویرگ‌ها ← تبادل مواد
- لایه درونی رگ‌های خونی (سیاهرگ و سرخرگ) و رگ لنفی ← پوشاندن سطح داخلی
- شرکت در **پیراشامه** قلب ← پوشاندن سطح
- شرکت در **درون شامه** قلب ← پوشاندن سطح داخلی قلب و **تشکیل دریچه‌های قلب**

**ترکیب:** در ساختار دریچه‌های قلب (دولختی و سه لختی) بافت سنگفرشی تک لایه وجود دارد.

- **دریچه لانه کبوتری** ← کمک به بازگشت خون به قلب در سیاهرگ‌های پاها و دست ها
- **سطح خارجی (نه داخلی)** کپسول بومن ← دخالت در تشکیل کپسول بومن

**ترکیب:** بافت پوششی سنگفرشی تک لایه‌ی **منفذدار**، در کلیه‌ها (مویرگ‌های کلاف) وجود دارد.

**ترکیب:** بافت پوششی سنگفرشی تک لایه **ناپیوسته**، در جگر یافت می‌شود.

فاصله یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن قدر زیاد است که به صورت **حفره‌هایی** در اندام دیده می‌شود.

**نکته:** فضای بین یاخته‌ای بافت پوششی مویرگ‌های ناپیوسته **بیشتر از** سایر مویرگ‌ها می‌باشد.

**ترکیب:** سد خونی- مغزی و خونی – نخاعی بافت سنگفرشی تک لایه دارد و بین یاخته‌های آن منفذی وجود ندارد.

در نتیجه **بسیاری از** مواد و میکروب‌ها در شرایطی طبیعی **نمی‌توانند** به مغز وارد شوند.

مکعبی یک لایه‌ای (گردیزه / نفرون)

■ **بافت پوششی مکعبی یک لایه :**

a- یاخته‌ها در **یک لایه** سازماندهی شده‌اند.

b- هسته یاخته **تقریباً کروی** شکل بوده در مرکز یاخته قرار گرفته است.

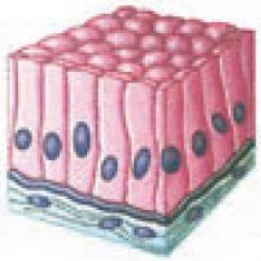
c- مناسب برای **تبادل مواد** هستند.

**مثال‌هایی از مکعبی تک لایه :**

دیواره پیچ خورده نزدیک ← بازجذب و ترشح مواد در کلیه

**نکته:** بافت مکعبی پیچ خورده نزدیک (درگُردیزه) دارای **ریزپرز** بوده که سبب **افزایش سطح بازجذب** یاخته‌ها می‌شود.

**نکته:** لوله پیچ خورده نزدیک، هنله و پیچ خورده دور از بافت **پوششی مکعبی تک لایه** ساخته شده‌اند.



استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)

■ **بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه :**

a-یاخته‌ها در یک لایه سازمان‌دهی شده‌اند.

b-هستهٔ یاخته‌ها **تقریباً استوانه‌ای** شکل است.

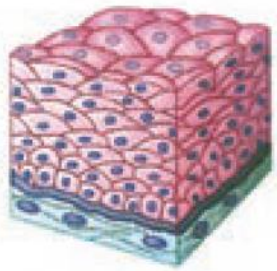
c-هسته یاخته تقریبا در **بخش پایین یاخته (نزدیکی غشای پایه)** قرار گرفته است.

**مثال‌هایی از بافت پوششی استوانه‌ای تک لایه:**

- لایه مخاطی روده باریک ← استوانه‌ای دارای ریز پرز (چین خوردگی غشای پلاسمایی)
- لایه مخاطی معده و روده بزرگ ← استوانه‌ای بدون ریز پرز
- مخاط نای ← یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار

**نکته:** به یاخته‌های پوششی که توسط مایع مخاطی احاطه شده‌اند لایه مخاطی میگن.

**ترکیب:** مخاط مژکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق تر می‌شود.



سنگ‌فرشی چند لایه‌ای (مری)

■ **بافت پوششی سنگفرشی چندلایه :**

a- از **بیش از یک لایه** یاخته تشکیل شده است.

b- یاخته‌های جوان سنگفرشی **چندلایه دائماً** در حال تقسیم هستند (میتوز+سیتوکینز).

c- یاخته‌های بافت سنگفرشی متصل به غشای پایه **جوان** بوده و **قدرت تقسیم بالایی** دارند.

d- هستهٔ یاخته‌های سنگفرشی چند لایه که دور از غشای پایه قرار دارند (مسن هستند)، **عدسی شکل بوده و پهن گردیده** است.

**مثال‌هایی از بافت پوششی سنگفرشی چندلایه :**

لایه بیرونی پوست ← توسط یاخته‌های مرده احاطه شده و مانع نفوذ میکروب به بدن می‌شود.

بافت پوششی در دهان و مری ← توسط مایع مخاطی احاطه شده است.

**نکته:** در مایع مخاطی آنزیم **لیزوزیم** وجود دارد که باکتری‌ها را می‌کشد.

**ترکیب:** بخش هادی دستگاه تنفس (بینی، نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها)، لوله گوارش (دهان، حلق، مری، معده، روده‌ها)، مجاری ادراری (میزنای، مثانه و میزراه) و تناسلی، دارای لایه مخاطی (مایع مخاطی + یاخته پوششی + غشای پایه + لیزوزیم) می‌باشند و در نخستین خط دفاعی دارای فعالیت هستند.

**تذکر:** بافت سنگفرشی چندلایه‌ی دهان و مری توسط لایه‌ی مخاطی احاطه شده است. اما پوست توسط لایه شاخی که یاخته های آن مرده اند، احاطه شده است.

.

.

## جمع‌بندی انواع بافت پوششی به صورت زیر است :

| | تعداد لایه | شکل | محل حضور |
|---|---|---|---|
| انواع بافت پوششی | یک لایه (ساده) | سنگ‌فرشی | دیوارهٔ اتاقک‌های هوایی شش‌ها، دیوارهٔ مویرگ‌ها (گلومرول، سد خونی- مغزی و...)، سطح داخلی رگ‌های خونی و لنفی، سطح داخلی قلب و سطح دریچه‌های آن و شرکت در لایه های مختلف قلب ، دیواره بیرونی کپسول بومن |
| | | استوانه‌ای | معده، روده و مجاری تنفسی در انسان |
| | | مکعبی | لولهٔ نفرون کلیه (پیچ خوردهٔ نزدیک و هنله) |
| | چندلایه (مرکب) | سنگ‌فرشی | سطح دهان، زبان، مری، سطح پوست |
| | | استوانه‌ای | ـــــ |
| | | مکعبی | ـــــ |

### جدول خیلی خوب برای تست زنی

| نوع بافت | شکل یاخته‌ها | نحوه قرارگیری هسته | ارتباط با غشای پایه | ترشح موسین | داشتن تاژک یا مژک | داشتن غشا چین خورده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سنگفرشی چند لایه | متفاوت | متفاوت | یاخته‌های پایینی ارتباط دارند. | در پوست خیر در مری بله | ندارد | ـــــ |
| سنگفرشی یک لایه | کشیده | حدوداً در مرکز | همه یاخته‌ها با غشای پایه در ارتباط هستند. | ندارد | ندارد | ـــ |
| مکعبی یک لایه | مکعبی شکل | حدوداً در مرکز | همه یاخته‌ها با غشای پایه در ارتباط هستند. | ندارد | ندارد | دارد لوله پیچ خورده نزدیک |
| استوانه‌ای یک لایه | کشیده | تقریبا در قاعده یاخته | همه یاخته‌ها با غشای پایه در ارتباط هستند. | دارد | دارد یاخته‌های مجاری تنفسی مژک دارند | دارد یاخته‌های روده باریک ریزپرز دارند. |

## ❷ بافت پیوندی :

### ویژگی‌های کلی بافت پیوندی :

a- به منظور ساختن هر بافت پیوندی به **انواع یاخته‌ها** + **رشته‌های پروتئینی (کلاژن و ارتجاعی)** + **ماده زمینه‌ای** نیاز است.

**نکته:** کلاژن **عمدتاً** باعث استحکام و رشته‌های کشسان سبب **خاصیت ارتجاعی** در بافت پیوندی می‌شود.

**نکته:** ماده زمینه‌ای و رشته‌های درون آن (کلاژن و کشسان) توسط **یاخته‌های بافت پیوندی** ساخته می‌شود.

**نکته:** ماده زمینه‌ای، **یاخته‌ها و رشته‌های بافت پیوندی** را دربرگرفته است.

b- در **انواع** بافت پیوندی، **مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای** متفاوت است.

c- فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی **زیاد** بوده و **بیشتر** از بافت پوششی می‌باشد.

**نکته:** غشای پایه یاخته‌های بافت پوششی را مجاور یکدیگر نگه می‌دارد اما در یاخته‌های بافت پیوندی ماده زمینه ای این کار را انجام می دهد.

**نکته:** ماده زمینه ای بافت پیوندی ممکن است مایع ، جامد و یا نیمه جامد باشد.

**نکته:** در بافت پیوندی حجم ماده زمینه‌ای **بیشتر از** حجم یاخته‌هاست.

**نکته:** ماده زمینه‌ای، مواد غذایی و اکسیژن را برای یاخته‌های بافت پیوندی فراهم می‌کند.

## انواع بافت پیوندی:

۱) بافت پیوندی سست ۲) بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) ۳) بافت پیوندی چربی
۴) بافت پیوندی خون ۵) بافت پیوندی غضروف ۶) بافت پیوندی استخوان

### ۱) بافت پیوندی سست :

a- انعطاف پذیر است.

b- ماده زمینه‌ای آن **شفاف، بی رنگ، سست، چسبنده** و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین (کربوهیدرات + پروتئین) است.

c- این بافت **معمولاً** بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

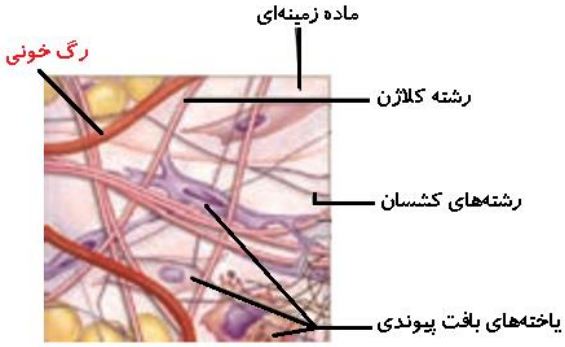
**مثال:** در زیر بافت پوششی لوله گوارشی **یک لایه بافت پیوندی سست** قرار دارد.

**نکته:** در **همه** لایه‌های لوله گوارش (لایه بیرونی + لایه ماهیچه‌ای + لایه زیرمخاطی + لایه مخاطی) **بافت پیوندی سست** وجود دارد.

**تذکر:** ممکن است بافت پوششی به بافت پیوندی سست **اتصال نداشته** باشد و پشتیبانی نشود.

برای مثال لایه اپیدرم پوست

d- طبق شکل در بافت پیوندی سست، فضای بین یاخته‌ای زیاده بوده، شکل یاخته‌ها و شکل هسته‌ها متنوع است.



بافت پیوندی سست

**نکته:** درون آن رشته‌های کلاژن (**اندک**)، رشته‌های کشسان یا الاستیک (**فراوان**) و سایر رشته‌ها (**شبکه‌ای**) دیده می‌شود.

**نکته:** غشای یاخته‌ای **بعضی از** یاخته‌های آن **نامنظم** بوده و تک هسته‌ای می‌باشند.

**نکته:** **ضخامت** رشته‌های موجود در این بافت **متفاوت** می‌باشد.

**نکته:** این **رشته‌ها** و **ماده زمینه‌ای** توسط یاخته‌های آن ساخته شده‌اند. این رشته‌ها با روش اگزوسیتوز (برون رانی) **با مصرف ATP** از یاختهٔ سازنده ترشح شده‌اند.

**نکته:** طبق شکل ضخامت رشته کلاژن متفاوت است و **بعضی از** رشته‌های کلاژن ضخیم‌تر از سایر رشته‌ها هستند.

**نکته:** رشته‌های موجود در بافت پیوندی سست **موازی نیستند** بلکه **متقاطع** می‌باشند.

**نکته:** ماده زمینه‌ای و رشته‌های موجود در بافت پیوندی سست **بی رنگ و شفاف** هستند.

### ۲) بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) :

a- میزان **رشته‌های کلاژن** آن از بافت پیوندی سست **بیشتر** است.

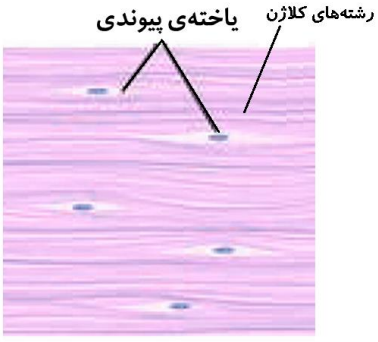
**نکته:** بافت پیوندی **رشته‌ای محکم** بوده زیرا **کلاژن** آن **زیاد** است.

b- **انعطاف‌پذیری** آن از بافت پیوندی سست **کمتر** است.

**نکته:** چون انعطاف‌پذیری بافت پیوندی رشته‌ای کمتر است، می‌توان گفت مقدار **رشته‌های کشسان** آن **کمتر** از بافت پیوندی سست است.

c- بخش **عمده** بافت پیوندی رشته‌ای **رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای** است. ماده زمینه ای این بافت کم است.

d- بافت پیوندی رشته‌ای از جمله بافت‌های محافظت‌کننده است که در آن **رشته‌های پروتئینی زیادی** وجود دا رد.



بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم)

**e- مثال‌هایی از بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم):**

در ساختار قلب انسان ← درون شامه + پیراشامه + دریچه های قلبی + ماهیچه قلبی
در رگ خونی ← پوشش خارجی در سرخرگ و سیاهرگ
کلیه ← کپسول کلیه (پرده شفاف احاطه کننده کلیه)
در مفصل ها ← کپسول حاوی مایع مفصلی لغزنده
در رباط ← بافت پیوندی رشته‌ای استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند.
در زردپی ← اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان
در ماهیچه ← غلاف احاطه کننده دسته تارهای ماهیچه‌ای
در پوست ←لایه درونی پوست حاوی رشته‌های به هم تابیده و محکم
استخوان ← غلاف احاطه کننده استخوان

**مقایسه بین بافت پیوندی سست و متراکم**

| عنوان بافت | شکل یاخته | تعداد یاخته | انعطاف پذیری | مقاومت | رشته کلاژن | ماده زمینه ای |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سست | انواعی از یاخته‌ها | زیاد | بیش تر | کمتر | کمتر | بیشتر |
| متراکم | کشیده | کم | کمتر | بیشتر | بیشتر | کمتر |

۳) بافت پیوندی چربی :

**a-** یاخته‌های آن سرشار از **چربی فراوان** هستند.

**نکته: معمولاً** به تری گلیسریدها چربی میگن. بنابراین یاخته‌های چربی مملو از **تری گلیسرید** هستند.

b- یاخته‌های چربی وقتی کنار یکدیگرند، **چندوجهی** هستند.

**نکته:** یک یاخته چربی جداگانه، **کروی شکل** می‌باشد.

c- **هسته** یاخته چربی در **حاشیه یاخته** (مجاور غشای پلاسمایی) قرار دارد.

**نکته:** هسته یاخته‌های چربی **پهن** می‌باشد.

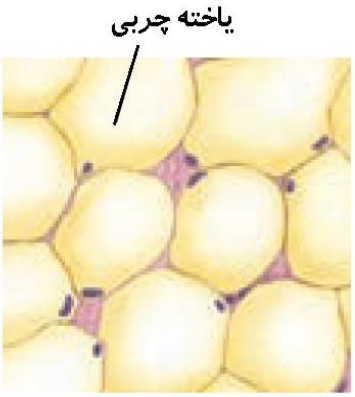
d- بافت چربی **بزرگترین ذخیره انرژی** در بدن است.

e- در بخش‌هایی از بدن مانند **کف دست و پاها**، نقش **ضربه‌گیری** دارد.

f- **بافت چربی** به عنوان **عایق حرارتی** عمل می‌کند.

g- **چربی سازی** توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف رخ می‌دهد. بنابراین در یاخته‌های چربی شبکه آندوپلاسمی صاف گسترده است.

h- اگر تری گلیسرید موجود در یاخته های چربی برای تولید انرژی مصرف شوند، این **یاخته‌ها کوچک** می‌شوند.




بافت پیوندی چربی

**ترکیب:** چربی‌های اطراف کلیه علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند، در **حفظ موقعیت کلیه** نقش مهمی دارد.

**ترکیب:** غذای اضافی در بدن به چربی تبدیل و در بافت چربی **ذخیره** می‌شود.

**ترکیب:** استفاده از غذاهای پرانرژی، عوامل روانی مانند **غذاخوردن برای رهایی از تنش، شیوه زندگی کم تحرک یا بدون تحرک** می‌توانند سبب افزایش وزن و افزایش تری گلیسرید در بافت چربی شود. در این حالت اندازه **یاخته چربی افزایش** می‌یابد.

**ترکیب:** بافت چربی می‌تواند اطراف کلیه‌ها، قلب، میزنای سرخرگ و سیاهرگ کلیه، پیرامون عصب و ... حضور داشته باشند.

**ترکیب:** در افراد مبتلا به **دیابت** که تحت درمان نیستند براثر **تجزیه چربی‌ها**، محصولات **اسیدی** تولید می‌شود که می‌تواند به **اغما و مرگ** منجر شود.

**ترکیب: مغز زرد** بیشتر از **چربی** تشکیل شده است و **مجرای مرکزی** استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

۴) بافت پیوندی خون :

خون نوعی بافت پیوندی است که به طور **منظم و یک طرفه** در رگ‌های خونی جریان دارد.

خون به طور کلی از ۲ بخش تشکیل شده است: **خوناب (پلاسما) و یاخته‌های خونی**

☑ **خوناب (پلاسما) :**

a- **معمولاً** در فرد سالم و بالغ **۵۵ درصد** حجم خون را **خوناب** تشکیل می‌دهد.

b- **بیش از ۹۰درصد** خوناب، **آب** است.

c- در آن **پروتئین‌ها، مواد غذایی (گلوکز + ...)، یون‌ها** و **مواد دفعی** حل شده‌اند.

**توجه:** اجزای تشکیل دهنده خوناب نقش‌های گوناگونی دارند که هریک را **به تدریج در فصل‌های بعد توضیح می‌دهیم.**

☑ **یاخته‌های خونی :**

a- در فرد سالم و بالغ **۴۵درصد** خون را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند.

b- بخش دوم خون شامل **گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها** هستند.

**نکته:** گرده‌ها، قطعاتی از یاخته هستند.

c- در یک فرد بالغ تولید یاخته‌های خونی و گرده‌ها در **مغز قرمز استخوان** انجام می‌شود.

d- گویچه‌های قرمز در **حمل گازهای تنفسی**، گویچه‌های سفید در **دفاع از بدن** و گرده‌ها در **انعقاد خون** دارای نقش هستند.

✍ **وظایف خون :**

a- **انتقال مواد غذایی** (کربوهیدرات‌ها و آمینواسیدها)، اکسیژن، کربن دی اکسید، هورمون‌ها و مواد دیگر

b- **برقرار کردن ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های بدن**

c- **تنظیم دمای بدن** و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن

d- نقش اساسی در **ایمنی** و **دفاع** در برابر عوامل خارجی

**تذکر خیلی مهم :** در بافت پیوندی خون کلاژن وجود ندارد.

**نکته: متنوع‌ترین** یاخته‌های بافت پیوندی در **خون** حضور دارند.



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

۵) بافت پیوندی غضروف :

a- مادهٔ زمینه‌ای آن **انعطاف‌پذیری بالایی** دارد و دارای مقدار **فراوانی** **رشته‌های الاستیک (ارتجاعی)** و مقدار**کمتر کلاژن** می‌باشد.

**b- مثال‌هایی از محل حضور غضروف در بدن انسان**

**در دیواره نای، نایژه، نوک بینی، سراستخوان در محل مفصل‌های متحرک**

**نکته: سطح صیقلی غضروف** (و مایع مفصلی) به استخوان‌ها امکان می‌دهد که استخوان‌ها سالیان متمادی در مجاور هم حرکت کنند.

**نکته:** بخش صیقلی غضروف‌ها ممکن است **تخریب شود** ولی بدن دوباره آن را **ترمیم** می‌کند.

**ترکیب : صفحات رشد، غضروفی** هستند.

**نکته:** چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند.

**صفحه بین مهره‌ها**

**محل اتصال دنده‌ها به جناغ در سینه**

**اپی گلوت (بر چاکنای)**

**نکته:** فعالیت یاخته‌های غضروف کم بوده و در آن‌ها هیچ گاه **تنفس بی‌هوازی (تخمیر)** رخ **نمی‌دهد** فعالیت متابولیسمی آن ها **کم** و از نوع **هوازی** می‌باشد.

۶) بافت پیوندی استخوان :

**a- سخت‌ترین** نوع بافت پیوندی است.

b- **هر** یاخته استخوانی **تک هسته‌ای** بوده و دارای **زائده‌های سیتوپلاسمی متعددی** می‌باشد که به درون ماده زمینه‌ای نفوذ کرده است.

c- ماده زمینه‌ای ، یاخته‌های استخوانی را دربرگرفته است.

d- یاخته‌های استخوانی تا **اواخر سن رشد**، ماده زمینه‌ای را **ترشح** می‌کنند.

**ساختار استخوان :**

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

**الف) بافت استخوانی فشرده:**

a- این بافت دارای **تعداد زیادی سامانه هاورس** است.

b- سامانه‌های هاورس به صورت **استوانه‌هایی هم مرکز** از یاخته‌های استخوانی هستند که توسط ماده زمینه‌ای احاطه شده‌اند.

c- در مرکز **هر** سامانه هاورس مجرایی وجود دارد که **دارای اعصاب و رگ** می‌باشد.

**نکته:** این اعصاب و رگ ها **ارتباط بافت زنده** را با بیرون برقرار می‌کند.

d-در بافت استخوانی فشرده (و هر سیستم هاورس)، یاخته‌ها **به صورت منظم** در اطراف مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.

**ب ) بافت استخوانی اسفنجی :**

a- در این بافت یاخته‌ها به صورت **نامنظم** درون ماده زمینه‌ای استخوان قرار گرفته‌اند..

b- این بافت دارای **حفره‌هایی** با اندازه **متفاوت** می‌باشد.

c- این حفره‌ها می‌تواند توسط **مغز استخوان (مثلاً مغز قرمز)** پُر شود.

**ترکیب:** مغز قرمز استخوان محل **تشکیل یاخته‌های خونی** است. **مغز زرد** بیشتر از **چربی** تشکیل شده است.

**بررسی انواع استخوان از نظر شکل**

a- استخوان دراز: استخوان ران، بازو و ...

b- استخوان کوتاه: استخوان‌های مچ و ...

c- استخوان پهن: استخوان‌های جمجمه و ...

d- استخوان‌های نامنظم: استخوان‌های ستون مهره

e- استخوان‌های کوچک گوش میانی: چکشی، سندانی و رکابی

**وظایف اسکلت استخوانی در انسان :**

a- **پشتیبانی** b- **حرکت** c- **حفاظت** از اندام‌های درونی

d- **تولید یاخته‌های خونی** گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها

e- **ذخیره مواد معدنی** مانند فسفات و کلسیم

f- **کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر**



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ❸ بافت ماهیچه‌ای :

در اینجا با استفاده از مطالبی که در علوم تجربی (هشتم)، زیست دهم و یازدهم وجود دارد قصد داریم بافت ماهیچه‌ای را بررسی کنیم:

در بدن انسان **سه نوع** بافت ماهیچه‌ای وجود دارد (**صاف، اسکلتی و قلبی**) که :

a- همه از یاخته‌هایی تشکیل شده‌اند که این یاخته‌ها **توسط بافت پیوندی احاطه شده است.**

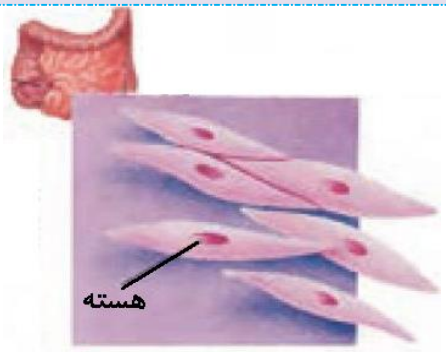
b- در همه آنها **پروتئین‌هایی** وجود دارد که وظیفه آن‌ها وقوع **فرایند انقباض** است.

c- همگی دارای **هسته، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، راکیزه (میتوکندری) کریچه (واکوئل)، ریبوزوم** و ... هستند.

e- همه می‌توانند **گلوکزها** را به یکدیگر وصل کنند و **گلیکوژن** بسازند.

f- همه برای **هورومون‌های تیروئیدی** درون خون دارای گیرنده اختصاصی هستند.

### الف) ماهیچهٔ صاف :



یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف

a- به **کندی** منقبض می‌شود.

b- یاخته‌های آن **دوکی شکل و تک هسته** می‌باشد.

c- **هسته** در **مرکز یاخته** قرار دارد.

d- **رأس هر** یاخته در مجاور **بخش برآمده یاخته مجاور** قرار گرفته است.

e- رنگ آن **(سفید – صورتی)** می‌باشد و **فاقد بخش‌های تیره و روشن** است.

f- **غیرارادی** بوده و تحت کنترل **دستگاه عصبی خودمختار** می‌باشند.

g- در بخش های زیر ماهیچهٔ صاف وجود دارد:

بخش عمده از لوله گوارش ← قسمت انتهایی مری + معده + روده باریک + روده بزرگ

بنداره داخلی انتهای راست روده ← صاف بوده و هنگام دفع باز می‌شود.

مجاری تنفسی ← دیواره نایژه ها و نایژک ها

رگ های خونی ← لایه میانی آن ها ماهیچه صاف است.

بندارهای مویرگی ← در ابتدای مویرگ‌ها وجود داشته و ماهیچهٔ صاف است.

میزنای ← در دیواره آن ماهیچهٔ صاف وجود دارد.

مثانه ← ماهیچهٔ صاف دیواره آن برای خروج ادرار منقبض می‌شود.

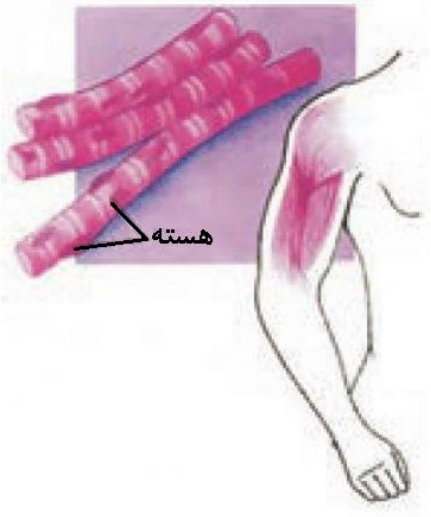
بنداره داخلی میزراه ← ماهیچه صاف و غیر ارادی است.

عنبیه چشم ← ماهیچه صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک)

ماهیچه مژگانی ← ماهیچه صاف بوده و وظیفه آن تغییر قطر عدسی است.

### ب) ماهیچه اسکلتی :

یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی




a- یاخته‌های ماهیچه اسکلتی **دراز و نازک‌اند** و از **طول**، در کنار هم قرار گرفته‌اند.

b- **هر** یاخته ماهیچه اسکلتی دارای **چندین هسته** است.

**نکته: هر** یاخته از به هم پیوستن **چند یاخته** در دوره **جنینی** ایجاد می‌شود و به همین علت **دارای چند هسته** است.

c- **هر** تار ماهیچه‌ای (یاخته ماهیچه‌ای) دارای **تعداد زیادی تارچه** است.

**نکته:** در **هر** تار ماهیچه‌ای، تارچه‌ها **موازی** و در **طول** تار ماهیچه‌ای قرار گرفته اند.

d- در **هر** تار ماهیچه‌ای، شبکه آندوپلاسمی در اطراف تارچه دیده می‌شود که در اطراف آن تعداد **زیادی میتوکندری (راکیزه)** وجود دارد.

**نکته:** در شبکه آندوپلاسمی ماهیچه اسکلتی **یون کلسیم** ذخیره می‌شود.

e- تارچه‌های ماهیچه‌ای از **واحدهای تکراری** به نام **سارکومر** تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای **ظاهر مخطط (خط خط)** می‌دهند.

**نکته: دو** انتهای **هر** سارکومر خطی به نام **خط Z** دیده می‌شود.

**نکته:** از **توالی پشت سر** هم سارکومرها در نهایت **تارچه ماهیچه ای** ساخته می‌شود.

f- هسته‌های **هر** تار ماهیچه‌ای در **زیر و نزدیک** غشای پلاسمایی قرار گرفته است.

g- ماهیچه اسکلتی **اغلب** ارادی و گاهی **غیرارادی** می‌تواند باشد.

اما در **هر حالت** تحت **کنترل** دستگاه عصبی **پیکری** است. **(نکته کنکور سراسری ۹۸ بودها)**

h- ماهیچه اسکلتی **می‌تواند** توسط **زردپی** به استخوان متصل شود.

**تذکر: بعضی از** ماهیچه‌های اسکلتی **به استخوان متصل نیستند.**

**نکته:** ماهیچه‌ی اسکلتی برخلاف ماهیچه‌ی قلب می‌تواند **استراحت پیوسته** داشته باشد.

**نکته:** ماهیچه اسکلتی همان ماهیچه **مخطط** است.

در علوم پایه هشتم شکل زیر را داشتید که نشان دهنده ماهیچهٔ اسکلتی است:

**ذوزنقه‌ای - دلتایی – سه سر بازو – دوسر بازو – سینه‌ای – شکمی – سرینی – چهارسران - دو سر ران – توام – ماهیچه‌های حرکت دهنده فک پایین، زبان – ماهیچه‌های ابتدای مری – بندارهٔ خارجی انتهای راست روده – بنداره خارجی میزراه**

**نکته: بنداره خارجی** میزراه و راست روده به استخوان متصل نیستند، اما **ارادی** می‌باشند.

### ج) ماهیچهٔ قلب :

a- ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچهٔ **اسکلتی و صاف** دارد.

b- **همانند** ماهیچه اسکلتی دارای ظاهری **مخطط** است.

c- **همانند** یاخته‌های ماهیچه صاف، به طور **غیرارادی** منقبض می‌شوند.

d- یاخته‌های آن **بیشتر یک هسته‌ای** و **بعضی دو هسته‌ای** اند.

e- دارای **صفحات بینابینی** (درهم رفته) اند.

**نکته:** نوع ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود که پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.

f- برخلاف ماهیچه‌های اسکلتی **نمی‌توانند استراحت پیوسته** داشته باشند.

j- تحت کنترل **دستگاه عصبی خودمختار بوده و غیرارادی** هستند.

h- **ضربان** قلب توسط **بصل النخاع** به صورت **غیرارادی** تنظیم می‌شود.

i- یاخته‌های ماهیچه قلب **قرمز** رنگ **بوده و انشعاب‌دار** هستند.

J – **ماهیچهٔ قلب** با رگ‌های ویژه‌ای به نام **اکلیلی** که از سرخرگ **آئورت** انشعاب گرفته است، تغذیه می‌شود.

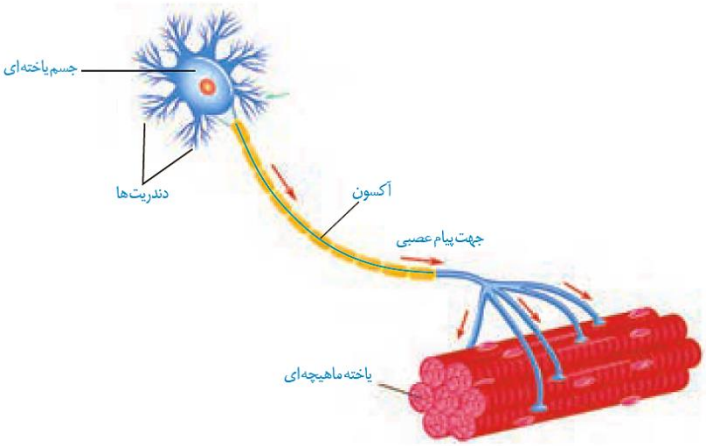
**ترکیب:** یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب و صاف **همگی هوازی بوده** و برای تولید ATP نیازی به **اکسیژن** دارند.

**ترکیب:** گروهی از یاخته‌های ماهیچه اسکلتی به نام **تارهای ماهیچه‌ای تند یا سفید** بیشتر ATP خود را از تنفس بی هوازی به دست آورند.

## ۴ بافت عصبی :

می‌دانید که بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) تشکیل شده است.

### ۱- یاخته‌های عصبی :




a- دارای سه عملکرد هستند:

**تحریک پذیری (تولید پیام عصبی) + هدایت + انتقال**

**نکته:** هدایت در طول یک نورون انجام می‌شود.

**نکته:** انتقال یعنی پیام عصبی از یک نورون به یاخته بعدی منتقل شود.

b- اجزای نورون : **دندریت + آکسون + پایانه آکسون + جسم یاخته‌ای**

دندریت: رشته‌هایی‌اند که پیام را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کنند.

آکسون: رشته‌هایی‌اند که پیام عصبی را **از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود** (پایانه آکسون) هدایت می‌کنند.

جسم یاخته‌ای: **محل قرار گرفتن هسته، شبکه‌ای آندوپلاسمی، سانتریول** و .. است، محل انجام **سوخت و ساز** یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام دریافت کند.

پایانه آکسون: در انتهای آکسون بوده، متورم و پیازی شکل است، دارای واکوئل‌هایی (کیسه‌های کوچک از جنس غشا) است که در آن ها مواد شیمیایی (ناقل عصبی و یا هورمون) ذخیره شده است.

**c- انواع یاخته‌های عصبی :**

یاخته‌های عصبی حسی: پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند.

یاخته‌های عصبی حرکتی: پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند غده‌ها و ماهیچه‌ها) می‌برند.

یاخته‌های عصبی رابط: در مغز و نخاع قرار دارند. این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.

**۲- یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) :**

a- تعداد یاخته‌های پشتیبان **چندبرابر** یاخته‌های عصبی است.

b- یاخته‌های پشتیبان **انواع** گوناگونی دارند:

گروهی از آن ها: ایجاد **داربست‌هایی برای استقرار** یاخته‌های عصبی

گروهی از آن ها: شرکت در **دفاع** از یاخته‌های عصبی

گروهی از آن ها: **حفظ هم ایستایی** مایع اطراف نورون ها مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها

گروهی از آن‌ها: **به دور رشته‌های عصبی (آکسون و دندریت) می‌پیچد** و **غلاف میلین** را به وجود می‌آورد.

**۳- برای اینکه بتوانید زیست دهم را با تمام وجودتون درک کنید لازم است چند مبحث از دستگاه عصبی اینجا بگویم:**

## تقسیم‌بندی دستگاه عصبی

☑ **دستگاه عصبی مرکزی:**

**مغز:** نیمکره های مخ + ساقه مغز + مخچه **نخاع:** دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصبی نخاعی)

☑ **دستگاه عصبی محیطی :**

**حسی + حرکتی:** پیکری یا خودمختار (سمپاتیک – پاراسمپاتیک)

**نکته:** بخش پیکری پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند.

**نکته:** بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.

| انواع نورون | آکسون | | | | دندریت | | | | جسم یاخته‌ای |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | طول | رشته ای | منشعب | غلاف میلین | طول | رشته ای | منشعب | غلاف میلین | |
| **حرکتی** | بلندتر | ✓ | – | ✓ | کوتاه | – | ✓ | – | دور از پایانه آکسونی |
| **حسی** | کوتاه | ✓ | – | ✓ | بلندتر | ✓ | – | ✓ | نزدیک به پایانه آکسونی |
| **رابط** | بلندتر | ✓ | – | – | کوتاه | – | ✓ | – | دور از پایانه آکسونی نه به اندازه حرکتی |

| انواع نورون | سرعت پیام عصبی | حجم جسم یاخته‌ای | تعداد دندریت | تعداد آکسون |
|---|---|---|---|---|
| **حرکتی** | **زیاد** | **زیادتر** | **زیاد** | **۱** |
| **حسی** | **زیادتر** | **کم** | **۱** | **۱** |
| **رابط** | **کم** | **زیاد** | **زیادتر** | **۱** |

خب حالا که گفتار تموم شدش، این‌چندتا تست رو بزنید و یه جمع‌بندی توووپ از نکات که یاد گرفتید، برررید :

**۱- در هر فرآیندی که عبور مواد از غشای یاخته ..... صورت می‌گیرد .....**

۱) با تولید کیسه‌ی غشایی - به سطح غشای یاخته کاسته یا افزوده می‌شود.

۲) به کمک پروتئین غشای – از انرژی ذخیره شده در ATP استفاده می‌شود.

۳) با مصرف انرژی - اختلاف غلظت دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

۴) در جهت شیب غلظت - درنهایت غلظت ماده دردو سوی غشا یکسان می‌شود.

**۲- در طی عبور مواد از عرض غشا به صورت .....**

۱) انتشار تسهیل شده، مواد از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند.

۲) انتقال فعال، پیوندهای پرانرژی مولکول ADP شکسته می‌شود.

۳) برون‌رانی، یاخته ذره‌های بزرگ را با تشکیل کیسه غشایی جذب می‌کند.

۴) گذرندگی، هرچه اختلاف فشاراسمزی بیشتر باشد، آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود.

**۳- در نوعی از فرآیند عبور مواد از عرض غشا که با ..... سطح غشا همراه است، قطعا .....**

۱) افزوده‌شدن بر – انرژی ذخیره شده در ATP مصرف می‌شود.

۲) کاسته‌شدن از – ذرات بزرگ از یاخته خارج می‌شوند.

۳) کاسته‌شدن از – در خلاف شیب غلظت صورت می‌گیرد.

۴) افزوده‌شدن بر – ذرات بزرگ وارد یاخته می‌شوند.

**۴- در غشای یاخته، هر مولکول ..... لزوما .....**

۱) پروتئینی – سرتاسر عرض غشا را طی کرده است.

۲) فسفولیپیدی – در تماس با مولکول قند است.

۳) کربوهیدرات – در سمت خارج یاخته قرار گرفته است.

۴) کلسترول – در لایه داخلی غشا دیده می‌شود.

**۵- در هر نوع بافت پیوندی، .....**

۱) ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های بافت، ایجاد می‌شود.

۲) رشته‌های کلاژن مقاومت زیادی ایجاد می‌کنند.

۳) ماده زمینه‌ای شفاف حاوی رشته‌های کشسان است.

۴) رشته‌های الاستیک انعطاف‌پذیری بالایی ایجاد می‌کنند.

**۶- در انسان، یاخته‌های بافتی که ..... قطعا .....**

۱) مقاومت زیادی در برابر کشش دارند - بر روی ساختاری به نام غشا پایه قرار گرفتند.

۲) در تولید آنزیم‌های شیره لوزالمعده نقش دارند - ماده زمینه‌ای را می‌سازند.

۳) سطح دهان را می‌پوشانند - دارای فاصله بین یاخته‌ای اندکی هستند.

۴) بزرگترین ذخیره انرژی در بدن است - بافت پوششی را پشتیبانی می‌کنند.

**۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟**

**در یک فرد بالغ، بافت ..... قطعا .....**

۱) ماهیچه‌ای که به صورت ارادی کنترل می‌شود - به رنگ قرمز دیده می‌گردد.

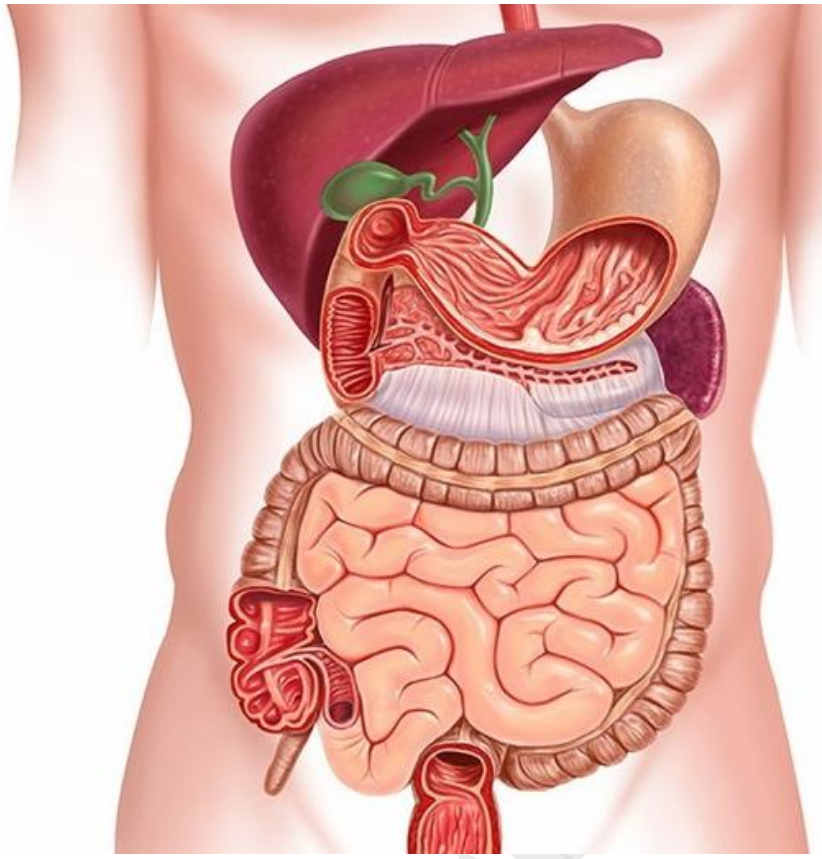
۲) عصبی که در دیواره لوله گوارش قرار دارد - در لایه زیرمخاطی و ماهیچه ای دیده می‌شود.

۳) ماهیچه‌ای که به صورت غیرارادی منقبض می‌شود - دارای هسته‌های متعدد است.

۴) عصبی که ترشح بزاق را کنترل می‌کند - جزء دستگاه عصبی خودمختار است.

پاسخ کلیدی تست‌های بالا :

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱ | گزینه (۱) | ۶ | گزینه (۳) |
| ۲ | گزینه (۴) | ۷ | گزینه (۳) |
| ۳ | گزینه (۱) | | |
| ۴ | گزینه (۳) | | |
| ۵ | گزینه (۱) | | |



# « فصل دو : گوارش و جذب مواد »

## توضیح کلی فصل :

در این فصل در ارتباط با ساختار و عملکرد بخش‌های مختلف دستگاه گوارش بحث می‌کنیم.

درباره گوارش مواد مختلف و جذب آن‌ها مطالبی می‌خوانیم و در نهایت تنظیم فعالیت گوارشی در انسان و دستگاه گوارش در جانداران مختلف رو بررسی می‌کنیم.

## نکات مهم در این فصل :

۱) ساختار لوله گوارش و عملکرد بخش‌های مختلف آن بخصوص معده و روده

۲) گوارش شیمیایی مواد در روده باریک و جذب آن‌ها

۳) غدد برون ریز لوله گوارش و عملکرد صفرا

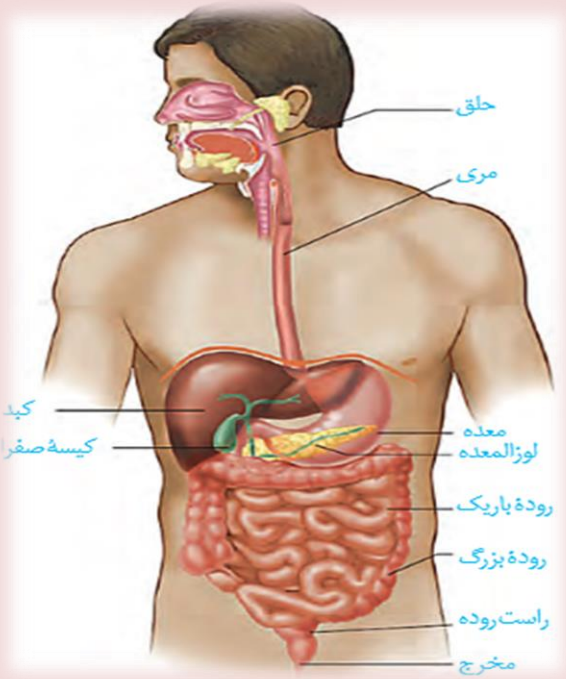
۴) گوارش در جانوران بخصوص ملخ و پرنده و نشخوارکنندگان

این فصل مطالب خیلی گسترده و مهمی داره که هرکدومشون میتونه یه تست کنکور باشه!

بریم که تست‌های این فصل برامون مثل آب خوردن بشه ☺ ☺

# گفتار ۱ : ساختار و عملکرد لوله گوارش

## موقعیت اندام های بدن




معرفی شکل : شکل مقابل اندام های دستگاه گوارش را نشان میدهد که شامل لوله گوارش و چند اندام مرتبط با آن است.

نکات شکل:

a. در این شکل مری را میبینید که در پشت نای قرار دارد و نسبت به نای قطر کمتری دارد.

b. دهان – حلق – مری – معده – روده باریک – روده بزرگ – راست روده- مخرج ، به ترتیب جزء لوله گوارش هستند.

c. کبد – کیسه صفرا – لوزالمعده – غدد بزاقی، جزء دستگاه گوارش هستند ولی جز لوله گوارش نیستند.

d. قسمتی پایینی مری به پرده دیافراگم متصل می باشد.

e. بخشی از حفره بینی با چشم انسان هم سطح بوده و دقیقا در وسط دو چشم ما حفره بینی قرار دارد.

f. باتوجه به شکل روده بزرگ ، در اکثر قسمت ها روده باریک را در بر گرفته است. (ابتدا و انتهای روده که در سمت راست بدن قرار دارند را در برنگرفته است .)

g. خب حالا وقتشه بدونیم کدوم اندام ها در کدوم قسمت بدن قرار دارند. فقط حواستون باشه که مطالب جدول ترکیبه و اگه سال دهم هستین ، بهتره فصل رو تموم کنین بعد جدول رو بخونین و فقط قسمت های مربوط به این فصل رو بلد باشی کافیه

تذکر: دقت کنید که مثلاً اندامی مانند روده باریک در هر دو قسمت بدن وجود داره ، ولی ابتدا و انتهای آن در سمت راست بدن قرار دارند.

| اندام هایی که در هر دو سمت بدن قرار دارند | اندام های سمت چپ بدن | اندام های وسط بدن | اندام های سمت راست بدن |
|---|---|---|---|
| • کلیه<br>• ریه<br>• نایژه<br>• نایژک<br>• حبابک<br>• روده باریک<br>• روده بزرگ<br>• میزنای<br>• غدد بناگوش<br>• غدد زیر آرواره ای<br>• حلزونیه<br>• شبکیه | • بخش کوچکی از کبد<br>• سر تیز پانکراس (قسمت بیشتر آن)<br>• قسمت اعظم معده<br>• دریچه انتهایی مری<br>• کولون پایین رو<br>• طحال<br>• قلب<br>• قوس آئورت | • مری<br>• نای<br>• زبان کوچک<br>• زبان بزرگ<br>• غدد زیرزبانی<br>• غده تیروئید<br>• غده تیموس<br>• غده پروستات<br>• راست روده<br>• مخرج<br>• بندارہ های مخرج | • قسمت اعظم کبد<br>• سر پهن پانکراس (قسمت کمتر پانکراس)<br>• قسمت انتهایی معده<br>• دریچه انتهایی معده (پیلور)<br>• کیسه صفرا<br>• روده کور<br>• کولون بالارو<br>• ابتدا و انتهای روده باریک<br>• دوازدهه |

جزوه زیست لیموترش

**اجزاء دستگاه گوارش:**

۱. لوله گوارش : به ترتیب دهان – حلق – مری – معده – روده باریک – روده بزرگ – راست روده – مخرج

✓ لولهٔ گوارش، لولهٔ پیوسته ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت هایی از لوله گوارش ماهیچه های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بنداره ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

۲. اندام های مرتبط با لوله گوارش : غده های بزاقی – کبد – کیسه صفرا – پانکراس

## الف – لوله گوارش :

### ۱. دهان :

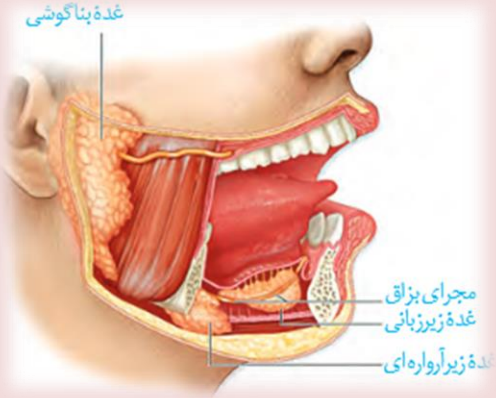
- اولین قسمت لوله گوارش است.
- لایه ماهیچه حلقوی و طولی ندارد و عمدتاً ارادی و از نوع اسکلتی است.
- بافت پوششی لایه مخاطی آن از نوع سنگفرشی چند لایه است.
- آغازگر گوارش مکانیکی است.
- آغازگر گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها (نشاسته) است.

نکته : غدد بناگوشی بیشترین ترشحات بزاق رو برعهده دارد و در زیر آن ماهیچه اسکلتی دیده می شود.

نکته : غدد زیرزبانی و زیر آرواره ای را نیز مشاهده میکنیم که اندازه کوچکتری نسبت به بناگوشی دارند و همچنین حجم موادی که ترشح می کنند،کمتر است.

نکته : بافت چربی در کف دهان نسبت به جداره آن بیشتر است .

معرفی شکل : دهان انسان و غدد ترشح کننده آن را به نمایش گذاشته است.




نکات شکل :

a. سه جفت غده بناگوشی ، زیرزبانی و زیرآرواره ای را میبینید :

این سه جفت غده از نظر اندازه : زیرآرواره ای > زیرزبانی > بناگوشی

کدام در سطح بالاتری قرار دارد : زیرآرواره ای > زیرزبانی > بناگوشی

b. غدد زیر زبانی و زیرآرواره ای توسط استخوان های آرواره محافظت می شوند.

c. در دندان های ردیف بالا ، دندان های جلویی نسبت به دندان های عقبی بلند تر هستند و دندان های عقبی پهن تر می باشند.

d. غده بزاقی بناگوشی روی ماهیچه اتصال دهنده فک بالا و پایین قرار گرفته و مجرای آن که بلند ترین مجرا در بین غدد بزاقی است نیز از روی آن ماهیچه عبور میکند.

e. بیشترین تعداد مجرا مربوط به غده بزاقی زیر زبانی است که مجرای آن و مجرای غده بزاقی زیرآرواره ای برخلاف مجرای غده بناگوشی به کف حفره دهان وارد می شود.

### ۲. حلق :

- دومین قسمت لوله گوارش و به صورت چهار راه است.
- یک راه به دهان ، یک راه به مری ، یک راه به نای و یک راه به بینی دارد.
- ماهیچه های آن از نوع اسکلتی اند ولی به صورت غیر ارادی عمل می کنند.
- بافت پوششی مخاط آن دونوع است: الف – قسمتی که به سمت مری است، مانند مری سنگفرشی چند لایه است ب – قسمتی که در امتداد نای است بافت پوششی استوانه ای تک لایه دارد.

نکته ترکیب : البته دو راه هم به شیپور استاش دارد که در سال یازدهم میخونید.( مجرای شیپور استاش از قسمت میانی گوش ها نیز به حلق راه دارند و تنظیم کننده فشار هوا در دوطرف پرده صماخ می باشند.)

**۳. مری :**

- سومین قسمت لوله گوارش است و لایه ماهیچه ای آن در بخش ابتدایی از نوع اسکلتی و در قسمت های انتهایی از نوع ماهیچه صاف است.
- ماهیچه های دیواره مری ، چه اسکلتی باشند و چه صاف به صورت غیر ارادی منقبض می شوند.
- بافت پوششی لایه مخاطی آن از نوع سنگفرشی چند لایه است.

**۴. معده :**

- چهارمین قسمت لوله گوارش است که لایه ماهیچه ای آن تماماً صاف است.
- لایه ماهیچه ای آن ، علاوه بر لایه طولی و حلقوی ، لایه ای داخلی تر به نام ماهیچه مورب نیز دارد.
- بافت پوششی مخاط آن از نوع استوانه ای تک لایه است.
- قسمت اعظم آن در سمت چپ بدن قرار دارد.
- در انتهای آن دریچه پیلور قرار دارد که از ماهیچه صاف حلقوی و طولی ساخته شده است.
- هضم پروتئین ها و لیپید ها از معده شروع می شود.

**۵. روده باریک :**

- پنجمین قسمت لوله گوارش است که با سایر قسمت های دستگاه گوارش نیز در ارتباط است.
- لایه ماهیچه ای آن تماماً صاف است و از نوع حلقوی و طولی می باشد.
- بافت پوششی مخاط آن از نوع استوانه ای تک لایه است.
- وظیفه اصلی جذب را بر عهده دارد.
- علاوه بر حرکات کرمی ، حرکات قطعه قطعه کننده نیز دارد.
- محل جذب مواد غذایی هستش.
- ترشحات آنزیمی دارد و از سایر اندام ها نیز مواد لازم را دریافت می کند.
- بخش ابتدایی آن دوازدهه نام دارد که محل اصلی گوارش شیمیایی و جذب مواد می باشد.

**۶. روده بزرگ :**

- روده بزرگ نیز دارای لایه ماهیچه حلقوی و طولی از جنس ماهیچه صاف است.
- بافت پوششی مخاط آن از نوع استوانه ای است.
- ترشحات آنزیمی ندارد اما آنزیم های گوارشی و غیر گوارشی درآن یافت می شوند.
- سه قسمت دارد : کولون بالا رو ، کولون افقی و کولون پایین رو

**۷. راست روده :**

- فاصله بین انتهای روده بزرگ تا مخرج است.
- دیواره آن از جنس ماهیچه صاف حلقوی و طولی است.
- بافت پوششی مخاط آن از نوع استوانه ای تک لایه است.
- راست روده جزئی از روده بزرگ نیست.

**۸. مخرج:**

- ضخامت دیواره آن بیشتر و مجرای درونی آن کوچکتر از راست روده است.
- آخرین قسمت لوله گوارش است.
- ماهیچه دیواره آن بر دو نوع است:

۱. ماهیچه داخلی (دریچه داخلی) که از نوع صاف است

۲. ماهیچه خارجی (دریچه خارجی) که از نوع اسکلتی است

## ب – سایر اجزای دستگاه گوارش :

### ۱. کبد (جگر) :

- قسمت اعظم آن در سمت راست بدن قرار دارد.
- از دو قسمت تشکیل شده که توسط یک بخش سفید رنگ از هم قابل تشخیص اند.
- هر دو قسمت آن در تشکیل صفرا نقش دارند.

نکته : صفرا در کبد تولید می شود و در کیسه صفرا ذخیره می شود.

نکته : بخش کوچکی از کبد در سمت چپ بدن، قسمتی از معده را می پوشاند

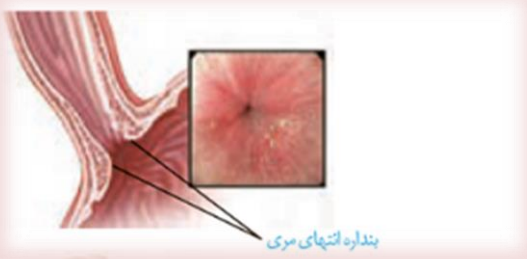
### ۲. کیسه صفرا :

- صفرا توسط کبد ساخته میشود و در کیسه صفرا ذخیره می شود.
- صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
- صفرا به دوازدهه می ریزد و به گوارش چربی ها کمک می کند، همچنین به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می کند.

### ۳. لوزالمعده (پانکراس) :

- اندامی است که در پشت معده قرار دارد.
- آنزیم های گوارشی خود را به روده وارد می کند.
- سر نوک تیز آن در سمت چپ بدن قرار دارد.

## بنداره های دستگاه گوارش در سطح کتاب درسی :


بنداره انتهای مری

۱. دریچه انتهای مری :

از نوع ماهیچه صاف حلقوی و طولی بوده و همواره منقبض است مگر در برخی موارد مثل ، ورود غذا به معده یا در ریفلاکس ها (ریفلاکس رو جلوتر میخونیم.)

۲. دریچه انتهای معده (پیلور) :

این دریچه از ماهیچه های صاف حلقوی و طولی ساخته شده و ورود مواد از معده به روده را کنترل می کند.

۳. دریچه داخلی مخرج :

از نوع ماهیچه صاف هستش و عملکرد غیرارادی دارد.

۴. دریچه خارجی مخرج :

از نوع ماهیچه مخطط بوده و عملکرد آن ارادی است.

کد تخفیف اولین سفارش جزوه از سایت لیموترش

وارد سایت www.limootoorsh.com شوید و با کد تخفیف limootoorsh25 تخفیف ویژه + ارسال رایگان از ما هدیه بگیرید

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom

مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ☑ جدول جمع‌بندی بنداره‌های دستگاه گوارش :

| بنداره | محل | نوع ماهیچه | عصب کنترل کننده | ویژگی مهم |
|---|---|---|---|---|
| **انتهای مری** | **انتهای مری ، بین مری و معده** | **حلقوی و طولی صاف(غیرارادی)** | **خودمختار** | حرکت کرمی در مری وجود دارد و با شل شدن بنداره انتهایی مری غذا وارد معده می‌شود / اگر انقباض این بنداره کافی نباشد ، بازگشت اسید به مری اتفاق می افتد (در این حالت مخاط مری آسیب می بینید) عوامل موثر در این موضوع عبارت اند از کشیدن سیگار، مصرف الکل، رژیم غذایی نامناسب و تنش و اضطراب و استفاده بیش از حد از غذاهای آماده |
| **پیلور** | **بین انتهای معده با دوازدهه** | **حلقوی و طولی صاف(غیرارادی)** | **خودمختار** | بنداره پیلور **معمولا** بسته است / هنگام عبور مواد غذایی که آماده ورود به دوازدهه می باشند و در خارج شدن محتویات ابتدای روده باریک (استفراغ) این بنداره باز می‌شود / هنگام تخلیه معده ایجاد حلقه انقباضی محکم و حرکت به سمت پیلور باعث کاهش انقباض پیلور و ورود مقداری کیموس به دوازدهه می‌شود. |
| داخلی مخرج | **آخر راست روده** | **حلقوی و طولی صاف(غیرارادی)** | **خودمختار** | هنگام خروج مدفوع باز می‌شود. |
| خارجی مخرج | **آخر راست روده** | **حلقوی و طولی مخطط(ارادی)** | **پیکری** | به صورت ارادی باز شده و مدفوع از بدن خارج می‌شود. |

## ۲- مطالب مربوط به ساختار لوله گوارش :

دیواره بخش های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل **چهار لایه** دارد:

لایه بیرونی ← لایه ماهیچه‌ای ← لایه زیرمخاطی (زیرمخاط) ← لایه مخاطی (مخاط)

### ❶ لایه بیرونی :

a- بخشی از **صفاق (روده بند)** است.

**نکته :** صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم (روده‌ها، معده، لوزالمعده و ...) و رگ های خونی را از خارج به هم وصل می‌کند.

b- بخش خارجی مری در قسمتی که از پردهٔ دیافراگم عبور کرده است جزء صفاق است ولی در بقیهٔ قسمت ها جزء صفاق نیست.

c- در این لایه مانند سایر لایه‌ها، بافت **پیوندی سست** وجود دارد.

d- لایه بیرونی لوله گوارش می‌تواند دارای **بافت چربی** باشد.

**نکته :** رگ‌های خونی و اعصاب ابتدا از صفاق عبور کرده و سپس وارد لایه‌های بعدی می‌شوند.

### ❷ لایه ماهیچه‌ای :

a- لایه ماهیچه‌ای در دهان، **حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج** از نوع **مخطط** است.

**ترکیب :** ماهیچه مخطط (اسکلتی) **چند هسته‌ای، دارای خطوط تیره و روشن، دارای خطوط متوالی سارکومر، تارچه، شبکه آندوپلاسمی گسترده، تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری و ارادی** می‌باشد.

b- این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل **یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف** است که به شکل **حلقوی و طولی** سازمان یافته‌اند.

**ترکیب :** یاخته‌های ماهیچه صاف، **دوکی شکل، تک هسته‌ای، تحت کنترل دستگاه عصبی خود مختار و غیر ارادی بوده و به کندی منقبض** می‌شوند.

c- درون لایه ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی و شبکه یاخته‌های عصبی وجود دارد.

رگ‌های خونی، مواد غذایی و گازهای تنفسی را برای این لایه فراهم می‌کند.

d- لایه ماهیچه‌ای در روده از دو بخش تشکیل شده: ماهیچه طولی و حلقوی

**نکته :** لایه ماهیچه طولی **خارجی‌تر** از لایه ماهیچه **حلقوی** بوده و ماهیچه حلقوی را دربرگرفته است.

e- لایه ماهیچه‌ای در **معده** از **سه** بخش تشکیل شده که از خارج به داخل عبارتند از:

**ماهیچه طولی (خارجی) ← ماهیچه حلقوی (میانی) ← ماهیچه مورب (داخلی)**

**نکته :** چون معده از ماهیچه سه لایه‌ای برخوردار است ، پس **انقباضات قوی‌تر**ی نسبت به بقیه بخش‌های لوله گوارش دارد.

**نکته :** هر سه ماهیچه مذکور در معده ، **صاف و غیرارادی** هستند.

**نکته :** در دیواره رگ‌های خونی سه لایه وجود دارد: **بافت پیوندی + ماهیچه صاف + سنگفرشی یک لایه (بافت پوششی)**

**توجه : ویژگی بافت‌های مذکور که یادتون است؟!**

**نکته :** درون خون گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها حضور دارند.

### ❸ لایه زیرمخاطی (زیرمخاط) :

a- این لایه موجب می‌شود مخاط (لایه بعدی که می‌خواهیم بررسی کنیم) روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن **بلغزد یا چین بخورد.**

b- در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط **شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی** وجود د ارد.

c- **غده‌های** مربوط به معده و روده درون لایه **مخاطی** قرار گرفته‌اند و ترشحات خود را **از طریق مجرا** به درون لوله گوارش می‌ریزند.

### ❹ لایه مخاطی (مخاط) :

a- یاخته‌های **بافت پوششی** دارد.

b- در بخش‌هایی از لوله گوارش این یاخته‌های پوششی عمل **جذب** را انجام می‌دهند.

**نکته :** **ورود** مواد به **محیط داخلی** بدن (خون، لنف و مایع میان بافتی)، **جذب** نام دارد.

**نکته :** در مخاط دهان و معده **جذب کم** و در **روده باریک جذب زیاد** صورت می‌گیرد.

**نکته :** **مخاط** روده بزرگ **آب و یون‌ها** را جذب می‌کند.

c- در بخش‌هایی از لوله گوارش یاخته‌های پوششی مخاطی، عمل ترشح را انجام می‌دهند.

**یادآوری :** یاخته های غده‌های معده و روده باریک که از جنس **بافت پوششی** هستند به درون زیرمخاط نفوذ کرده‌اند.

d- **برخی از** یاخته‌های پوششی لوله گوارش، می‌توانند مولکول‌های گوناگون را از لوله دریافت و به فضای بین یاخته‌ای وارد کنند.

e- یاخته‌های پوششی (لایه مخاطی) مواد گوناگونی را می‌سازند، **برخی از** این مواد مثل**آنزیم‌ها و اسید معده**، در **گوارش شیمیایی** غذا نقش دارند.

f- **برخی از** یاخته‌های پوششی مخاط **هورمون** می‌سازند و به خون ترشح می‌کنند و این هورمون‌ها **فعالیت‌های دستگاه گوارش** را **تنظیم** می‌کنند.

**مثال ۱ :** هورمون **سکرتین** از **دوازدهه** ترشح شده و پس از عبور از خون بر **بخش برون‌ریز لوزالمعده** اثر کرده و درنهایت **ترشح بیکربنات افزایش** می‌یابد.

**مثال ۲ :** **گاسترین** از **بعضی از** یاخته‌های دیواره **معده** ترشح و باعث **ترشح اسید معده و پپسینوژن** می‌شود.

g- **موسین** در سراسر لوله گوارش توسط **لایه مخاطی** ترشح می‌شود.

**ترکیب :** لایه مخاطی بافت پوششی دارد، پس **فضای بین یاخته‌ای آن‌ها اندک** است و بر روی **غشای پایه** قرار گرفته‌اند.

**یادآوری :** بافت پوششی دهان و مری **سنگفرشی چندلایه** و معده و روده **استوانه‌ای تک لایه** است.

**نکته :** در روده باریک لایه مخاطی دارای **ماهیچه صاف** است. پس در روده باریک ترتیب لایه ها از خارج به داخل صورت زیر است :

**لایه بیرونی (پیوندی) ← لایه ماهیچه‌ای (طولی ← حلقوی) ← لایه زیرمخاطی ← ماهیچه لایه مخاطی ← بافت پوششی**

## ۳- بخش‌های مرتبط با لوله گوارش :

**الف) غده‌های بزاقی ب) پانکراس (لوزالمعده) ج)کبد د) کیسه صفرا** با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند.

این ترشحات در **گوارش غذا** نقش دارد.

## ۴- آناتومی و ساختار دستگاه گوارش (طبق شکل ۱ - صفحه ۱۸)

سمت راست بدن قرار دارند :

انتهای معده – دریچه پیلور- بخش ابتدایی روده باریک (دوازدهه) – کیسه صفرا – بخش اعظم کبد – آپاندیس – روده کور - کولون بالارو

سمت چپ بدن قرار دارند :

بنداره انتهای مری – قسمت بالایی معده – کمی از کبد – بخش اعظم لوزالمعده - کولون پایین رو

در وسط بدن قرار دارند :

بخش اعظم مری – راست روده

**نکته :** بخش انتهایی مری و بخش **بالایی** معده **پشت** کبد قرار گرفته‌اند.

**نکته :** مری از **گردن، حفره‌ای سینه‌ای و پرده دیافراگم** عبور می‌کند.

**نکته :** روده باریک و روده بزرگ **پایین‌تر** از معده قرار دارند.

**نکته :** کبد و کیسه صفرا **بالاتر** از **پانکراس (لوزالمعده)** قرار گرفته‌اند.

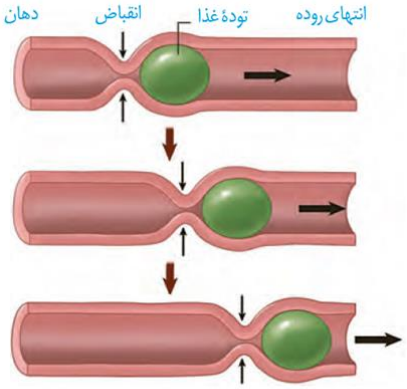
**نکته :** روده بزرگ، به گونه‌ای در حفره شکمی قرار گرفته است که درنهایت **روده باریک را دربرگرفته است.**

**نکته :** **پانکراس (لوزالمعده)** در **زیر** معده و **موازی** با آن قرار گرفته است.

## حرکات لوله گوارش :

انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو **حرکت کرمی و قطعه قطعه کننده** دارد.

### ■ مراحل حرکات کرمی شکل در لوله گوارش :




حرکات کرمی

a- ورود غذا به لوله گوارش و گشاد شدن آن

b- گشاد شدن لوله گوارش باعث تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش می‌شود.

c- یاخته‌های عصبی ، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند.

d- **ایجاد حلقه انقباضی** در لوله گوارش پشت غذا

e- حرکات کرمی غذا را در طول لوله **با سرعتی مناسب** به جلو می‌راند.

**نکته :** حرکات کرمی از حلق شروع شده و **غذا را به جلو** می‌راند.

**نکته :** سرعت حرکات کرمی در بخش‌های مختلف لوله گوارش متفاوت است.

**سرعت حرکات کرمی : روده بزرگ < روده باریک < معده**

### ■ وظایف حرکات کرمی در لوله گوارش:

a- حرکات کرمی نقش **مخلوط‌کنندگی** دارند.

**مثال :** وقتی که محتویات معده به **پیلور** برخورد می‌کنند. در این حالت، حرکات کرمی **فقط** می‌توانند محتویات لوله را **مخلوط** کنند.

**نکته :** حرکات کرمی می‌تواند پس از برخورد به یک بنداره (مثلاً پیلور) **متوقف** شود.

b- حرکات کرمی اگر به اندازه کافی **قوی** باشند می‌توانند سبب **باز شدن بنداره** و **عبور غذا** از آن بنداره شوند.

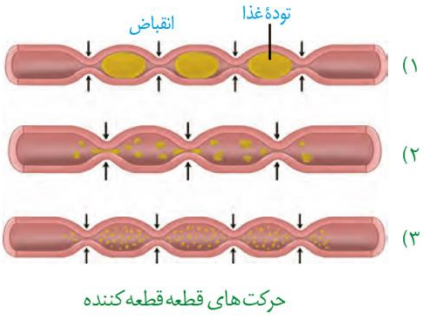
**نکته :** بنداره پیلور و انتهای روده باریک در اثر **حرکات کرمی باز** می‌شوند.

**نکته :** حرکات کرمی **غیرارادی** بوده و تحت کنترل **مراکز عصبی** است.

**نکته :** حرکات کرمی **معمولاً** از **دهان** به سمت **مخرج** است اما در **طی استفراغ** جهت حرکات کرمی، **وارونه** می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدایی روده باریک (دوازدهه) به سرعت **رو به دهان** حرکت می‌کند.

**نکته :** در حین استفراغ بنداره انتهای مری و پیلور شل شده و حجم **محتویات معده کاهش یافته** و **چین‌خوردگی دیواره معده افزایش** و **کشیدگی دیواره** آن **کاهش** می‌یابد.

### ○ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده به صورت زیر است:




حرکت‌های قطعه‌قطعه‌کننده

a- طی وقوع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت **یک در میان منقبض و شل** می‌شوند.

b- سپس قطعه‌های **شل، منقبض** می‌شوند و **بخش‌های منقبض از حالت انقباض خارج** می‌شوند.

c- تداوم این حرکات موجب می‌شود محتویات لوله **ریزتر** و **بیشتر** با شیره های گوارشی **مخلوط** شوند.

### ☑ مقایسه حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده:

a- **هر دو** توسط انقباضات ماهیچه‌های لوله گوارش و به صورت **غیرارادی** رخ می‌دهند.

b- **هر دو** در گوارش **مکانیکی** و **مخلوط‌کنندگی** نقش دارند.

c- با فعال شدن **اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک)** در لوله‌ی گوارش **میزان هر دو حرکت** در لوله گوارش **افزایش** می یابد.

d- در حرکات کرمی، انقباض **پشت** محتویات لوله رخ می‌دهد اما در حرکات قطعه قطعه کننده **انقباض دو طرف** محتویات لوله دیده می‌شود.

e- در حرکات قطعه قطعه کننده محتویات لوله به صورت **قطعه‌های تکه ای شکل از یکدیگر جداشده** و اثر آنزیم‌های گوارشی را **تسهیل** می‌کند.

f- در ابتدای مری حرکات کرمی توسط **ماهیچه‌های اسکلتی** لوله گوارش رخ می‌دهد. ولی در سایر بخش‌های لوله‌ای گوارش توسط ماهیچه‌های **صاف** صورت می‌گیرد.

g- حرکات کرمی در **حلق، مری، معده ،روده و راست روده** می باشد اما حرکات قطعه قطعه کننده در **روده** رخ می‌دهد.

اگر جزوات را از ما دریافت کردی برای تهیه آزمون ها با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیر و کد تخفیف تا ۳۰٪ دریافت کن

## انواع گوارش :

در لوله گوارش انسان **دو نوع** گوارش دیده می‌شود : ❶ **گوارش مکانیکی** و ❷ **گوارش شیمیایی**

❶ مطالب زیر را باید درباره گوارش مکانیکی بدانیم:

a- هدف آن **خرد و آسیاب کردن** غذا و **تسهیل** گوارش شیمیایی است.

**نکته :** با خرد شدن غذا، اثر آنزیم‌های گوارشی بر ذرات غذا **بیشتر** می‌شود.

b- در **دهان** توسط ماهیچه‌های **اسکلتی** رخ می‌دهد.

c- در **معده** و **روده** توسط **ماهیچه‌های صاف** لوله گوارش صورت می‌گیرد.

**نکته :** به منظور گوارش مکانیکی غذا **هم ماهیچه‌های اسکلتی و هم ماهیچه‌های صاف** در حال فعالیت هستند، پس می‌توان گفت هم دستگاه عصبی **پیکری** و هم دستگاه عصبی **خودمختار** در **گوارش مکانیکی** غذا دارای **نقش** هستند.

d- در طی گوارش مکانیکی **ذرات غذایی** تشکیل می‌شود و به هیچ‌وجه **مونومر** ایجاد نمی‌گردد و عمل **هیدرولیز (آب کافت) رخ نمی‌دهد.**

e- گوارش مکانیکی سبب می‌شود که غذا به **ذرات کوچک** تبدیل شوند. در این صورت دیگر **لایه مخاطی خراشیده نمی‌شود** و ذرات غذایی **راحت‌تر** از لوله گوارش عبور می‌کنند.

❷ درباره گوارش شیمیایی موارد زیر را باید بدانیم:

a- منظور از گوارش شیمیایی تبدیل ذرات غذا به **مولکول‌های کوچکتر** طی آب‌کافت (هیدرولیز) است.

**نکته :** طی آب‌کافت (هیدرولیز) **پیوند در پلیمر ها و درشت مولکول ها** شکسته می‌شود.

**تذکر :** طی **آب‌کافت** مواد غذایی، هیچ گاه **ATP ساخته نمی‌شود** بلکه گرما آزاد می‌شود.

b- گوارش شیمیایی مواد غذایی **درون لوله گوارش** رخ می‌دهد.

**تذکر :** هیچگاه گوارش شیمیایی مواد غذایی در **محیط داخلی بدن** (خون، لنف و آب میان بافتی) **رخ نمی‌دهد.**

c- گوارش شیمیایی مواد غذایی توسط **آنزیم‌های گوارشی** دستگاه گوارش رخ می‌دهد.

**نکته :** آنزیم‌های گوارشی برون یاخته‌ای توسط **غدد دستگاه گوارش** ساخته شده و سپس **از طریق مجرا** به درون لوله گوارش ریخته می‌شود.

**نکته :** غده‌های ترشح کننده آنزیم‌های گوارشی **همگی برون‌ریز** هستند.( البته یادتون باشه که پانکراس هم درون ریز و هم برون ریز است. )

**نکته :** در لوله گوارشی علاوه بر آنزیم‌های گوارشی، **آنزیم لیزوزیم** نیز دیده می‌شود.

d- **لیزوزیم** آنزیمی است که در **از بین بردن باکتری‌ها** نقش دارد. (ضد باکتری – نقش در خط اول دفاع غیراختصاصی)

**نکته :** هر آنزیمی که در لوله گوارش دیده می‌شود (آنزیم‌های گوارشی + لیزوزیم) توسط یاخته‌های پوششی(فضای بین یاخته‌ای اندک، مستقر بر غشای پایه) ساخته شده است.

e- اثر **برخی از** آنزیم های گوارشی همراه با **آب‌کافت (هیدرولیز) ناقص** است این یعنی در طی فعالیت این آنزیم‌ها **مونومر ایجاد نمی‌شود مانند آمیلاز**

**یادآوری :** طی هیدرولیز **پیوند شکسته شده** و **آب مصرف** می‌گردد.

**مثال ۱ : آمیلاز بزاق** و **لوزالمعده** نشاسته (پلی ساکارید و درشت مولکول) را به دی ساکاریدها (مالتوز) و مولکول درشت تر (بزرگتر از دی ساکارید) تبدیل می‌کند.

**مثال ۲ : پپسین** در محیط اسیدی معده **پروتئین‌ها (پپسینوژن)** را به مولکول‌های کوچکتر (نه آمینواسید) آب کافت (هیدرولیز) می‌کند.

**مثال ۳ : لیپاز** شیره معده ضعیف بوده و سبب گوارش **بسیار اندک چربی‌ها** در معده می‌شود.

**تذکر :** مولکول‌های درشت و دی ساکاریدها **نمی‌توانند** توسط لوله گوارش **جذب** شوند.

**f-** ترشح آنزیم‌های گوارشی از غده‌های برون ریز توسط عوامل **عصبی و هورمونی** تنظیم می‌شود.

## ☑ موسین و لیزوزیم :

۱- مطالب زیر را درباره موسین باید بدانیم:

a- از جنس **گلیکوپروتئین** (کربوهیدرات + پروتئین) است.

**نکته :** توسط **شبکه آندوپلاسمی زبر** ساخته شده و سپس در **واکوئل** (کیسه‌های کوچک از جنس غشا) **بسته‌بندی** می‌شود.

b- طی **فرایند برون رانی** (اگزوسیتوز ← صرف ATP) از یاخته سازنده (**یاخته بافت پوششی لایه مخاطی**) خارج می‌شود.

c- درون لوله گوارش، **موسین آب فراوانی** جذب می‌کند و سپس **ماده مخاطی (لزج و چسبنده)** ایجاد می‌شود.

d- ماده مخاطی (چون لزج و چسبنده است) دیواره لوله گوارش را از **خراشیدگی** حاصل از ❶ **تماس غذا** یا ❷ **آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم)** حفظ می‌کند و **ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند** و آن ها را به **توده‌های لغزنده‌ای** تبدیل می‌کند.

**ترکیب :** ماده مخاطی که **چسبناک** است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیش روی آن‌ها جلوگیری می‌کند. **ترشحات مخاط**، با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود (**نخستین خط دفاع غیر اختصاصی**)

e- یاخته‌های سازنده موسین **جزء لایه مخاطی** بوده و دارای **فضای بین یاخته‌ای اندک** هستند و بر روی **غشای پایه** قرار دارند.

جزوه زیست لیموترش
www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

۲- همه چیز درباره لیزوزیم:

a- نوعی **آنزیم** از جنس **پروتئین** است.

b- توسط **ریبوزوم‌های یاخته‌های پوششی غدد بزاقی** و **اشک‌ساز** ساخته می‌شود.

c- پس از ساخته شدن، طی **برون‌رانی** (**ATP** ) وارد مجرا شده و سپس به **خارج از محیط داخلی** (**خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای**) ریخته می‌شود.

d- در **بزاق و اشک و عرق** وجود دارد پس از **اثر بر باکتری** باعث **از بین بردن** آن‌ها می‌شود.

**نکته :** آنزیم لیزوزیم بزاق در از بین بردن باکتری‌های دهان و آنزیم لیزوزیم موجود در اشک در محافظت از چشم دارای نقش است. (نخستین خط دفاع غیر اختصاصی)

**تذکر :** لیزوزیم در **گوارش شیمیایی** غذا نقش **ندارد**.

## ☑ گوارش در دهان :

در دهان دو نوع گوارش مکانیکی و شیمیایی دیده می‌شود که می‌خواهیم هریک از عوامل مرتبط با آن را به طور مفهومی بررسی کنیم:

### ۱- مطالب مربوط به گوارش مکانیکی در دهان :

a- **پس از** ورود غذا به دهان طی **جویدن غذا** آغاز می‌شود.

**نکته :** به منظور جویدن غذا **ماهیچه‌های اسکلتی، فک‌ها، دندان‌ها و زبان** دارای نقش هستند.

**نکته : فک پایین متحرک** بوده و توسط **ماهیچه‌های اسکلتی** متصل به آن به حرکت درمی‌آید.

**ترکیب :** زبان نوعی ماهیچه اسکلتی است پس **دارای بخش‌های تیره و روشن، تعداد زیادی تارچه، چندین هسته، شبکه آندوپلاسمی گسترده و ... بوده و ارادی می‌باشد و برای فعالیت خود نیاز به یون کلسیم و ATP فراوان** دارد.

b- طی گوارش مکانیکی در دهان، غذا به **ذرات کوچکتر** تبدیل می‌شود.

**یادآوری :** آسیاب شدن غذا به ذرات **بسیار کوچک** برای فعالیت **بهتر** آنزیم‌های گوارشی، لازم است.

c- گوارش مکانیکی غذا از خراشیده شدن لوله گوارش بر اثر تماس با غذا جلوگیری و عبور ذره‌های غذا را نیز از لوله آسان می‌کند.

**نکته :** ضمن گوارش مکانیکی، غذا با **بزاق مخلوط** و به **توده‌ای قابل بلع**، تبدیل می‌شود و در نتیجه عبور غذا از لوله گوارش **تسهیل** می‌گردد.

**d- هدف از گوارش مکانیکی در دهان :**

**تبدیل غذا به ذره‌های بسیار کوچک + خراشیده نشدن لوله گوارش + عبور آسان غذا از لوله گوارش**

### ۲- همه چیز درباره غده‌های ترشح کننده بزاق :

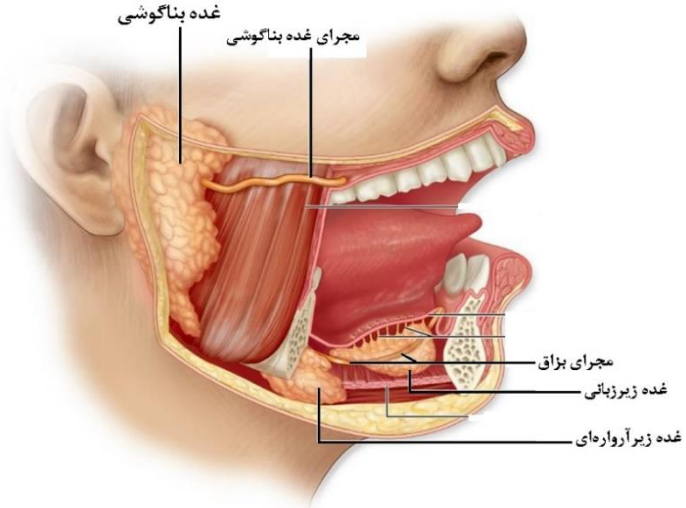
a- **سه جفت** (۶ عدد) غده بزاقی بزرگ و **غده‌های بزاقی کوچک، بزاق** ترشح می‌کنند.

**نکته : همه** غده‌های ترشح کننده بزاق **درون حفره دهان** قرار دارند.

b- **همه** غده‌های ترشح‌کننده بزاق **برون‌ریز** بوده و ترشحات خود را به درون مجرا می‌ریزند و سپس **بزاق** وارد حفره دهان (خارج از محیط داخلی) می‌شود.

c- غده‌های ترشح‌کننده بزاق از نوع **بافت پوششی** بوده و یاخته‌های آن‌ها مستقر بر **غشای پایه** و **فضای بین یاخته‌ای آن ها اندک** است.

**تذکر :** ترشحات غدد برون ریز هیچگاه وارد محیط داخلی (خون، لنف و آب مایع میان بافتی) نمی‌شود.




d- **غده بناگوشی** نزدیک **گوش** بوده، مجرای خروجی آن در فک بالایی دهان قرار دارد.

e- غده‌ی زیر آواره‌ای در زیر **آرواره پایین** قراردارد و نسبت به **غده زیرزبانی عقب‌تر** می‌باشد.

**تذکر : غده‌ی زیرآرواره‌ای به غده بناگوشی متصل نیست.**

f- غده زیرزبانی **زیرزبان** بوده و از طریق **چندین مجرا** ترشحات خود را به دهان می‌ریزد.

g- غده‌های بزاقی **کوچک، کوچکتر** از سایر غده‌ها هستند.

h- در هر انسان سالم؛ **۲** غده بناگوشی، **۲** غده زیرآرواره‌ای و **۲** غده زیرزبانی و تعدادی غده بزاقی کوچک وجود دارد.

i- اندازه غده‌ها نسبت به یکدیگر:

**غده‌های بزاقی کوچک < زیرآرواره ای < زیرزبانی < بناگوشی**

### ۳- مواد تشکیل دهنده بزاق و گوارش شیمیایی در دهان :

a- **ترکیبات بزاق:** آب + یون‌هایی مانند بیکربنات + انواعی از آنزیم‌ها + موسین

b- وظیفه یون بی‌کربنات **قلیایی** کردن بزاق و محیط دهان است.

c- آنزیم **آمیلاز** بزاق به **گوارش نشاسته** کمک می‌کند.

**نکته :** با اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته (پلی ساکارید) طی **هیدرولیز ناقص، مالتوز** (دی ساکارید) تشکیل می‌شود.

**نکته : آمیلاز بزاق**، آنزیم **آغازگر** روند هضم نشاسته (نوعی کربوهیدرات) می‌باشد.

**نکته :** گوارش کربوهیدرات **زودتر** از سایر مواد آلی و در دهان آغاز می‌شود.

**تذکر :** آمیلاز بزاق بخشی از نشاسته را هیدرولیز (آب کافت) می‌کند، نه همه نشاسته درون دهان را

d- لیزوزیم آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. (نخستین خط دفاع غیراختصاصی)

**تذکر :** لیزوزیم نوعی **آنزیم ضد باکتری است و پروتئین دفاعی نیست.**

**تذکر :** لیزوزیم در گوارش مواد غذایی **نقش مستقیم ندارد.**

**نکته :** به غیر از نشاسته سایر مواد آلی در دهان دچار گوارش شیمیایی نمی‌شوند، **بلکه می‌توانند گوارش مکانیکی یابند.**

e. **موسینِ بزاق** سبب محافظت دیواره لوله گوارش از خراشیدگی، چسبیدن ذره‌های غذایی به یکدیگر، لغزنده کردن ذرات غذایی و به دام افتادن میکروب‌ها (نخستین خط دفاع غیر اختصاصی) می‌شود.

**مواد غذایی تحت تأثیر بزاق در یک نگاه :**

a- گوارش شیمیایی پیدا می‌کنند.

b- به توده‌هایی قابل بلع و لغزنده تبدیل می‌شوند.

c- باکتری کشی می‌شوند (تحت تأثیر لیزوزیم)

### ☑ ساختار و بافت زبان :

در اینجا قصد داریم ساختار و بافت و عملکرد زبان به صورت ترکیبی با زیست یازدهم اما خلاصه بررسی کنیم:

۱- بافت پوششی زبان از نوع **سنگفرشی چندلایه** بوده و توسط **مایع مخاطی** احاطه شده است.

۲- ماهیچه‌های زبان از نوع **اسکلتی** بوده و **ارادی** (تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری) می‌باشد.

**نکته : هر یاخته** ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای، دارای نوارهای تیره و روشن، میتوکندری فراوان، شبکه آندوپلاسمی گسترده پروتئین‌های انقباضی (اکتین و میوزین) و ... است.

۳- در دهان **برجستگی‌های زبان، جوانه‌های چشایی** و درون این جوانه‌ها **گیرنده‌های شیمیایی** قرار گرفته‌اند.

**ترکیب :** ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و **یاخته‌های گیرنده چشایی** را تحریک می‌کنند.

**نکته :** بزاق برای ❶ **درست کار کردن جوانه‌های چشایی و** ❷ **درک مزه‌های غذا** لازم است.

## بلع غذا

قبل از آشنایی با مکانیسم بلع بهتره با چند مورد که با بلع در ارتباط هستند، خیلی حرفه‌ای آشنا بشیم:

۱- زبان ساختار **ماهیچه‌ای** دارد و **ارادی** است.

۲- **زبان کوچک** در انتهای حفره دهان قرار دارد. وقتی به سمت **بالا** می‌رود **راه بینی بسته** می‌شود.

۳- حلق یک **چهارراه** است.

راه اول : به **دهان** ختم می‌شود.

راه دوم : به **بینی** ختم می‌شود.

راه سوم : به **مری** ختم می‌شود.

راه چهارم : به **نای** ختم می‌شود.

۴- **برچاکنای** (اپی گلوت) در **ابتدای نای** قرار دارد. با **پایین آمدن** اپی‌گلوت (برچاکنای) و بالا رفتن حنجره **راه نای بسته** می‌شود.

۵- مری بین **حلق و معده** قرار دارد. ماهیچه‌های **بخش ابتدایی** آن **اسکلتی** (ارادی) بوده و **مابقی غیرارادی صاف است**.

a) **انتهای** آن به بنداره ختم می‌شود.

b) لایه مخاطی آن **سنگفرشی چندلایه** است.

c) دارای **حرکات کرمی** است.

d) مری **پشت** نای قرار دارد.

e) از **وسط** دیافراگم عبور می‌کند.

f) بخش **انتهایی** آن (پایین تر از دیافراگم در حفره شکمی) متصل به **صفاق** است.

g) بخش انتهایی آن **پشت کبد** قرار دارد و به معده متصل می شود.

h) **همانند** نای دارای **لایه مخاطی** است.

**ترکیب :** دیواره نای، حلقه غضروفی شبیه به نعل اسب یا حروف C دارد که مجرای نای را **همیشه** باز نگه می‌دارد. (برخلاف مری).

i) **دهانه** غضروف (دهانه حرف C) به سمت **مری** قرار دارد.

j) نبودن غضروف در این قسمت حرکت لقمه‌های بزرگ غذا وسیر حرکات کرمی را در مری آسان می‌کند.

**تذکر :** راه مری **فقط** هنگام عبور غذا باز می‌شود زیرا در دیواره‌ی آن **حلقه‌های غضروفی وجود ندارد**.

**۶- بلع یعنی غذا را از دهان وارد مری می‌کنیم .**

**طی بلع به ترتیب اتفاقات زیر رخ می‌دهد :**

a- پس از جویدن غذا و گوارش مکانیکی و شیمیایی آن در دهان **ابتدا با** انقباض ماهیچه‌های زبان **(به صورت ارادی)** و حرکت زبان به **سمت سقف حفره دهان** غذا به عقب دهان و **داخل حلق** رانده می‌شود.

**نکته :** مورد a **کاملاً ارادی** و تحت کنترل دستگاه عصبی **پیکری** می باشد.

b- سپس هنگام بلع، **دیواره ماهیچه حلق** منقبض می‌شود و **حرکات کرمی آن**، غذا را به مری می‌راند.

c- وقتی غذا به سمت مری حرکت کرد، **بنداره ابتدای مری** (که اسکلتی اما غیر ارادی است) **شُل** و غذا به مری وارد می‌شود.

**نکته :** هنگام بلع و عبور غذا از حلق، **مرکز بلع در بصل النخاع**، فعالیت **مرکز تنفس** را که در **نزدیک** آن قرار دارد، مهار می‌کند. درنتیجه، **نای بسته** و تنفس برای زمانی **کوتاه متوقف** می‌شود.

**نکته :** هنگام ورود غذا به حلق ، **زبان کوچک بالا رفته** و راه بینی **بسته** می‌شود.

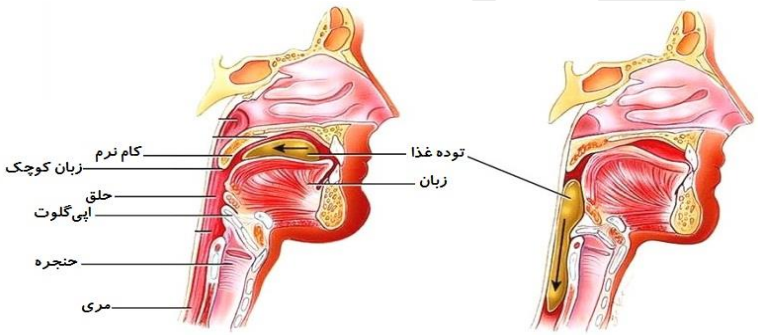
**نکته :** هنگام ورود غذا به حلق ، اپی‌گلوت **پایین** و حنجره **بالا** رفته و راه نای **بسته** می‌شود.

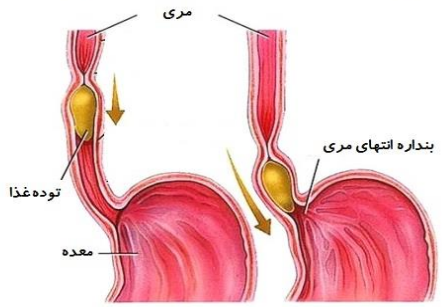
d- پس از ورود غذا به مری، حرکات کرمی در مری (به صورت **غیرارادی**) ادامه پیدا می‌کند و با شُل شدن **بنداره انتهای مری**، غذا وارد **معده** می‌شود.

**نکته :** با رسیدن حرکات کرمی به بنداره انتهای مری، این بنداره به صورت **غیرارادی باز** می‌شود.

**نکته :** غده‌های مخاط مری (پس مری هم **غده برون‌ریز** دارد) ماده مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا **آسان‌تر** شود.

**نکته :** زبان که یک ماهیچه اسکلتی می باشد به وسیله زردپی (بخش سفید رنگ متصل به استخوان فک پایین) به فک پایین متصل می شود.




هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

| جمع بندی راه های هوایی | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | بلع | استفراغ | سرفه | عطسه |
| شیپور استاش | باز | باز | باز | باز |
| راه بینی | بسته | بسته | بسته | باز |
| راه نای | بسته | بسته | باز | باز |
| راه مری | باز | باز | بسته | بسته |
| زبان کوچک | بالا | بالا | بالا | پایین |
| زبان | بالا | پایین | پایین | پایین |
| اپی گلوت | پایین | پایین | بالا | بالا |
| حنجره | بالا | بالا | پایین | پایین |

## ✓ آناتومی و ساختار معده:

### ۱- جایگاه و شکل ظاهری معده:

a- بخش **کیسه‌ای شکل** لوله گوارش است.

b- **درون حفره شکمی، پایین تر** از **دیافراگم** و **بالاتر** از **پانکراس** قرار گرفته است.

c- بخش بالایی **آن پشت کبد** قرار دارد و سایر بخش‌های آن **پایین‌تر** از کبد است.

d- **لایه خارجی** دیواره آن **تشکیل صفاق** داده و به سایر بخش‌های حفره شکمی **اتصال** یافته است.

e- بخش بالایی و اعظم آن **سمت چپ بدن** و بخش **انتهایی** آن (بنداره پیلور) **سمت راست** بدن قرار گرفته است.

**یادآوری :** بنداره انتهای مری، سمت چپ و پیلور سمت راست بدن قرار دارد.

f- وقتی معده خالی است: چین خوردگی دیواره آن **زیاد**، کشیدگی دیواره آن **کم** و **فضای کمتری** را از حفره شکمی اشغال می‌کند.

g- وقتی معده پر از غذا است: چین خوردگی دیواره آن **کم**، کشیدگی دیواره آن **زیاد** و **فضای بیشتری** از حفره شکمی را اشغال می‌کند.

h- بخش بالایی و ابتدایی آن به بنداره انتهای (مری) متصل بوده و بخش آخر و انتهایی آن به بنداره پیلور (بخش انتهایی معده) ختم شده است و در نهایت به دوازدهه (ابتدای روده باریک) انتقال یافته است.

**نکته :** بندارهای انتهای مری و پیلور هنگام **عبور مواد** (مثلاً مواد غذایی و ...) **باز** می‌شوند.

### ۲- ساختار و لایه های دیواره معده:

**یادآوری :** لایه های لوله گوارش از خارج به داخل

**لایه بیرونی ← لایه ماهیچه‌ای ← لایه زیرمخاطی ← لایه مخاطی (پیوندی)**

a- لایه بیرونی از جنس بافت پیوندی بوده و بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد، رگ‌های خونی و اعصاب از آن عبور می‌کنند، همچنین دارای چربی است.

b- لایه ماهیچه‌ای دیواره معده از ۳ لایه ماهیچه تشکیل شده است:

**ماهیچه طولی** ← نسبت به سایرین **خارجی تر** بوده و به **لایه بیرونی (پیوندی)** اتصال داشته است.

**ماهیچه حلقوی** ← نسبت به سایرین **میانی** بوده و از خارج به ماهیچه طولی و از داخل به ماهیچه مورب اتصال یافته است.

**ماهیچه مورب** ← **داخلی** بوده و از خارج به ماهیچه حلقوی و از داخل به لایه **زیرمخاطی** متصل شده است.

**نکته : هر سه** ماهیچه دیواره معده از نوع **صاف** (دوکی شکل، تک هسته‌ای، غیرارادی و ...) بوده و تحت کنترل دستگاه عصبی **خودمختار** می‌باشند.

**یادآوری :** چون معده سه لایه ماهیچه دارد، می‌توان گفت **قدرت حرکات معده‌ای زیاد** است.

c- لایه زیرمخاطی موجب اتصال مخاط روی لایه ماهیچه‌ای شده و دارای **شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی** است.

در ضمن غده‌های مربوط به معده درون این لایه نفوذ کرده‌اند.

**نکته :** لایه **زیرمخاطی** غده‌های معده را در برگرفته است.

**نکته :** در این لایه رگ‌های خونی وجود دارد. پس می‌توان گفت این لایه دارای هر **۴ نوع** بافت اصلی است.

d- لایه مخاطی از یاخته های پوششی استوانه‌ای شکل (**بدون ریزپرز**) تشکیل شده است. گروهی از این یاخته ها وظیفه ترشح هورمون **گاسترین**، گروهی دیگر ترشح آنزیم، گروهی دیگر ترشح **HCl** و **عامل (فاکتور) داخلی** و گروهی دیگر ترشح **بیکربنات** ($HCO_3^-$) را برعهده دارند.

**یادآوری:** در لایه مخاطی، یاخته پوششی (فضای بین یاخته‌ای اندک و مستقر بر غشای پایه) و لایه پیوندی (فضای بین یاخته‌ای زیاد، دارای کلاژن و الاستیک) وجود دارد.

**یادآوری :** یاخته های پوششی غده‌ای معده به درون لایه زیرمخاط نفوذ کرده‌اند.

### ۳- یاخته‌ها و غده‌های برون ریز و درون ریز معده :

در اینجا قصد داریم یاخته‌های پوششی سطحی، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته‌های کناری، یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح کننده هورمون را بررسی کنیم:

#### الف) همه چیز درباره یاخته‌های پوشش سطحی معده :

a- **سطح داخلی معده** و **سطح داخلی حفره‌های معده** توسط این یاخته‌ها پوشیده شده است.

b- این یاخته‌ها **ماده مخاطی (موسین + آب)** زیادی ترشح می‌کنند که **بسیار چسبنده** است و به شکل **لایه ژله‌ای چسبناکی**، مخاط معده را می‌پوشاند.

c- این یاخته‌ها (یاخته‌های پوششی سطحی)، **بیکربنات ($HCO_3^-$)** نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را **قلیایی** می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل **اسید معده (HCl) و آنزیم (پپسین)** به وجود می‌آید.

**نکته :** این یاخته‌ها چون موسین (گلیکوپروتئین) سنتز و ترشح می‌کنند پس دارای **شبکه آندوپلاسمی گسترده و دستگاه گلژی فراوان** هستند.

**نکته :** مکانیسم خروج موسین از این یاخته ها برون‌رانی (مصرف ATP) است.

#### ب)همه چیز درباره یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی :

a- این یاخته‌ها در سطح بالایی غده‌های برون‌ریز معده قرار دارند.

b- **بعضی از** آن‌ها به یاخته‌های کناری **اتصال** یافته‌اند.

**تذکر :** **بیشتر** یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی با یاخته‌های کناری در ارتباط نیستند.

c- این یاخته‌ها ماده مخاطی (موسین + آب) زیادی سنتز (توسط شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی) و ترشح (برون رانی با مصرف ATP) می‌کند.

**نکته :** این یاخته‌ها شبکه آندوپلاسمی گسترده و دستگاه گلژی **فراوان** دارند.

**نکته :** در معده یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی، ماده **مخاط**ی فراوان ترشح می‌کنند.

**نکته :** در مرز بین غده و بخش پایین حفره یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته‌های پوششی سطحی **مجاور یکدیگر** قرار دارند.

#### ج)همه چیز درباره یاخته‌های کناری در معده :

a- تعداد آن‌ها **کمتر از** سایر یاخته‌ها بوده ولی اندازه آن‌ها از بقیه **بزرگتر** است.

b- بخشی از غشای آن (که با فضای درون مجرا در تماس است) **چین خوردگی** داشته و نامنظم است.

c- هسته آن از سایر یاخته‌های پوششی معده بزرگتر بوده و تعداد **میتوکندری** این یاخته‌ها **زیاد** است.

d- بسیاری از یاخته های کناری از دو طرف با یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی در تماس هستند‌اما برخی دیگر از یک سمت با یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی و از سمت دیگر با یاخته های اصلی در تماس می باشند.

**تذکر :** هیچگاه یک یاخته کناری **نمی‌تواند** در تماس با یاخته‌ی کناری دیگری باشد.

e- این یاخته‌ها مانند یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی جزء غده‌های برون ریز معده هستند.

f- یاخته‌های کناری غده‌های معده، ❶ **کلریدریک اسید و عامل** ❷ **(فاکتور) داخلی** را ترشح می‌کنند.

#### د)همه چیز درباره یاخته‌های اصلی در معده :

a- **تعداد** آن از یاخته‌های کناری **بیشتر** است.

b- **اندازه** آن از یاخته‌های کناری **کوچکتر** است.

c- ترشح کننده آنزیم‌های معده (**پروتئاز غیرفعال و لیپاز فعال**) است.

**نکته : یاخته‌های اصلی + یاخته های کناری + یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی** جزء **غده‌های برون ریز** معده هستند.

**نکته :** ترشحات غده های برون‌ریز معده شامل مایع مخاطی، **اسید کلریدریک (HCL)**، فاکتور داخلی معده، پپسینوژن (**پروتئاز غیرفعال**) و **لیپاز فعال** است.

#### هـ)همه چیز درباره یاخته‌های ترشح کننده هورمون (یاخته‌های درون ریز) در معده :

a- در **عمق** غده‌های برون‌ریز معده قرار د ارند.

**تذکر :** یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون **فقط** در غده‌های **مجاور پیلور** دیده می‌شوند.

**نکته :** غده‌ها **دور از پیلور** معده یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون **ندارند**.

b- این یاخته‌ها **توسط یاخته‌های اصلی** دربرگرفته شده‌اند.

c- از این یاخته‌ها هورمون **گاسترین** ترشح شده (طی برون رانی) و سپس **وارد فضای بین یاخته ای و جریان خون** در دیواره معده می‌شود.

**تذکر :** ترشحات یاخته‌های درون ریز **همیشه** وارد خون می‌شود و **هیچگاه** وارد مجرا نمی‌شود.

**ترکیب :** مسیر عبور هورمون گاسترین از ترشح تا یاخته هدف :

**یاخته‌های گاسترین ساز ← ورود به فضای بین یاخته ای ← ورود به جریان خون ← ورود به سیاهرگ باب کبدی ← کبد ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← ورود به قلب ← سرخرگ آئورت ← ورود به دیواره معده ← اثر به یاخته های هدف ( یاخته های اصلی و کناری )**

جزوه زیست لیموترش
www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

☑ **چند نکته در مورد حفره ها و غده‌های معده:**

a- یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند.

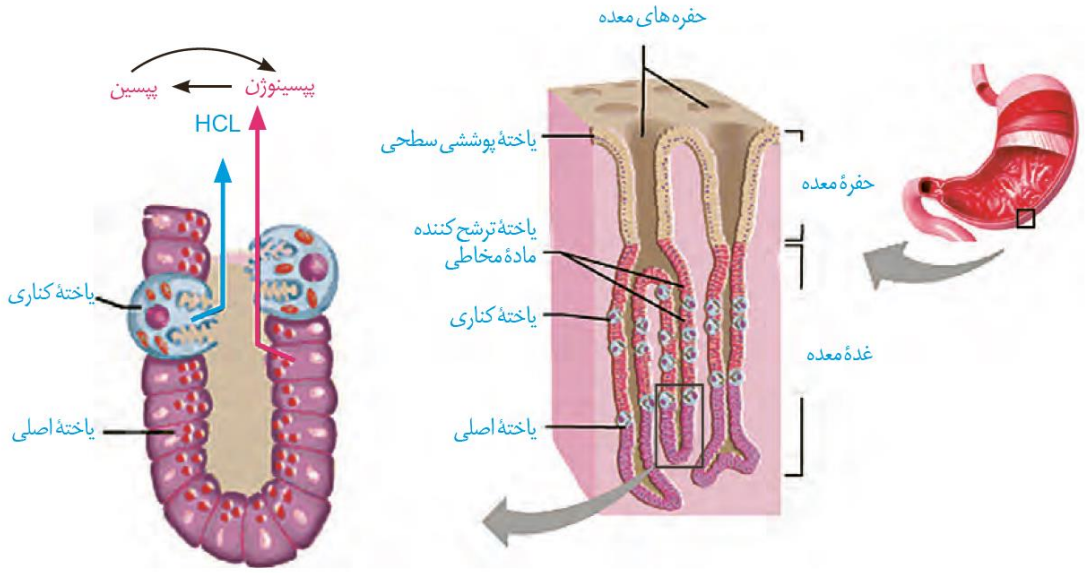
b- غده‌های برون ریز معده نیز درون بافت پیوندی زیرین خود فرو رفته‌اند.

c- **هسته** یاخته‌های غده‌های معده و یاخته های پوششی سطحی در نزدیکی غشای پلاسمایی و غشای پایه زیر یاخته قرار گرفته است.

d- مجرای غده‌های برون‌ریز معده به حفرات معده راه داشته و ترشحات این غده‌ها را وارد حفره می‌کنند و سپس به طور کامل وارد معده می‌شوند.

**یادآوری :** ترشحات غده‌های برون ریز وارد مجرا و معده می‌شود اما ترشحات **یاخته‌های درون ریز** معده وارد خون می‌شود.

**نکته :** یاخته‌های درون ریز معده درون غده‌های برون ریز معده (مجاور پیلور) قرار گرفته است.




هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom

مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## جمع‌بندی یاخته‌های برون‌ریز درغدد دیواره معده :

| | | | |
|---|---|---|---|
| برون‌ریز در دیواره معده | یاخته های ترشح کننده موسین | | محل : در سراسر داخلی معده و نزدیک به دهانه مجرای معده |
| | | | ماده ترشحی : ماده مخاطی (چسبنده ،لزج ، قلیایی و ضخیم) |
| | | | راه تخریب : اسید معده زیاد شود - آنزیم‌های معده بتوانند موکوز را پخ پخ کنند - برخی باکتری ها |
| | | | عوارض تخریب : راه یافتن اسید معده به لایه های زیرین و ایجاد زخم معده |
| | | | جایگاه آن‌ها در یک غده : سراسر سطح داخلی معده و نزدیک به سطح حفره ها |
| | یاخته های اصلی | | محل : در عمق غدد داخلی معده |
| | | ماده ترشحی | پپسینوژن (چندین پروتئاز) که تجزیه ناقص پروتئین را انجام می دهند. |
| | | | لیپاز : آنزیم ضعیفی است . |
| | | عوامل تاثیر گذار بر یاخته اصلی یا ترشحات آن | اسیدمعده آنزیم‌هایی را که از یاخته اصلی ترشح می‌شوند را فعال می‌کند. |
| | | | عصب سمپاتیک فعالیت آن را کاهش داده و پاراسمپاتیک افزایش می‌دهد. |
| | | | اگر مقدار پروتئین غذا زیاد باشد آنزیم بیشتری از این یاخته‌ها ترشح می‌شود. هورمون گاسترین نیز باعث افزایش ترشح پپسینوژن می شود. |
| | | تخریب و عوارض آن جایگاه آن در یک غده | اگر این یاخته‌ها تخریب شوند تجزیه پروتئین غذا به مشکل می‌خورد و کمبود پروتئین در بدن را باعث می شود. |
| | | | در سراسر غده پخش شده اندازه آن از یاخته‌های کناری کوچکتراست ولی تعداد یاخته کناری بیشتر است. |
| | یاخته‌های کناری | | محل : در غدد معده |
| | | ماده ترشحی | HCl (اسید معده) که در دفاع غیر اختصاصی و گوارش غذا نقش دارد. |
| | | | فاکتور داخلی معده: گلیکوپروتئینی است که باعث حفظ ویتامین $B_{12}$ می‌شود اگر $B_{12}$ آسیب ببیند کم‌خونی پدیدار می‌شود. |
| | | | هورمون گاسترین بر یاخته‌های کناری تاثیر می‌گذارند. |
| | | | اگر غذا چرب باشد اسید معده بیشتر ترشح می‌شود. |
| | | | عصب سمپاتیک درکاهش و پاراسمپاتیک در افزایش فعالیت آن نقش دارد. |
| | | تخریب و عوارض آن | اگر یاخته کناری آسیب ببیند HCl ترشح نمی‌شود پس پروتئاز های معده فعال نمی‌شوند و گوارش پروتئین غذا به مشکل می‌خورد از سویی دیگر عامل داخلی معده ترشح نمی‌شود به خاطر نبودن HCl انواعی از میکروب‌ها به معده حمله می برند وآن را عفونی می‌کنند. |
| | | جایگاه آن در یک غده | در نواحی عمقی غدد معده و بیشتر آنهااز دوسمت درتماس با یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی و برخی از یک سمت در تماس با یاخته های اصلی و از سمت دیگر درتماس با یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی می باشند. |

### ☑ گوارش در معده :

گوارش در معده به دو صورت رخ می‌دهد: **گوارش مکانیکی+ گوارش شیمیایی**

#### ✍ همه چیز درباره گوارش مکانیکی در معده :

a- حرکات معده مانند **انقباض‌های کرمی** معده سبب گوارش مکانیکی می‌شود.

b- در طی گوارش مکانیکی غذای درشت به **ذرات کوچک** ترتبدیل می‌شود.

c- ماهیچه‌های **طولی، حلقوی و مورب** دیواره معده باعث حرکات معده و گوارش مکانیکی می‌شوند.

**تذکر:** در معده حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده** رخ نمی‌دهد.

#### ☑ گوارش شیمیایی در معده به طور کلی :

a- ترشحات غده‌های برون ریز معده (اسید + آنزیم + ...) طی حرکات معده با غذا مخلوط می‌شود.

b- با اثر آنزیم گروهی از مواد آلی **آبکافت** (مصرف آب) شده و **گوارش شیمیایی** می‌یابد.

#### ■ نتیجه گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده :

a- گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود.

b- پس از اینکه غذا **به طور کامل با شیره معده آمیخته شد** مخلوط به دست آمده را **کیموس** می نامند.

**نکته:** در کیموس هیچ مونومری وجود ندارد.


www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## شیره معده :

**یک مرور کلی از ترشحات معده :**

a- یاخته‌های پوششی مخاط معده ← ترشح ماده مخاطی زیاد + بیکربنات ($HCO_3^-$)

b- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی غده ← ترشح ماده مخاطی زیاد

c- یاخته‌های اصلی غده‌های معده ← ترشح آنزیم های معده (پروتئاز ها+ لیپاز)

d- یاخته‌های کناری غده‌های معده ← کلریدریک اسیدو عامل (فاکتور) داخلی

e- یاخته‌های درون‌ریز غده‌های معده مجاور پیلور ← ترشح هورمون گاسترین

**نکته:** شیره معده شامل ترشحات : **مایع مخاطی + آنزیم (پروتئاز ها+ لیپاز) + کلریدریک اسید (HCl) + فاکتور داخلی معده** است.

**تذکر:** گاسترین هورمون بوده و وارد **خون** می‌شود، نه شیره معده

**پیش‌ساز پروتئازهای** معده را به طور کلی **پپسینوژن** می‌نامند.

**مکانیسم فعالیت آن به صورت زیر است :**

a- پپسینوژن **غیرفعال** بوده و توانایی **آب‌کافت** (هیدرولیز) پروتئین‌ها را ندارد.

b- اسیدکلریدریک بر **پپسینوژن** اثر کرده و آن را به **پپسین** تبدیل می‌کند پپسین با اثر بر **پپسینوژن** تبدیل آن را به پپسین سریع‌تر می‌کند.

**نکته:** پپسینوژن از یاخته‌های اصلی ترشح (برون‌رانی) شده و غیر فعال است.

**نکته:** پپسین از آب‌کافت (هیدرولیز) پپسینوژن ایجاد شده پس پپسین از پپسینوژن **کوچکتر** است.

**نکته:** با اثر HCl و پپسین بر پپسینوژن، **پپسین** تولید می‌شود.

**نکته:** HCl و پپسین **هر دو** توانایی آبکافت (هیدرولیز) دارند. (همراه با مصرف آب)

c- آنزیم پپسین در **محیط اسیدی** معده، گوارش شیمیایی پروتئین‌ها را آغاز و آن ها را به مولکول‌های کوچکتر تبدیل می‌کند.

**تذکر:** پپسین باعث آبکافت (هیدرولیز) ناقص می‌شود و **نمی‌تواند** پروتئین (مثلاً کلاژن) را به آمینواسید تبدیل کند.

**نکته:** در معده ، پپسین **آغازگر** گوارش پروتئین‌ها می‌باشد.

**یادآوری:** طی آب‌کافت (هیدرولیز) **آب مصرف و گرما** آزاد می‌شود.

**نکته:** پپسین در محیط اسیدی فعالیت می‌کند.

یکی از ترشحات یاخته‌های کناری در غده‌های برون ریز معده اسید کلریدریک است که می‌خواهیم آن را مفهومی بررسی کنیم:

a- اسیدکلریدریک از غده به درون مجرا ریخته شده و سپس توسط حفره‌های معده وارد معده می‌شود.

b- این اسید بر پپسینوژن (پروتئاز غیرفعال) اثر کرده و سپس پپسین فعال تشکیل می‌شود.

**یادآوری:** HCl خاصیت آب کافت (هیدرولیز) بر پپسینوژن دارد.

c- اسیدمعده **میکروب‌های موجود در غذا** را نابود می‌سازد.

d- مخاط معده و **بیکربنات** آن مانع از **اثر تخریبی اسید و آنزیم‌های شیره معده** بر لایه مخاطی معده می‌شوند.

**نکته:** با توجه به d می‌توان گفت که مایع مخاطی معده **ضخیم‌تر** و **قلیایی‌تر** از سایر بخش‌های لوله‌ی گوارش هستند.

یکی دیگر از ترشحات یاخته‌های کناری **عامل (فاکتور) داخلی** معده است. که درباره آن باید موارد زیر را بدانیم:

a- عامل داخلی توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته و طی برون رانی (مصرف ATP ) از یاخته‌های کناری ترشح می‌شود.

b- عامل داخلی ابتدا وارد مجرا و سپس وارد حفره‌های معده شده و در نهایت درون معده نقش خود را ایفا می‌کند.

c- عامل داخلی برای **جذب** ویتامین $B_{12}$ در روده باریک **ضروری** است.

**ترکیب: فولیک اسید، آهن و ویتامین $B_{12}$** برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان **لازم** هستند.

**ترکیب:** کارکرد صحیح ویتامین فولیک اسید به وجود ویتامین $B_{12}$ وابسته است. این ویتامین $B_{12}$ فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.

**نکته:** در روده بزرگ مقداری ویتامین $B_{12}$ به وسیله باکتری های آن تولید می‌شود.

یاخته‌های درون ریز مجاور پیلور هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که باید مطالب زیر را درباره آن بدانیم:

a- هورمون گاسترین (نوعی پیک شیمیایی دوربرد) از **بعضی از** یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند (طی برون رانی ) ترشح می‌شود.

b- این هورمون وارد مایع بین بافتی و سپس خون می‌شود.

**تذکر:** هورمون وارد مجرا و حفره معده نمی‌شود. پس در شیره معده هورمون گاسترین وجودندارد.

c- هورمون گاسترین پس از ورود به خون توسط قلب به سمت معده فرستاده می‌شود.

**نکته:** هورمون گاسترین **پس از خروج** از معده توسط **سیاهرگ باب** وارد کبد و سپس قلب می‌شود.

d- این هورمون بر یاخته‌های هدف خود (**یاخته‌های اصلی و یاخته‌های کناری**) اثر می‌کند.


www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**نکته:** با اثر گاسترین بر یاخته‌های کناری، **ترشح اسید معده افزایش** می‌یابد.

**نکته:** با اثر گاسترین بر یاخته‌های اصلی **ترشح پپسینوژن افزایش** می‌یابد.

**ترکیب:** هورمون‌ها بر **هر** یاخته‌ای که اثر کنند به آن یاخته ،یاخته هدف هورمون میگن.

.

.

## کلینیک پزشکی معده

❶ فرض کنید یاخته‌های کناری به هر دلیلی تخریب شوند یا معده برداشته شود:

a- دیگر اسیدکلریدریک ساخته نمی‌شود و در کار پپسینوژن و هضم پروتئین ها در معده مشکل به وجود می آید.

b- دیگر فاکتور داخلی ساخته نمی‌شود. در این حالت جذب ویتامین $B_{12}$ در روده باریک دچار اختلال شده و فرد دچار کم خونی خطرناکی می‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

**نکته:** در نبود ویتامین $B_{12}$ ویتامین فولیک اسید (نوعی ویتامین از خانواده B) کارکرد صحیح ندارد. در این حالت تولید گویچه‌های قرمز استخوان کاهش می‌یابد بنابراین در این حالت از مصرف آهن نیز در مغز قرمز استخوان، تعداد گویچه‌های قرمز خون، اکسیژن رسانی به بافت‌های بدن، خون بهر (هماتوکریت) کاسته می‌شود.

**نکته:** در غیاب گاسترین ترشح فاکتور داخلی معده کاهش می‌یابد و ممکن است تا حدودی موارد بالا رخ دهد.

## ☑ حرکات معده :

### ❶ از بلع تا آغاز حرکات معده :

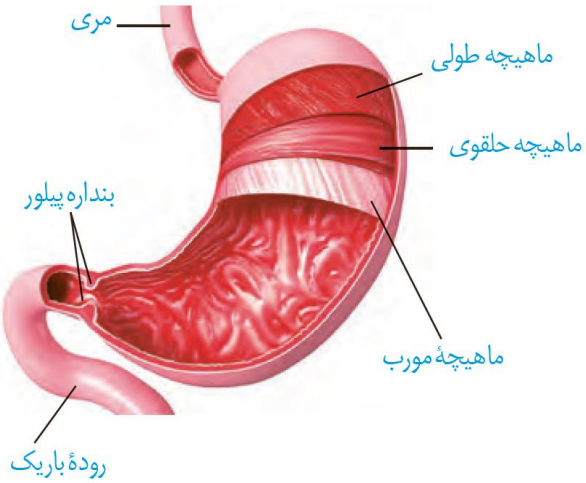
a- طی بلع غذا وارد معده می‌شود.

b- پس از ورود غذا، معده **کمی انبساط** می‌یابد.

c- **شروع** انقباض های کرمی معده به صورت موجی

**یادآوری:** انقباض‌های معده که شدیدتر از سایر بخش‌های لوله گوارش است، توسط ماهیچه‌های صاف طولی، حلقوی و مورب صورت می‌گیرد.

**نکته:** انقباض های کرمی معده از بخش بالایی معده آغاز شده وسپس به سمت پیلور حرکت می‌کند.




### ❷ اهداف انقباض های کرمی معده :

a- غذا را با شیره معده می‌آمیزد.

**نکته:** مورد a سبب **تسهیل گوارش شیمیایی** (اثر پپسین و اسید معده) برغذا می‌شود و **در نهایت کیموس تشکیل می‌گردد.**

b- غذا را به سمت پیلور می‌راند.

c- پس از رسیدن به بندارهٔ بسته پیلور آن را **باز** می‌کند.

d- پس از باز شدن پیلور **کمی (نه همه)** کیموس (مواد غذایی ریز+شیره معده) از پیلور عبور کرده و **وارد دوازدهه** (ابتدای روده باریک) می‌شود.

## ■ برگشت اسید معده (ریفلاکس) :

❶ در بعضی از موارد که انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نیست:

a- فرد دچار **برگشت اسید** معده می‌شود.

b- در اثر برگشت شیره معده به مری، **به تدریج (نه ناگهانی)**، مخاط مری **آسیب** می‌بیند.

**نکته:** ضخامت مایع مخاطی مری **کمتر** از معده است و **حفاظت** دیواره آن به اندازه معده و روده‌ی باریک **نیست**.

**نکته:** ضخامت مایع مخاطی معده و روده باریک **بیشتر** از سایر بخش‌های لوله گوارش است و لایه مخاطی آن‌ها **مقداربیشتری موسین** (مایع مخاطی) ترشح می‌کنند.

❷ عواملی که باعث کاهش انقباض بندارهٔ ی انتهای مری شده و اسید معده وارد مری می‌شود:

**a- سیگار کشیدن**

**b- نوشابه های الکلی**

**c- رژیم غذایی نامناسب**

**d- استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده**

**e- تنش و اضطراب**

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## آناتومی و ساختار روده :

### ❶ مسیر عبور غذا در لوله گوارش:

**دهان ←مری← معده← روده باریک ← روده بزرگ ← راست روده← مخرج**

**نکته:** ابتدای روده باریک به معده و انتهای آن به روده بزرگ اتصال یافته است.

**نکته:** ابتدای روده باریک توسط بنداره پیلور و انتهای آن توسط بنداره انتهای روده باریک بسته است.

**نکته:** محتویات غذایی روده باریک از معده دریافت شده و سپس مواد گوارش نیافته از روده باریک وارد روده بزرگ می‌شود.

### ❷ جایگاه و شکل ظاهری روده:

a- **درون** حفره شکمی قرار دارد.

b- **بلندترین** بخش لوله گوارش می‌باشد.

c- **بخش اعظم** حفره شکمی را پر کرده است.

d- **پایین‌تر** از معده و **بالاتر** از راست روده قرار دارد.

e- **توسط صفاق** به سایر بخش های حفره شکمی (مثلاً روده‌ی بزرگ و ...) اتصال یافته است.

f- از **چهار لایه** اصلی تشکیل شده است.

**نکته:** به ابتدای روده باریک **دوازدهه** می‌گویند.

### ❸ ساختار و لایه‌های دیواره روده باریک به صورت مفهومی :

**a- لایه‌های اصلی:**

**لایه بیرونی← لایه ماهیچه‌ای ← لایه زیرمخاطی ← لایه مخاطی (پیوندی)**

**نکته:** لایه بیرونی از جنس بافت پیوندی بوده و صفاق را تشکیل می دهد.

**نکته:** رگ های خونی و اعصاب از لایه ی بیرونی عبور می‌کنند.

**b- لایه‌های دیواره‌ی روده باریک با نگاهی متفاوت:**

لایه بیرونی← ماهیچه طولی ← شبکه‌های یاخته‌های عصبی ← ماهیچه حلقوی ← شبکه‌های یاخته‌های عصبی←لایه زیرمخاطی← ماهیچه مخاطی ← بافت پیوندی ← غشای پایه← بافت پوششی استوانه‌ای ریزپُرزدار

**نکته:** در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) **شبکه‌های یاخته‌های عصبی**، وجود دارند این شبکه‌ها تحریک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کنند.

**نکته:** شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند **مستقل از دستگاه عصبی خودمختار**، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

**نکته:** بافت پوششی استوانه‌ای ریزپرزدار روده باریک **توسط غشای پایه** به بافت پیوندی زیرین متصل شده و سپس توسط بافت پیوندی به ماهیچه مخاطی اتصال می‌یابد. به همه این‌ها میگن **لایه مخاطی روده باریک**

**تذکر :** ماهیچه مخاطی با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۲۵ قابل مشاهده است ولی در متن کتاب به آن اشاره‌ای نشده است.

**یادآوری:** در **همه** لایه‌های روده باریک بافت **پیوندی سست** وجود دارد.

در دیواره داخلی روده، **چین‌های حلقوی** وجود دارند، روی این چین‌ها **پرزهای فراوانی** دیده می‌شوند.

غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده **چین خورده** است. به این چین‌های **میکروسکوپی ریزپرز** می‌گویند.

### ❹ همه چیز درباره چین‌های حلقوی روده باریک:

a- در دیواره روده باریک قرار گرفته‌اند.

b- متشکل از لایه **زیرمخاط، لایه مخاطی (ماهیچه مخاطی + بافت پیوندی + غشای پایه + بافت پوششی استوانه‌ای ریزپرزدار )** است.

c- اندازه این چین‌های حلقوی **متفاوت و متنوع** می‌باشد.

d- در آن **رگ‌های خونی، رگ‌های لنفی و عصب** وجود دارد.

**نکته:** چین‌های حلقوی روده باریک با چشم **غیرمسلح** (بدون میکروسکوپ) قابل مشاهده هستند.

**تذکر: لایه ماهیچه‌ای** (طولی + حلقوی) و لایه بیرونی در چین‌های حلقوی روده باریک وجود **ندارند**.

**۵** همه چیز درباره پُرز در روده باریک:

a- پرزها بر روی چین‌های حلقوی قرار دارند.

**نکته:** بر روی **هر** چین حلقوی **تعداد زیادی** پرز وجود دارد بنابراین تعداد **پُرز** از چین‌های حلقوی **بیشتر** است.

b- **برای** ساختن **هر** پرز به **لایه مخاطی** (یاخته پوششی استوانه‌ای + غشای پایه + بافت پیوندی + ماهیچه مخاطی) نیاز است.

c- در پرز علاوه بر موارد مذکور در **b** **شبکه مویرگی خونی و مویرگ لنفی** وجود دارد.

**نکته:** مویرگ خونی و لنفی در امتداد پرز قرار داشته و توسط بافت پیوندی لایه مخاطی دربرگرفته شده‌اند و فاصله این مویرگ‌ها از بافت پوششی استوانه‌ای روده خیلی کم است.

**نکته: هر** شبکه مویرگ خونی پرز **یک** مویرگ لنفی را دربرگرفته است.

**نکته: انتهای** مویرگ لنفی پرز **بسته** است.

**نکته بیشتر بدانید:** در **هر** پرز یاخته‌های ماهیچه‌ای (صاف) وجود دارد که آرایش قرارگیری آن‌ها ساختارهای موازی ایجاد می‌کند و **تا انتهای پرز امتداد می‌یابند.**

e- با توجه به شکل ۲۹ اندازه های پرز **متفاوت و متنوع** می‌باشد.

**۶** همه چیز درباره ریز پرز در روده باریک:

**یادآوری:** یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک بر روی پرز و تعداد فراوانی از پرز بر روی **چین‌های حلقوی** قرار گرفته است.

a- به چین خوردگی غشای پلاسمایی یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک میگن **ریزپُرز**.

**تذکر:** غشای یاخته‌های پوششی روده باریک **در سمت فضای روده تشکیل** ریزپرز داده است و چین خورده است **نه همه سطوح آن.**

b- **هر** یاخته پوششی روده باریک **تعداد زیادی ریزپرز** دارد.

c- در **هر** ریزپرز **مقدار اندکی** سیتوپلاسم (مایع درون یاخته‌ای) وجود دارد.

d- ریزپرز سبب **افزایش سطح غشای** یاخته استوانه‌ای روده شده است (افزایش نسبت سطح به حجم) در نتیجه **سطح تماس غذا** با یاخته **افزایش** می‌یابد.

e- مایع مخاطی با ریزپرزها در تماس می‌باشد سپس می‌توان گفت لایه خارجی فسفولیپیدی غشای ریزپرز با مایع مخاطی در تماس است.

**تذکر:** ریزپرز **تاژک یا مژک نیست.**

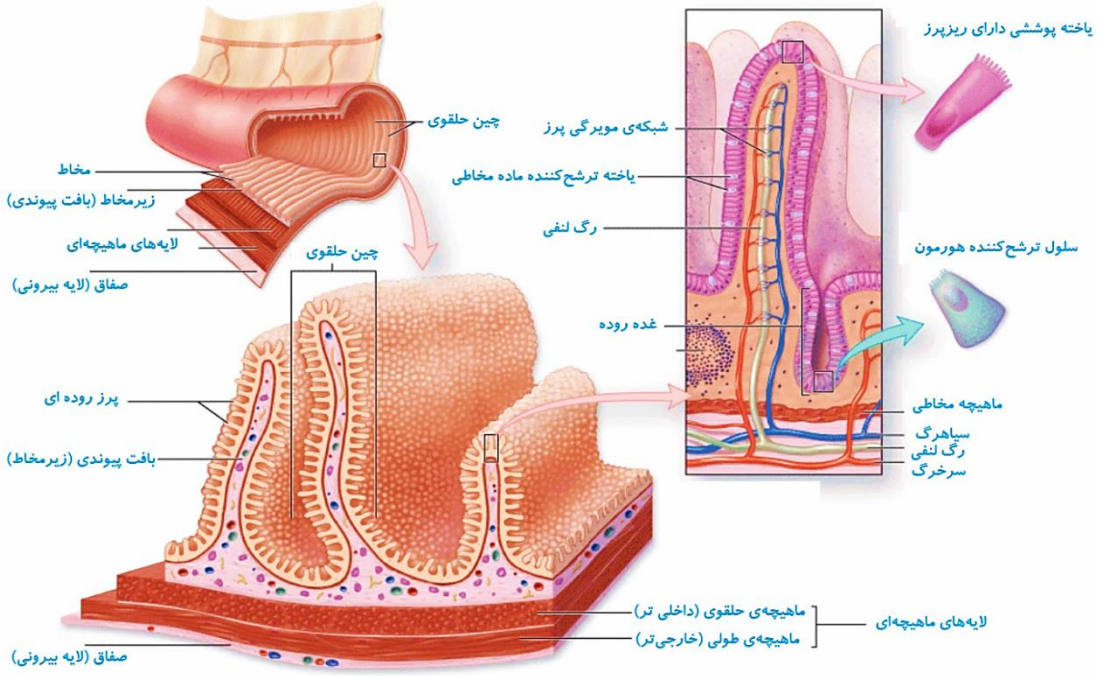
**نکته:** مقایسه تعداد چین‌های حلقوی، پرز و ریز پرز:

**چین‌های حلقوی< پرز < یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک < ریزپرز**

**۷** موارد زیر باعث افزایش تماس غذا با سطح روده شده و جذب در روده باریک را افزایش می‌دهد:

**a- چین های حلقوی  b- پرز  c- ریزپرز**

**تذکر:** یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط روده می‌توانند باعث حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده شوند.



### کلینیک پزشکی در روده:

در بیماری **سلیاک** بر اثر پروتئین **گلوتن** (که در گندم و جو وجود دارد) **یاخته‌های روده** تخریب می‌شوند و **ریزپرزها و حتی پرزها** از بین می‌روند.
در نتیجه، **سطح جذب مواد، کاهش شدیدی** پیدا می‌کند و **بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.**

### انواع یاخته‌ها و غده‌های روده :

❶ در سراسر روده باریک یاخته‌هایی وجود دارد که **موسین** ترشح می‌کنند. سپس موسین با جذب آب به مایع مخاطی تبدیل می‌شود.
**نکته:** ضخامت مایع مخاطی در معده و روده باریک بیشتر از سایر بخش‌های لوله گوارش است.

❷ در روده مانند معده غده‌های برون ریز وجود دارد:
a- غده‌های برون ریز روده (مانند معده) به درون لایه‌ی **زیرمخاطی نفوذ** کرده است.
b- ترشحات غده‌های برون ریز روده (مانند معده) وارد مجرا می‌شود.
c- ترشحات غده‌های برون ریز روده از طریق مجرا (نه خون) وارد فضای درونی روده می‌شود.

❸ در بخش پایین غده‌های برون ریز روده، یاخته‌های درون ریزی وجود دارد که هورمون **سکرتین** می‌سازند و سپس این هورمون را وارد جریان خون می‌کنند این هورمون در نهایت بر بخش برون ریز پانکراس اثر کرده و سبب ترشح **بیکربنات** می‌شود.

❹ **هسته** یاخته‌های استوانه ای روده (درون ریز، برون ریز و ...) دربخش **پایین یاخته و نزدیک به غشای پایه** قرار گرفته است.

❺ بر **سطح خارجی** غشای پلاسمایی (غشایی که در تماس با فضای درونی روده است) گروهی از این یاخته‌ها، آنزیم روی پرز قرار گرفته است. این آنزیم طی **آب کافت** (هیدرولیز همراه با مصرف آب) مونومر تولید می‌کند.
**نکته:** این آنزیم ها توسط ریبوزوم های یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک (درون یاخته) ساخته شده است.
**نکته:** این آنزیم با اینکه در خارج از یاخته **آب‌کافت** می‌کند اما ترشحی نیست.
**تذکر: نمی‌توان گفت هر** آنزیم گوارشی در لوله گوارش، **ترشحی** است.
d-**یادآوری: یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک ← دارای ریزپرز + مستقر بر غشای پایه + فضای بین یاخته‌ای اندک + هسته نزدیک به غشای پایه + گروهی دارای آنزیم‌های گوارشی**
e- **جمع بندی ترشحات یاخته‌های روده باریک:** ماده مخاطی + آب + یون‌های مختلف مانند بیکربنات + هورمون سکرتین به خون
**نکته: همه** موارد بالا به غیر از هورمون **سکرتین** جزء شیره روده هستند.
**نکته: بیکربنات** روده ، باعث قلیایی کردن مایع مخاطی روده می‌شود.

### گوارش در روده باریک :

❶ در روده **هم گوارش مکانیکی رخ می‌دهد و هم شیمیایی**

❷ گوارش مکانیکی توسط **حرکات روده** (کرمی و قطعه قطعه کننده) رخ می‌دهد.

❸ گوارش شیمیایی در روده باریک توسط : **a) مواد شیره روده** **b) شیره لوزالمعده** **c) آنزیم های یاخته پرز و با کمک صفرا** ممکن می‌گردد.
**نکته: کیموس** به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش در آن به ویژه در **ابتدای آن (دوازدهه)** انجام شود.
**تذکر: صفرا آنزیم گوارشی ندارد.**
**توجه:** گوارش در روده باریک را مختصر گفتیم. ان شاءالله بعد از بررسی **لوزالمعده و کبد** گوارش در روده باریک را حرفه‌ای آموزش می‌دهیم.
به این میگن اصل روانشناسی یادگیری همراه با احترام گذاشتن به ترتیب عنوان‌های کتاب درسی

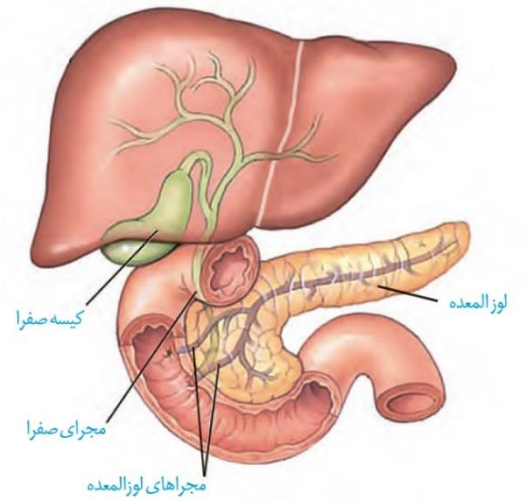
### حرکات روده باریک :

❶ انواع حرکت در روده باریک:
**a- کرمی شکل**
**b- قطعه قطعه کننده**
**نکته:** هر دو مورد بالا توسط ماهیچه‌های دیواره روده باریک **(طولی صاف و حلقوی صاف)** رخ می‌دهد.

❷ اهداف حرکات روده باریک:
a- **گوارش مکانیکی**
b- **پیش بردن کیموس** در طول روده
c- **گستراندن کیموس** در سراسر مخاط روده
d- **افزایش تماس** کیموس با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط روده
e- **افزایش جذب** توسط یاخته‌های پوششی مخاط روده

**یادآوری: تمام** حرکات روده باریک توسط **ماهیچه‌های صاف** (دوکی شکل + تک هسته‌ای) و **غیرارادی** صورت می‌گیرد.

# کبد (جگر)




❶ **جایگاه و آناتومی کبد در انسان :**

a- **بخش اعظم** کبد سمت **راست** بدن قرار دارد.

b- بخش کوچکی از آن **جلوی بخش انتهایی مری** و **بخش بالایی معده** قرار دارد.

c- **همه** بخش‌های کبد در **بخش بالایی حفره شکمی** (**پایین تر از دیافراگم**) قرار گرفته است.

d- کبد از **دو لپ (لوب) کوچک و بزرگ** تشکیل شده است.

❷ **وظایف کبد در انسان :**

a- غده برون ریز **بزرگ** است.

b- یاخته‌های کبد (جگر) **صفرا** می‌سازند.

**تذکر:** صفرا آنزیم ندارد.

**نکته:** یاخته‌های سازنده صفرا در کبد توانایی ساختن آنزیم‌های گوارشی ترشحی ندارند.

**نکته:** مواد تشکیل دهنده صفرا: **نمک + بیکربنات+ کلسترول + فسفولیپید**

c- **دفع برخی** مواد مانند**کلسترول** از طریق صفرا

**مسیر مواد رنگی صفرا در یک نگاه:**

آسیب دیدن گلبول‌های قرمز پیر در کبد و آزاد شدن هموگلوبین ← تجزیه‌ی هموگلوبین توسط ماکروفاژها ← تولید مواد رنگی صفرا مانند بیلی روبین و بیلی‌وردین ← ورود صفرا و مواد رنگی ان به کیسه‌ی صفرا ← ورود صفرا و مواد رنگی آن به دوازدهه

d- **ذخیره لیپید، گلیکوژن، پروتئین، آهن برخی از ویتامین ها و چربی**

**نکته:** گلوکزهای اضافی درون کبد طی **سنتز آبدهی** به یکدیگر متصل شده و **درشت مولکولی** به اسم **گلیکوژن** (**پلی ساکارید و کربوهیدرات پلیمر**) ساخته می‌شود.

**ترکیب: آهن** برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان نیاز است.

**ترکیب:** در **دوران جنینی**، یاخته‌های خونی در **کبد و طحال** نیز ساخته می‌شوند.

e- در کلیه و کبد **یاخته‌های درون ریز** وجود دارد که هورمون **اریتروپویتین** ترشح می‌کنند.

**نکته:** کبد غده‌ی برون ریز بوده که یاخته‌های درون ریز دارد.

f- کبد **آمونیاک** را از طریق **ترکیب آن با کربن دی اکسید** به **اوره** تبدیل می‌کند.

❸ **دستگاه گردش خون در کبد طبق شکل ۱۵ کتاب :**

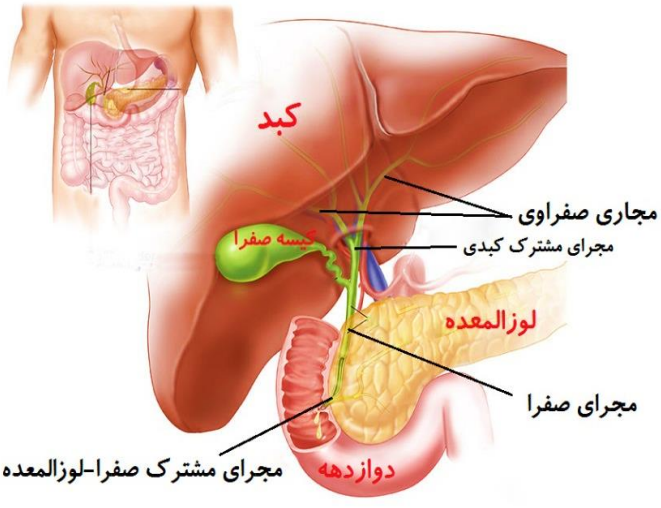
a- از **پایین** کبد **سیاهرگ باب** به آن وارد می‌شود.

**نکته:** سیاهرگ باب از لوله گوارش **به سوی کبد** است.

b- از بالای کبد **سیاهرگ فوق کبدی** خارج شده و سپس به **بزرگ سیاهرگ زیرین** می‌ریزد.

**جمع بندی:** سیاهرگ باب ← مویرگ های کبد← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین

❹ **بخش برون ریز کبد و وظایف صفرا :**




a- بخش **برون‌ریز** کبد، **صفرا** (نمک+بیکربنات + کلسترول + فسفولیپید ) می‌سازد.

b- **بیکربنات** صفرا محیط روده را قلیایی می‌کند.

c- نمک‌های صفراوی و فسفولیپید به قطره‌های چربی (تری گلیسرید) می‌چسبند و آن‌ها را به **قطره‌های بسیار ریز** تبدیل می‌کنند.

**نکته:** مورد b , c پس از ورود صفرا به روده (دوازدهه) رخ می‌دهد و شرایط را برای فعالیت **لیپاز معده** و **پانکراس** در روده فراهم می‌کند.

d-**کیسه صفرا** که **فقط** یک راه به بیرون دارد **زیر کبد** قرارگرفته است.

e- مجرای **خروجی از کبد** به مجرای خروجی از کیسه صفرا متصل شده و **مجرای صفرا** می‌سازند (طبق شکل ۳۲)

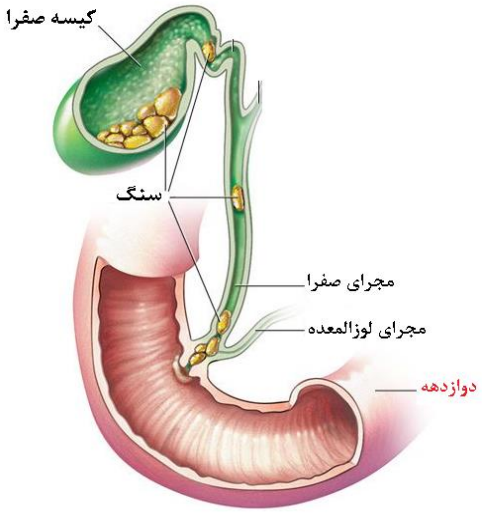
f- صفرا از راه **مجرای صفراوی** کبد به یک **مجرای مشترک** وارد و در کیسه صفرا **ذخیره** می‌شود.

g- **مجرای صفرا و مجرای لوزالمعده** در نهایت به یکدیگر متصل شده و سپس **یک مجرا** به ابتدای روده باریک (دوازدهه) متصل می‌شود.

**نکته:** ترشحات برون ریز کبد و پانکراس توسط **مجرای مشترک (بین کبد و پانکراس)** به دوازدهه وارد می‌شود. سپس **صفرا و شیره لوزالمعده (پانکراس)** در دوازدهه نقش خود را ایفا می‌کنند. البته لوزالمعده از راه یک مجرای دیگر نیز می تواند ترشحات خود را به صورت مستقل به دوازدهه بریزد.

**نکته:** صفرا در گوارش و **ورود چربی‌ها (تری‌گلیسیریدها)** به محیط داخلی (خون و لنف) نقش دارد اما خود صفرا آنزیم‌های گوارشی ندارد.

**تذکر:** کیسه صفرا **توانایی تولید صفرا** (لیستین، بیلی روبین و ... ) **ندارد.**




**5 کلینیک پزشکی در کبد و کیسه صفرا :**

**الف) سنگ کیسه صفرا و علت وقوع آن :**

a- گاهی ترکیبات صفرا مانند **کلسترول** در کیسه صفرا **رسوب** می‌کنند و **سنگ کیسه صفرا** را ایجاد می‌کنند.

**نکته:** رسوب کلسترول و **سایر مواد صفرا** می‌توانند علت سنگ صفرا باشند.

b- میزان کلسترول در صفرا به **میزان چربی غذا** بستگی دارد.

**نکته:** افرادی که **چند سال** رژیم غذایی**پرچربی** داشته باشند **بیشتر** در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند.

**ب) عدم تولید صفرا یا عدم ورود صفرا به دوازدهه:**

**a- اختلال در گوارش و جذب لیپیدها**

## جمع بندی کبد :

| | | | |
|---|---|---|---|
| | گوارش مکانیکی | | **در گوارش مکانیکی نقش** مستقیم ندارد |
| | گوارش شیمیایی | | در گوارش شیمیایی نقش مستقیم ندارد اما با **ترشح صفرا** باعث گوارش شیمیایی راحت‌تر چربی‌ها می‌شود. |
| | غده کبد | درون ریز | کبد هورمون **اریتروپویتین** را می‌سازد این هورمون بر مغز استخوان اثر کرده و باعث افزایش تعداد گلبول قرمز می‌شود. (مثلا در شرایطی که غلظت اکسیژن خون کم است) البته کبد با این کار باعث **تغییر خون بهر** می‌شود. |
| | | برون ریز | **یاخته‌های تولید کننده صفرا:** کبد صفرا می‌سازد و آن را به کیسه صفرا می‌فرستد در صفراسازی ماکروفاژ، گلبول قرمز و هموگلوبین نقش موثری دارند. |
| | محل کبد | | **زیر دیافراگم – درون حفره شکمی** |
| | تخریب کبد وعوارض آن و راه درمان | | از آنجا که کبد انبار بدن است و کار ذخیره‌سازی در آن انجام می‌شود پس در صورت آسیب دیدن **،گلیکوژن به مقدارکافی** در بدن ذخیره نمی‌شود. |
| | | | کبد در ساخت پروتئین‌هایی که در **انعقاد خون** نقش دارند **بسیار فعال** است اگر کبد آسیب ببیند انعقاد خون به مشکل بر می‌خورد. |
| | | | کبد صفرا می‌سازد و اگر آسیب ببیند در گوارش لیپید ها اختلال ایجاد می‌شود. |
| | | | کبد آهن حاصل از تجزیه ی هموگلوبین‌ها را ذخیره می‌کند و آن را به **مغز استخوان** می فرستد اگر کبد آسیب ببیند آهن به مغز استخوان نمی‌رسد. |
| | | | کبد معدن ذخیره ویتامین‌ها از جمله $B_{12}$ است خودتان بقیه ی ماجرا را بفهمید. |
| | کیسه صفرا | | صفرا وارد آن می‌شود و در آن جا غلیظ می‌شود. ممکن است به دلیل تجمع مواد ترکیبات صفرا از جمله کلسترول در کیسه صفرا سنگ کیسه صفرا ایجاد شود. |

اولین محل گوارش مکانیکی چربی ؟ جامد ها دهان و مایع ها روده باریک

اولین محل گوارش شیمیایی چربی ؟ معده

اولین محل گوارش مکانیکی کربوهیدرات ؟ دهان

اولین محل گوارش شیمیایی کربوهیدرات ؟ دهان

اولین محل گوارش مکانیکی پروتئین ها ؟ دهان

اولین محل گوارش شیمیایی پروتئین ها ؟ معده

اولین محل تولید مونومر ؟ روده باریک

محل آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی کدام ماده یکسان است ؟ کربوهیدرات

محل آغاز و پایان گوارش شیمیایی کدام ماده یکسان است ؟ چربی مایع

# لوزالمعده (پانکراس)

## ❶ جایگاه و آناتومی لوزالمعده (پانکراس) در انسان :

a- غده لوزالمعده (پانکراس) **زیر معده** و **موازی** با آن قرار گرفته است.

b- لوزالمعده (پانکراس) **درون حفره ی شکمی** و **بالاتر از** روده بزرگ و روده باریک است.

**نکته:** کبد، معده و کیسه صفرا از لوزالمعده **بالاتر** قرار گرفته‌اند.

c- سر لوزالمعده در **مجاورت دوازدهه** و دم آن در **مجاورت طحال** می‌باشد.

d- **یکی از** مجرا های خروجی از **لوزالمعده و مجرای صفرا** به یکدیگر متصل شده و **مجرای مشترک** می‌سازند این مجرای مشترک به **بخش میانی دوازدهه** (**ابتدای** روده باریک) اتصال یافته است.

**نکته:** از کیسه صفرا یک مجرا اما از لوزالمعده دو مجرا خارج می‌شود.

e- لوزالمعده از دو بخش : **الف) درون ریز** و **ب) برون ریز** تشکیل شده است.

### الف) بخش درون ریز لوزالمعده :

a- بخش درون ریز به صورت **مجموعه‌ای از یاخته‌ها** در بین بخش برون ریز است که جزایر **لانگرهانس** نام دارند.

b- از بخش درون‌ریز هورمون‌های **انسولین و گلوکاگون** ترشح می‌شود.

**ترکیب:** گلوکاگون در پاسخ به **کاهش گلوکز** خون ترشح شده باعث **تجزیه گلیکوژن** به گلوکز می‌شود به این ترتیب **قند خون** را **افزایش** و **ذخایر گلیکوژنی** را **کاهش** می‌دهد.

**ترکیب:** انسولین در پاسخ به **افزایش گلوکز** خون ترشح و باعث **ورود گلوکز** به یاخته‌ها می شود و به این ترتیب **قند خون کاهش** می‌دهد.

### ب) بخش برون ریز لوزالمعده :

a- در بخش برون ریز لوزالمعده **بیکربنات** و **آنزیم‌های گوارشی قوی** و **متنوع** ساخته و ترشح می‌شود.

b- آنزیم‌های گوارشی و **بیکربنات** بخش برون ریز لوزالمعده از **طریق مجراهای آن وارد دوازدهه** (خارج محیط داخلی) می‌شود.

c- لوزالمعده آنزیم‌های لازم برای گوارش انواع مواد (**پروتئین، کربوهیدرات، لیپید و نوکلئیک اسید**) را تولید می‌کند.

**نکته: پروتئازهای لوزالمعده** قوی و متنوع‌اند و درون لوزالمعده و مجراهای خروج آن **غیرفعال** هستند اما درون روده باریک **فعال** می‌شوند.

**نکته:** آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده ترشحی بوده و طی برون رانی (اگزوسیتوز ← مصرف ATP ) از یاخته سازنده خارج شده و سپس وارد مجرا و درنهایت دوازدهه می‌شوند.

**یادآوری:** یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی آنزیم، بیکربنات و هورمون در لوزالمعده از نوع **بافت پوششی** (فضای بین یاخته‌ای اندک + مستقر بر روی غشای پایه) هستند.

d- لوزالمعده **مقدار زیادی بیکربنات سدیم** ترشح می‌کند. بیکربنات سدیم پس از ورود به دوازدهه (از طریق مجرا) اثر اسید معده ($HCl$) را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می‌کند.به این ترتیب دیواره‌ی دوازدهه از **اثر اسید حفظ** و محیط مناسب برای **فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده** فراهم می‌شود.

**نکته:** پپسین درمحیط اسیدی ($pH=2$) اما آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده در محیط قلیایی روده ($pH=8$) فعالیت می‌کند.

**نکته:** در دوازدهه بین اسید معده ($HCl$) و بیکربنات سدیم شیره لوزالمعده واکنش زیر رخ می‌دهد:

$$HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + H_2CO_3$$
$$H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$$

**نکته:** طی واکنش بالا می‌توان فهمید در دوازدهه (خارج از محیط داخلی) $NaCl$, $CO_2$ آب و $H_2CO_3$ تولید می‌شود. (ترکیب با شیمی)

**نکته: بیکربنات روده + بیکربنات شیره لوزالمعده + بیکربنات صفرا** محیط روده را قلیایی می‌کنند.

☑ جمع‌بندی ریز لوزالمعده :

| | | |
|---|---|---|
| گوارش مکانیکی | | در کتاب درسی موردی ذکر نشده است. |
| گوارش شیمیایی | | **قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی** از بخش برون‌ریز پانکراس وارد دوازدهه می‌شود این آنزیم پلیمرها را به مونومرها تبدیل می‌کنند و غذا آماده جذب می‌شود. |
| غدد پانکراس | درون ریز | هورمون **گلوکاگون** در پانکراس ساخته شده بر کبد اثر گذاشته و باعث تبدیل گلیکوژن به گلوکز می‌شود و قند خون بالا می رود و یاخته‌ها از گلوکز بهره می برند. |
| | | هورمون **انسولین** در پانکراس ساخته شده بر کبد بدن اثر گذاشته و باعث تبدیل گلوکز به گلیکوژن می‌شود و قند خون را کاهش می‌دهد. |
| | برون ریز | **ترشح بیکربنات:** بیکربنات باعث قلیایی شدن روده می‌شود البته بخشی از همین بیکربنات دوباره به خون برمی گردد. |
| | | **قوی ترین آنزیم‌های گوارشی** بدن ساخته می‌شود و در روده ریخته می‌شود و این آنزیم‌ها در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند. |
| محل پانکراس | | **زیر کبد – پشت معده – درون حفره شکمی** |
| تخریب پانکراس و عوارض آن و راه درمان | | از آن جا که پانکراس انسولین می‌سازد اگرتخریب شود قند خون بالا می‌رود یعنی دیابت شیرین.<br>در دیابت شیرین یاخته‌ها از چربی به عنوان منبع انرژی استفاده کرده که باعث **اسیدی شدن** خون می‌شود. |
| | | اگر **قوی‌ترین** آنزیم‌های گوارشی در بدن ترشح نشوند یعنی **اختلال در گوارش** یعنی فقر غذایی بدن |
| | | اگر بیکربنات ترشح نشود محیط روده **قلیایی نمی‌شود** پس آنزیم‌های پانکراس در روده **فعال نمی‌شوند** که بخواهند حال غذا را بگیرند.از طرفی دیگر **اسید کیموس، زخم دوازدهه** را پدید می آورد. |
| | | اگر گلوکاگون ترشح نشود گلوکز در اختیار بدن قرار نمی گیرد چربی سوزی آغاز شده و خون اسیدی می‌شود. |

## ■ گوارش شیمیایی در لوله گوارش

### ❶ گوارش کربوهیدرات‌ها :

**یادآوری:** ساکارز (قند شکر) و لاکتوز (قند شیر)، دی ساکارید یعنی از پیوند دو مولکول مونوساکارید به وجود آمده‌اند.

**آب + لاکتوز ⟶(سنتز آبدهی) گالاکتوز + گلوکز**

**آب + ساکارز ⟶(سنتز آبدهی) فروکتوز + گلوکز**

**آب +دی ساکارید ⟶(سنتز آبدهی) مونوساکارید + مونوساکارید**

**یادآوری:** نشاسته و گلیکوژن، **پلی ساکاریدند**؛ یعنی از **تعداد زیادی** مونوساکارید (گلوکز) تشکیل شده‌اند.

**نکته:** در نشاسته و گلیکوژن **فقط گلوکز** وجود دارد.

**a-گوارش نشاسته در دهان:**

مولکول درشت تر + مالتوز ⟶ (آمیلاز بزاق) (آب کافت) نشاسته (پلی ساکارید) + آب

**b-گوارش نشاسته و سایر کربوهیدرات ها در روده باریک (دوازدهه):**

مولکول‌های درشت تر + مالتوز ⟶(آمیلاز لوزالمعده) (آب کافت) نشاسته + آب

مونوساکاریدها ⟶(آنزیم های یاخته های روده باریک (آب کافت) سایر کربوهیدرات + آب

**نکته:** هم در دهان و هم در روده **آب‌کافت ناقص** نشاسته دیده می‌شود.

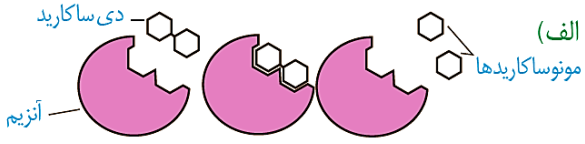
**نکته:** طی آب کافت، آب مصرف شده پیوند بین مولکول‌ها را می‌شکند و **مولکول‌های کوچکتر** تولید می‌شود.

**نکته: محل آغاز** گوارش شیمیایی نشاسته (پلی ساکارید و نوعی کربوهیدرات) دهان و توسط **آمیلازهای بزاق** می‌باشد.

**نکته:** پلی‌ساکاریدها **نمی‌توانند** وارد یاخته‌های روده باریک شوند بلکه **مونوساکارید جذب** می‌شوند.

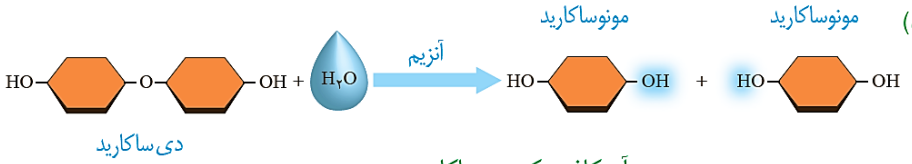
**نکته: یاخته‌های روده باریک** آنزیم‌هایی دارند که **دی ساکاریدها و کربوهیدرات‌های درشت‌تر** را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند. (طی آب کافت ←شکستن پیوند مصرف آب)

الف)




یاخته‌های روده‌ٔباریک آنزیم‌هایی دارند که دی‌ساکاریدها و کربوهیدرات‌های درشت تر را به مونوساکارید تبدیل می کنند.

ب)




آب کافت یک دی ساکارید

## ❷ گوارش پروتئین‌ها:

a- اثر پپسین در معده:

مولکول کوچک پپتیدی ⟵ پپسین در محیط اسیدی معده (آب کافت) +پروتئین (کلاژن و پپسینوژن ) + آب

**نکته: محل آغاز** گوارش پروتئین‌ها، معده اسیدی بوده، آن هم توسط پپسین

b-گوارش پروتئین ها در روده باریک (دوازدهه)

آمینواسید ⟵پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم های یاخته های روده باریک + پروتئین + آب

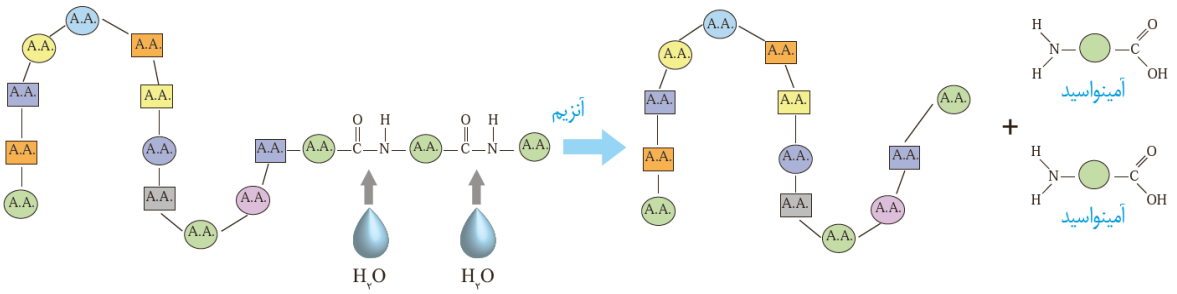
**نکته:** گوارش پروتئین‌ها در روده باریک از نوع **آب‌کافت (مصرف آب) کامل** بوده و **مونومر** (آمینواسید) تولید می‌شود.

**نکته:** اثر پپسین بر پروتئین در معده، سبب **تسهیل فعالیت** پروتئازهای شیره لوزالمعده و **آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک** در **دوازدهه** می‌شود.

**نکته:** در معده در **اثر فعالیت پپسین، آمینواسید تولید نمی‌شود.** اما در **دوازدهه** از **آبکافت** پروتئین‌ها **آمینواسید** تولید می‌شود

**نکته:** پپسین شیره معده در **محیط اسیدی** اما پروتئازهای شیره لوزالمعده (پانکراس) و یاخته‌های روده‌ی باریک در **محیط قلیایی** فعالیت می‌کنند.

**نکته: یاخته‌های روده باریک** در **آب کافت کامل کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها** دارای نقش هستند.




آب کافت بخشی از یک مولکول پروتئین

### ❸ گوارش چربی‌ها :

a- **فراوان‌ترین** لیپیدهای رژیم غذایی **تری‌گلیسریدها** هستند، که **معمولاً (نه همواره)** آن‌ها را چربی می‌نامند.

b- چربی غذا در دمای بدن **ذوب**، در سطح محتویات لوله‌ی گوارش شناور می‌شوند.

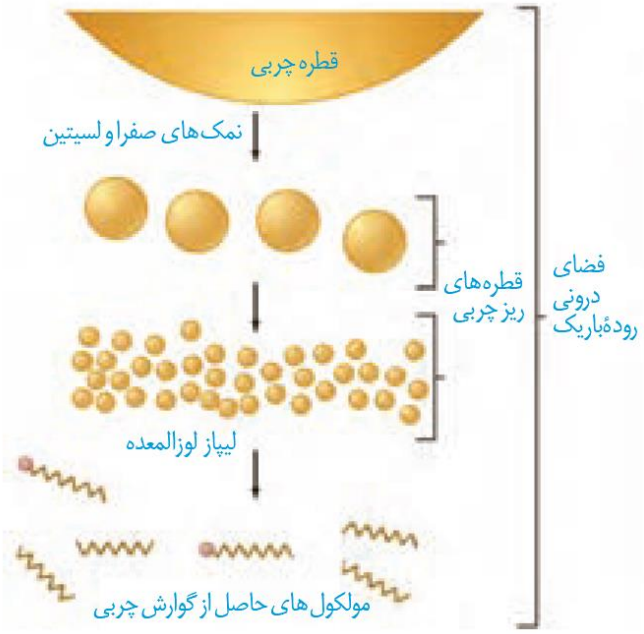
**نکته:** صفرا (نمک‌های صفراوی و لسیتین) و **حرکات مخلوط کننده** روده باریک (کرمی و قطعه قطعه کننده) موجب ریزشدن چربی‌ها می‌شوند.

d- **لیپاز لوزالمعده** (که در آب محلول است) و **دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها** در دوازدهه، تری گلسیریدها (چربی) و لیپیدهای دیگر را آب‌کافت (مصرف آب) می‌کنند.

**نکته:** گوارش چربی‌ها **بیشتر** در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

**نکته:** گوارش شیمیایی لیپیدها **به صورت اندک** از معده توسط **لیپازهای ضعیف** شیره معده (در محیط اسیدی) آغاز می‌شود.

**تذکر:** در صفرا **هیچ نوع** آنزیم گوارشی از جمله **لیپاز** وجود **ندارد**.




**نکته:** در فضای درونی روده باریک صفرا بر چربی اثر کرده و قطرات ریز چربی تشکیل می‌شود.

**نکته:** به منظور گوارش چربی ها، اثر صفرا بر اثر لیپاز مقدم‌تر است.

نکته استنادی :

دقت کنید که وجود لیپاز در معده برای کنکور ۱۴۰۲ حذف شده است

ولی با توجه به متن کتاب قابل برداشت است(البته ابهامات زیادی دلره قطعی نیست )

کتاب درسی گفته که بیشتر چربی ها توسط لیپاز ترشح شده از پانکراس در روده باریک گوارش می یابند

و از طرفی هم ما میدانیم گوارش شیمیایی عمدتا در روده و معده است

حالا بیشتر در روده باشه . یه مقدار میمونه که باید کجا باشه ؟ آفرین معده

پس لیپاز معده رو هنوزم میشه بهش استناد کرد ( اینم یه نکته توپ از عمو فرشید برای شما )

دقت کنید که در کنکور ۱۴۰۱ از مباحثی که قبلا در کتاب درسی بوده و لی حذف شده بود سوال طرح گردید

برای همین لیپاز رو گوشه ذهنتون داشته باشید

با توجه به تست باید تشخیص بدهید که آیا لیپاز در معده وجود دارد یا نه

در واقع مثل یک شمشیر دولبه میمونه

## ✓سرنوشت گوارش مواد غذایی

| مواد | دهان | معده | روده باریک | روده بزرگ |
|---|---|---|---|---|
| پروتئین‌ها | — | با تاثیر پپسین به پپتیدهای کوچک تبدیل می‌شوند. | با تاثیر گروهی از پروتئازهای پانکراس و یاخته‌های روده باریک آمینواسید می‌شوند | — |
| کربوهیدرات‌ها | آمیلاز بزاق مقدار کمی از نشاسته را کوچکتر می کند. | — | آنزیم‌های گوارشی از لوزالمعده بر نشاسته و گلیکوژن و سایر کربوهیدراتها اثر می‌گذارد و یاخته‌های روده باریک آنزیم‌هایی دارند که دی ساکاریدها و کربوهیدرات‌های درشت‌تر را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند. (طی آب کافت ←شکستن پیوندو مصرف آب) | — |
| لیپیدها | — | با تاثیر لیپاز ترشح شده از یاخته‌های اصلی گروهی از چربی ها گوارش می یابند | صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزشدن چربی‌ها می‌شوند گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود لیپاز و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها در دوازدهه تری‌گلیسریدها، کلسترول و فسفولیپیدها را آبکافت می‌کنند. | -------- |
| آب | — | — | توسط اسمز جذب می‌شود. | توسط روده بزرگ جذب شده |

## دوازدهه و راه های ارتباطی آن

۱- پانکراس بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی می‌سازد و به دوازدهه می‌ریزد.
۲- کبد، صفرا می‌سازد و به دوازدهه می‌ریزد.
۳- کیموس معده‌ای از معده به تدریج وارد دوازدهه می‌شود.
۴- دوازدهه با کبد و پانکراس و کیسه صفرا از طریق مجرا و با معده از طریق بنداره پیلور در ارتباط است.
۵- محتویات درون دوازدهه شامل صفرا، شیره لوزالمعده، کیموس و ترشحات روده‌ی باریک است.
۶- **همه‌ی** مواد قلیایی کننده روده باریک توسط یاخته‌های پوششی (فضای بین یاخته‌ای اندک + مستقر بر روی غشای پایه) ساخته شده است.
۷- **همه‌ی** آنزیم‌های گوارشی لوله‌ی گوارش توسط یاخته‌های بافت پوششی ساخته شده است.
۸- **همه‌ی** هورمون‌های دستگاه گوارش (سکرتین و گاسترین) از طریق یاخته‌های بافت پوششی ساخته شده است.

# گفتار ۲: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

## مفهوم جذب و مکان آن :

مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی (خون، لنف و آب مایع میان بافتی) شوند.

### ❶ مسیر عبور جذب به طور کلی:

**درون لوله گوارش ← ورود به یاخته‌های پوششی ←ورود به مایع میان بافتی ←ورود به مویرگ خونی یا مویرگ لنفی**

**نکته:** در دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ جذب انجام می‌شود.

**نکته:** محل اصلی وقوع جذب در روده باریک است.

### ❷ مسیر جذب مواد در روده‌ی باریک:

a- **جذب مواد غیرلیپیدی** (گلوکز، آمینواسید، ویتامین‌های محلول در آب؛ مواد معدنی) در روده‌ی باریک:

**فضای درون روده باریک ← عبور مواد از یاخته‌های پوششی هر پرز ← ورود به شبکه‌ی مویرگی درون پرز ← ورود به جریان خون ← ورود به کبد ← قلب ← سراسر بدن**

b- **جذب مواد لیپیدی** (کلسترول، اسید چرب، مونوگلیسرید، ویتامین‌های محلول در چربی (D,A, K, E) در روده‌ی باریک :

**فضای درون روده باریک ← عبور مواد از یاخته‌های پوششی پرز ← ورود به مویرگ لنفی درون پرز ← ورود به جریان لنف← سیاهرگ های زیر ترقوه ای ← بزرگ سیاهرگ زبرین ← قلب ← سراسر بدن و کبد**

**نکته: انتهای** مویرگ لنفی **بسته** است.

**نکته: منشأ لنف** مایع بین یاخته‌ای (و خون) بوده و از **آب و ترکیبات دیگر** تشکیل شده است.

**نکته:** در روده باریک مولکول‌های حاصل از **گوارش لیپیدها** به مویرگ **لنفی** وارد می‌شوند.

### ❸ موارد زیر باعث افزایش جذب در روده باریک می‌شوند:

**a- وجود چین ها، پرزها و ریزپرزها**

نکته: مواد a سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند.

### ❹ داستان لیپیدها در روده باریک :

قبل از گفتن داستان لیپیدها در روده باریک ابتدا لازم است چند مطلب را بگیم:

a- عبور لیپیدها از عرض غشا **انتشار ساده** است.

b- یکی از وظایف **شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف** ساختن **لیپید** می‌باشد.

c- **حمل** لیپیدها در خون **توسط پروتئین‌ها** صورت می‌گیرد.

d- گوارش لیپیدها **ابتدا** در **معده** و سپس در **روده** رخ می‌دهد.

e- درون روده باریک **کلسترول، اسید چرب، گلیسرول، مونوگلیسرید** وجود دارند که **قابل جذب** هستند.

f- لیپیدها در **۱) کبد یا ۲) بافت چربی** ذخیره می‌شوند.

**نکته:** کبد انبار ذخیره‌ای برای پروتئین، گلیکوژن، لیپید، آهن و **برخی از** ویتامین‌ها است.

g- لیپوپروتئین از **لیپید (کلسترول) و پروتئین** ساخته شده است.

■ در سطح کتاب درسی دونوع لیپوپروتئین داریم:

**لیپوپروتئین کم چگال (LDL) + لیپوپروتئین پرچگال (HDL)**

☑ **لیپوپروتئین کم چگال (LDL) :**

a- مقدار کلسترول آن زیاد و بیشتر از پروتئین است.

b- کلسترول آن به **دیواره سرخرگ‌ها** می‌چسبد و به تدریج مسیر عبور خون را **تنگ یا مسدود** می‌کند.

**ترکیب:** تنگ شدن سرخرگ‌ها سبب **افزایش فشار خون** می‌شود.

**ترکیب:** بسته شدن رگ‌های اکلیلی (رگ های غذا دهنده یاخته‌های قلب) توسط **کلسترول**، ممکن است سبب **سکته** شود، چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و **یاخته‌های آن می‌میرند. (بافت مردگی)**

c- مصرف **چربی‌های اشباع، چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول**، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را **افزایش** می‌دهد بنابراین **احتمال تنگ شدن** یا **مسدود شدن** سرخرگ ها **افزایش** می‌یابد.

☑ **لیپوپروتئین پرچگال (HDL) :**

a- مقدار پروتئین از کلسترول **بیشتر** است.

**نکته: زیاد بودن** لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نسبت به کم چگال (LDL) احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ را **کاهش** می‌دهد.

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

بیماری سلیاک : پروتئین گلوتن موجود در گندم و جو باعث تخریب پرز ها و حتی ریز پرزها می شود و سطح جذب مواد در روده کاهش می یابد.

نکات ترکیبی مهم :

۱.کاهش جذب آهن : تعداد هموگلوبین ها کم شده و در نهایت به کم خونی می انجامد .

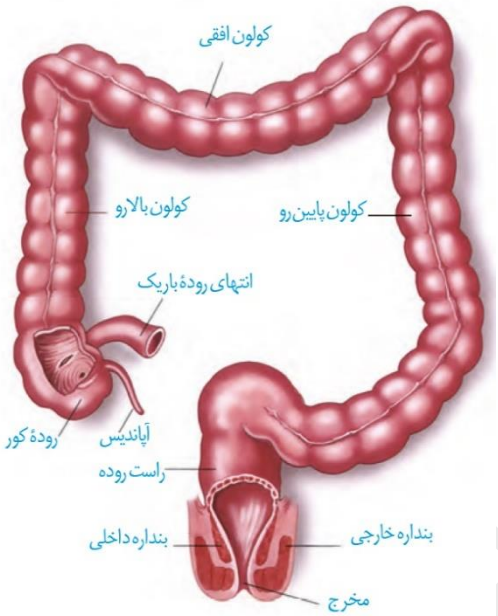
نکته : در کم خونی کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها را داریم (چون هموگلوبین کاهش یافته )و برای جبران کمبود اکسیژن ، از کلیه و کبد اریتروپویتین ترشح می شود. (در واقع این دو اندام در بیماری سلیاک فعال تر می شوند)

۲.کاهش جذب ویتامین B12 نیز باعث کم خونی می شود و موارد فوق برای آن نیز صدق می کند.

۳. کاهش جذب پروتئین و کربوهیدرات و چربی و یون ها نیز مشکلاتی را به وجود می آورد .(مثلا کاهش جذب ویتامین K باعث اختلال در لخته شدن خون می شود )

## روده بزرگ و دفع

### ❶ آناتومی و ساختار روده‌ی بزرگ :




a- روده بزرگ درون حفره شکمی قرار دارد.

بخش‌های آن به ترتیب عبارتند از: **روده کور + کولون بالارو + کولون افقی و کولون پایین رو**

b- به **ابتدای** روده بزرگ **روده کور** می‌گویند و روده کور به **آپاندیس** ختم می‌شود.

**نکته:** آپاندیس در **ابتدای روده‌ی کور** قرار دارد، **انگشت مانند** است و **انتهای آن بسته** است.

**تذکر:** زائده آپاندیس **جزء روده بزرگ نیست** و کار گوارشی انجام نمی‌دهد.

**نکته:** روده کور در سمت راست بدن قرار دارد.

**نکته:** محتویات روده باریک پس از باز شدن بنداره آن وارد روده کور می‌شود.

c- کولون بالارو در **سمت راست** بدن قرار داشته و در فرد ایستاده محتویات آن در **خلاف جاذبه** حرکت می‌کند.

d-**کولون افقی** بین کولون بالارو و پایین رو قرار داشته و به صورت **عرضی** حفره شکمی را طی می‌کند و **قوس دار** است.

**نکته: جهت حرکت** مواد در کولون افقی از **سمت راست به سمت چپ بدن** است.

e-بالاترین قسمت کولون بالارو پایین تر از بالاترین قسمت کولون پایین رو است.

**نکته:** کولون پایین رو محتویات خود را از کولون افقی می‌گیرد و سپس به **راست روده** انتقال می‌دهد.

**نکته:** جهت حرکت مواد و کولون پایین رو (در فرد ایستاده) در **جهت جاذبه‌ی زمین** است **(بالا به پایین)**

**نکته:** در بخش انتهایی کولون پایین رو (قبل از راست روده) جهت حرکت مواد از **سمت چپ به سمت راست (راست روده)** می‌باشد.

f- راست روده بخش **انتهایی** لوله گوارش است و در انتهای آن **دو بنداره داخلی و خارجی** وجود دارد.

**یادآوری:** بندارهٔ داخلی راست روده از نوع ماهیچه‌ی **صاف و غیر ارادی** است.

**یادآوری:** بندارهٔ خارجی راست روده از نوع ماهیچه‌ی **اسکلتی و ارادی** است.

g- یاخته‌های پوششی روده بزرگ (مانند معده) از نوع **استوانه‌ای تک لایه** و **بدون ریزپرز** است.

h- در دیواره‌ی روده بزرگ ماهیچه‌های **حلقوی و طولی** وجود دارد.

**نکته:** در آن حرکات کرمی آهسته‌تر صورت می‌گیرد.

i- روده‌ی بزرگ **پرز ندارد** و یاخته‌های پوششی مخاط آن، **ماده مخاطی** ترشح می‌کنند ولی **آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.**

**j- مسیر عبور مواد در روده بزرگ:**

روده کور ← کولون بالارو ← کولون افقی ← کولون پایین رو ← راست روده ← WC

### ❷ وظایف روده بزرگ انسان :

a- مواد **جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی** وارد روده بزرگ می‌شوند و درنهایت **دفع** می‌شوند.

b- روده بزرگ، **آب و یون‌ها** را جذب می‌کند و درنتیجه مدفوع به شکل **جامد** در می‌آید.

c- حرکات روده‌ی بزرگ، **آهسته** انجام می‌شوند. با ورود مدفوع به راست روده، **انعکاس دفع** به راه می‌افتد و **سرانجام دفع** به صورت **ارادی** انجام می‌شود.

d- در روده بزرگ ویتامین $B_{12}$ تولید می‌شود.

**تذکر:** در **روده بزرگ آنزیم‌های گوارشی ساخته نمی‌شود.**

## ■ گردش مواد دستگاه گوارش

❶ مسیر کلی گردش خون از دستگاه گوارش تا سایر اندام‌ها :

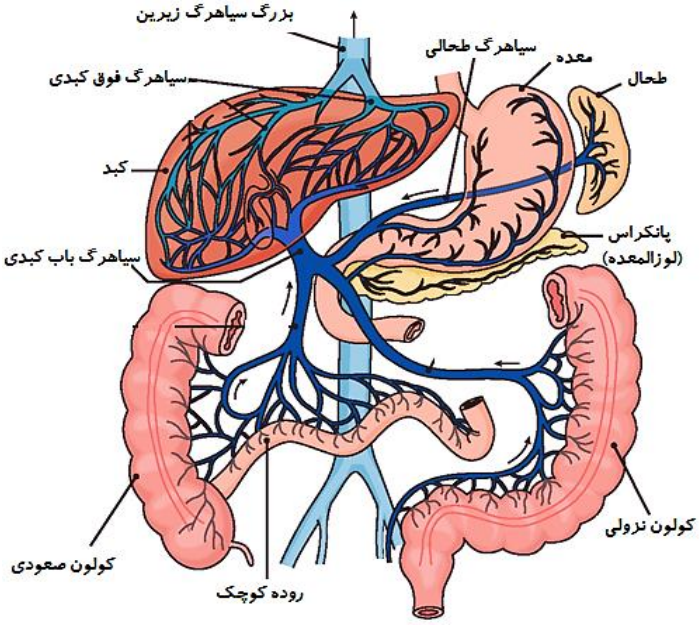
**خروج خون از روده ها، معده، طحال، پانکراس و ... ← ورود خون دستگاه گوارش به سیاهرگ باب ← ورود سیاهرگ باب به کبد ← تشکیل شبکه مویرگی در کبد و انجام تبادل مواد ← ورود خون کبدی به سیاهرگ فوق کبدی ← ورود خون سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین (تیره) ← دهلیز راست و سپس بطن راست (تیره) ← سرخرگ ششی (تیره) ← ورود خون تیره به شش ها و انجام تبادلات گازی ← ورود خون روشن به سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ و بطن چپ (روشن) ← ورود خون روشن به آئورت ← رسیدن خون روشن به اندام‌ها و بافت‌ها**

**نکته:** به غیر از خون لوله گوارش، خون **سایر اندام‌های بدن** **مستقیم** به قلب می‌رود.

**نکته:** خون خروجی از دستگاه گوارش **ابتدا به کبد** و سپس به قلب می‌رود.

**اینجوری : خون خروجی از لوله گوارش ← سیاهرگ باب ← کبد ← سیاهرگ فوق کبدی ← قلب**

❷ چند مطلب درباره دستگاه گردش خون گوارش :




a- پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت **بیشتر** تأمین شود و **مواد مغذی جذب شده** به کبد منتقل شوند.

b- در کبد تحت تأثیر هورمون **انسولین** گلوکز اضافی (که از دستگاه گوارش به کبد آمده) به صورت **گلیکوژن** (پلی ساکارید) ذخیره می‌شود.

c- آمینواسیدی که از دستگاه گوارش به کبد آمده است مقدار اضافی آن در کبد به صورت **پروتئین** ذخیره می‌شود.

**نکته:** مورد c , b توسط **سنتز آبدهی و مصرف انرژی** رخ می‌دهد.

d- موادی مانند **آهن و برخی از ویتامین‌ها** در کبد ذخیره می‌شوند.

e- بعد از وقوع موارد فوق، **خون خروجی از کبد** دارای مقدار طبیعی مواد مغذی خواهد بود و بعد از مدتی جریان خون دستگاه گوارش به حالت معمول باز می‌گردد.

f- **خون خروجی از روده بزرگ، روده کوچک، معده، طحال و پانکراس** **تیره** (کم اکسیژن) بوده و وارد **سیاهرگ باب** و سپس کبد می‌شود.

g- **همه‌ی** اندام ها در انسان توسط خون روشن (پراکسیژن) تغذیه می‌شوند.

خون ورودی به کبد از لوله گوارش تیره است اما از **آئورت یک انشعاب سرخرگی** با خون **پراکسیژن** وارد کبد شده و بافت‌های کبد را **اکسیژن رسانی** می‌کند و سپس **خون تیره** از کبد خارج شده و **توسط بزرگ سیاهرگ زیرین** به دهلیز راست وارد می‌شود.

h- طی جذب مواد **غیرلیپیدی** به خون لوله گوارش، این گروه از مواد وارد **بخش سیاهرگی** شبکه‌ی مویرگی می‌شوند.

❸ مسیر کلی جذب مواد لیپیدی تا ورود به قلب :

**عبور مواد لیپیدی از یاخته‌های پوششی روده باریک ←ورود به مایع بین یاخته ای ←ورود مواد لیپیدی به درون مویرگ های لنفی از طریق منافذ ← ورود مواد لیپیدی لنف به جریان لنف ← عبور مایع لنف و مواد لیپیدی آن از گره‌های لنفی ← خروج مایع لنف از گره‌های لنفی و ورود به رگ لنفی ← ورود مایع لنف و مواد لیپیدی آن به سیاهرگ های زیر ترقوه ای و بزرگ سیاهرگ زیرین و سپس قلب**

❹ چند مطلب درباره دستگاه گردش مواد در دستگاه گوارش:

a- مواد لیپیدی جذب شده توسط روده باریک بدون عبور از کبد وارد قلب می‌شوند.

b- مایع لنف و میکروب هایی که وارد گره لنفی شده‌اند ، درشت خوارها (ماکروفاژ) و لنفوسیت‌ها با آن مبارزه می‌کنند.

c- در روده‌ی باریک هیچگاه مواد لیپیدی جذب مویرگ‌های خون نمی‌شوند.

## ☑ تنظیم فرآیندهای گوارشی

**فعالیت دستگاه گوارش شامل دو مرحله است :**

۱) مرحله **خاموشی نسبی** (فاصله بین خوردن وعده های غذایی)

۲) مرحله **فعّالیت شدید** (بعد از ورود غذا)

این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد، یعنی شیره‌های گوارشی **به موقع** و **به اندازهٔ کافی** ترشح و **حرکات** لولهٔ گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله **با سرعت مناسب** حرکت دهد.

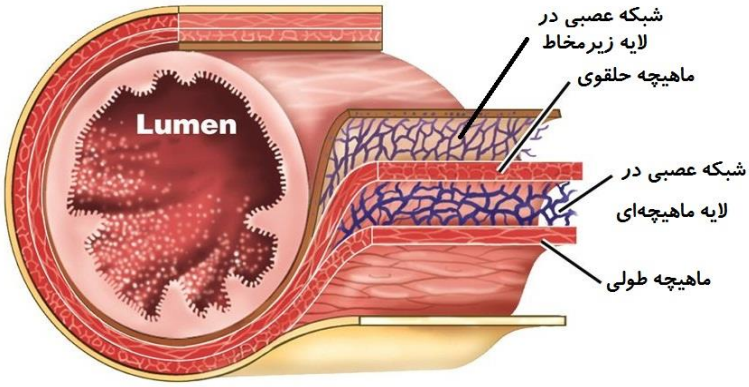
فعّالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله **گردش خون** نیز باید با فعّالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد.

فعّالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند.

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ✓تنظیم عصبی دستگاه گوارش

تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد.
فعّالیت این دستگاه، ناخودآگاه (غیرارادی) است، مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود.
با فعّالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز به **غده‌های بزاقی** می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود.
دیدن غذا و بوی آن (محرک خارجی) نیز باعث **افزایش** ترشح بزاق می‌شوند.




**ترکیب : پل مغزی** تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله **ترشح بزاق و اشک** را انجام می‌دهد.

**ترکیب :** مرکز تنفس در پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را **خاتمه** می‌دهد. این مرکز می‌تواند مدت **زمان دم** را تنظیم کند.

**ترکیب :** مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.
انجام فعّالیت‌های گوارشی با فعّالیت‌های بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود.

**مثلاً** هنگام بلع و عبور غذا از حلق، **مرکز بلع در بصل النّخاع**، فعّالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.
در دیوارهٔ این لوله (از مری تا مخرج) **شبکه‌های یاخته‌های عصبی**، وجود دارند.
این شبکه‌ها **تحرک و ترشح** را در لولهٔ گوارش، تنظیم می‌کنند.
**نکته :** شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند **مستقل از** دستگاه عصبی خودمختار، فعّالیت کنند.
**نکته مهم :** دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.
**نکته :** دقت داشته باشید که در زمان استراحت (مرحله خاموشی نسبی) فعالیت یاخته‌های شبکه عصبی روده‌ای و بخش پاراسمپاتیک اعصاب خودمختار به حداقل رسیده است و بیشترین فعالیت این شبکه‌های عصبی در زمان ورود غذا به لوله گوارش است.
**تذکر :** فعالیت یاخته‌های شبکه عصبی روده‌ای و اعصاب خودمختار بر ماهیچه‌های غیرارادی (ماهیچه صاف طولی و حلقوی) در لوله گوارش موثر است.
از آنجا که لوله گوارش از دهان آغاز می‌شود می‌توان گفت اعصاب خودمختار سرتاسر لوله گوارش (دهان تا مخرج) را تحت تاثیر قرار می‌دهند ولی فعالیت شبکه عصبی روده‌ای از مری تا مخرج است و دهان را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

## ✓تنظیم هورمونی دستگاه گوارش

در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند.

این هورمون به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعّالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.

سکرتین، یکی از این هورمون‌هاست. این هورمون از دوازدهه و در پاسخ به ورود کیموس، به خون ترشح می‌شود.

سکرتین با اثر بر **لوزالمعده** موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد.

گاسترین **از بعضی** یاخته‌های دیوارهٔ معده ترشح می‌شود.

گاسترین باعث : ❶ **افزایش ترشح اسید معده (HCl)** و ❷ **پپسینوژن** (نوعی پروتئاز غیرفعال) می‌شود.

**تذکر :** بعضی‌ها فکر می‌کنند بر اساس این شکل گاسترین و سکرتین پس از تولید و ترشح شدن وارد خون می‌شوند و بدون اینکه مسیر قلب را بگذرانند به اندام هدف می‌رسند. اما اینطور نیست و بر اساس منابع علمی معتبر ،گاسترین و سکرتین پس از تولید و ترشح شدن وارد سیاهرگ شده و از آنجا در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین و دهلیز راست رفته سپس از طریق قلب به سرخرگ آئورت رسیده و از آنجا به سرخرگ های اندام های هدف می رسند.

## جدول مقایسه ای بین گاسترین و سکرتین (شدیدا کاربردی در تست زنی)

| نام هورمون | جنس | اندام تولید کننده | ویژگی یاخته تولید کننده | اندام هدف | عملکرد | تاثیر بر pH لوله گوارش |
|---|---|---|---|---|---|---|
| گاسترین | **پروتئینی** | **معده** | یاخته‌های پوششی (فضای بین یاخته‌ای کم و مستقر بر غشا پایه) | معده (یاخته‌های اصلی و کناری) | باعث افزایش ترشح پپسینوژن و اسید معده می‌شود. | به دلیل اینکه باعث ترشح بیشتر اسیده معده می‌شود pH معده را کاهش می‌دهد. |
| سکرتین | **پروتئینی** | **روده (دوازدهه)** | یاخته‌های پوششی (فضای بین یاخته‌ای کم و مستقر بر غشا پایه) | بخش برون ریز پانکراس | ترشح بیکربنات به روده افزایش می یابد – pH مناسب برای فعالیت آنزیم‌های پانکراس در روده را ایجاد میکنند. | به دلیل افزایش ترشح بیکربنات به روده pH روده را افزایش می‌دهد. |

### وزن مناسب:

**اضافه وزن و چاقی** در اثر خوردن غذا **بیش از مقداری** که برای تولید انرژی در بدن لازم است، ایجاد می‌شود.

**غذای اضافی** (چربی، کربوهیدرات و پروتئین) در بدن به **چربی** تبدیل و در **بافت چربی ذخیره** می‌شود تا بعد برای **تولید انرژی** مصرف شود.

**ترکیب:** در افراد مبتلا به **دیابت** که تحت درمان نیستند براثر **تجزیه چربی‌ها**، محصولات **اسیدی** تولید می‌شود که می‌تواند به **اغما و مرگ** منجر شود.

**علت‌های افزایش اضافه وزن و چاقی در جوامع امروزی :**

استفاده از غذاهای پرانرژی، عوامل روانی مانند **غذاخوردن برای رهایی از تنش، شیوه زندگی کم تحرک یا بدون تحرک** می‌توانند سبب افزایش وزن و افزایش تری گلیسرید در بافت چربی شود. در این حالت اندازه **یاخته چربی افزایش** می‌یابد.

**چاقی**، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند :

❶ **دیابت نوع ۲**، ❷ **انواعی از سرطان**، ❸ **تنگ شدن سرخرگ‌ها**، ❹ **سکتهٔ قلبی و مغزی** را **افزایش** می‌دهد.

**ترکیب: تنگ شدن** سرخرگ‌ها سبب **افزایش فشار خون** می‌شود.

**ترکیب:** بسته شدن رگ‌های اکلیلی (رگ های غذا دهنده یاخته‌های قلب) توسط **کلسترول** ممکن است سبب **سکته** شود، چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و **یاخته‌های آن می‌میرند. (بافت مردگی)**

**یادآوری:** مصرف **چربی‌های اشباع، چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول**، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را **افزایش** می‌دهد بنابراین **احتمال تنگ شدن** یا **مسدود شدن** سرخرگ ها **افزایش** می‌یابد.

**افرادی** تمایلی به غذا خوردن ندارند و کمتر از نیاز خود غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند.

تبلیغات و فشار اجتماعی نیز در تمایل بیش از حد این افراد به لاغری دخالت دارد.

**کاهش دریافت مواد مغذی می‌تواند** به کاهش کلسیم و آهن مورد نیاز، **کاهش استحکام استخوان‌ها** و **کم‌خونی**، **ضعف ماهیچه قلب** و حتی **ایست قلبی** منجر می‌شود.

### تعیین وزن مناسب :

برای تعیین وزن مناسب، از نمایهٔ تودهٔ بدنی استفاده می‌کنند. این نمایهٔ از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{نمایهٔ تودهٔ بدنی} = \frac{\text{جرم}\ (kg)}{\text{مربع قد}\ (m^2)}$$

تعیین وزن مناسب براساس نمایهٔ تودهٔ بدنی برای افراد در سنین مختلف، **متفاوت** است.

از آنجا که افراد **کمتر از بیست سال** در سن رشد قرار دارند، برای بررسی **مناسب بودن وزن** این افراد، **نمایهٔ تودهٔ بدنی** آن‌ها را با افراد **هم سن و هم جنسیت**، مقایسه می‌کنند.

شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹ نشان دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰به معنی چاقی است، اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵باشد نشان دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

**نکته مهم:** وزن هر فرد به تراکم استخوان، بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد.

**نکته: فقط** افراد متخصص می‌توانند **دربارهٔ مناسب بودن وزن** فرد، قضاوت کنند.

**خب این گفتارم دیگه تموممم شد....**

# گفتار ۳ : تنوع گوارش در جانداران

## ✓تنوع گوارش در جانداران

ذکر یک مقدمه برای شروع موضوع گوارش در جانداران مختلف لازم است.

شما می دانید جانداران از لحاظ شیوه کسب انرژی **تولیدکننده یا مصرف‌کننده** هستند.

مصرف‌کننده‌ها از مواد غذایی استفاده می‌کنند.

به طور کلی می‌توانیم بگوییم یک جاندار برای استفاده از مواد غذایی اول باید این مواد را گوارش دهد به مونومرها و واحدهای سازنده‌شان تبدیل کند سپس به جذب آن‌ها بپردازد.

در این میان داریم جاندارانی که مرحله گوارش غذا را ندارند و مواد مونومری و ... را به راحتی جذب می‌کنند!!!

به یاد داشته باشید گوارش در نگاهی کلی به دو دسته **گوارش درون یاخته‌ای و گوارش برون یاخته‌ای** دسته‌بندی می‌شود.

## ✓گوارش بی گوارش!! یک کلام فقط جذب !!!

**برخی** از جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن به طور مستقیم از محیط، با انتشار دریافت می‌کنند.

این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است.

☒**نکته :** کرم کدو که **فاقد دهان و دستگاه گوارش** است، مواد مغذی را از **سطح بدن** جذب می‌کند.

☒**نکته :** کرم‌ها می‌توانند پهن یا حلقوی باشند. از کرم های پهن می‌توان به کرم کدو و پلاناریا و از کرم های حلقوی می‌توان به کرم خاکی اشاره نمود.

**بسیاری از** کرم های پهن مثل **کرم کدو** زندگی انگلی دارند اما داریم کرم پهن مانند پلاناریا که **زندگی انگلی ندارد.**

✱**تذکر :** جانداران انگل می‌توانند پُریاخته‌ای از گروه جانوران (کرم کدو) یا تک یاخته‌ای (گروهی از باکتری ها و آغازیان) باشند.

نکته مهم : دقت کنید یاخته ها از چند روش برای گرفتن مواد از محیط استفاده می کنند.

۱.اگر مواد مونومر باشد : در این حالت با انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال مواد مربوطه را جذب می کنند.

نکته : در این حالت ممکن است جاندار گوارش برون یاخته ای داشته باشد .مانند انسان که مواد را در دستگاه گوارش به مونومر تبدیل می کند.

نکته : و ممکن است مانند کرم کدو باشد که دستگاه گوارش ندارد و به صورت انگل زندگی میکند و مونومر را ازدستگاه گوارش ما جذب می کند .

نکته : پس جانداری که یاخته های آن مونومر جذب می کند می تواند گوارش برون یاخته ای(دستگاه گوارش) داشته باشد مانند انسان و یا نداشته باشد مانند کرم کدو

نکته : کرم کدو گوارش درون یاخته ای مواد غذایی را ندارد ولی گوارش مواد درون یاخته را می تواند داشته باشد. (مثلا گلیکوژن هایی که در ماهیچه خود ذخیره کرده است را میتواند دوباره هیدرولیز کند.)

۲.اگر مواد پلی مر باشد : به وسیله آندوسیتوز ماده مورد نظر جذب می شود.

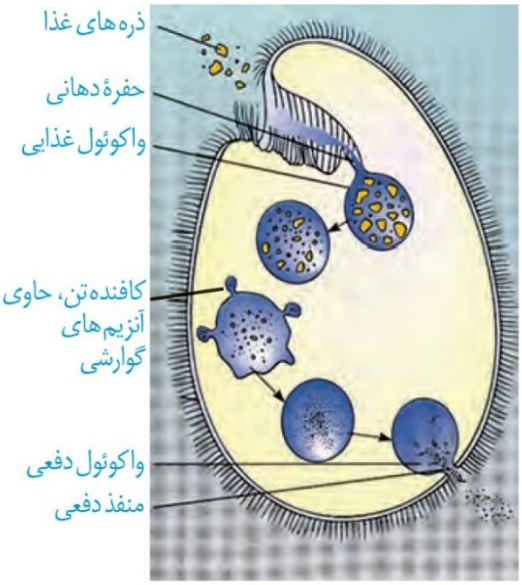
نکته : و سپس وقتی وارد یاخته شد ، اندامک لیزوزوم به آن متصل میشود و آنزیم های گوارشی را به آن وارد میکند و آن را به واحد سازنده اش تبدیل میکند که به این حالت گوارش درون یاخته ای می گویند.

### ✓گوارش درون یاخته‌ای

گوارش درون یاخته‌ای را می‌توان در **پارامسی** مشاهده نمود.

### ✓پارامسی

a) از فرمانرو آغازیان است. از گروه **مژکداران** می باشد و **تک یاخته ای** تشریف دارند.
b) یوکاریوت است پس با آنکه تک یاخته است اما اندامک هایی مانند شبکه آندوپلاسمی ، لیزوزوم و ... را دارد.
c) وقتی می‌گوییم تک یاخته‌ای است یعنی خبری از دستگاه گوارش و ... نیست !
d) تمام سطح پارامسی به جز منفذ دفعی پوشیده از **مژک** است. (اندازه مژک ها کاملاً یکسان نیست)
e) دارای **حفره دهانی** است.



گوارش درون یاخته‌ای در پارامسی از آغازیان

### ✓گوارش و جذب در پارامسی :

۱- حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کنند.

☒**نکته :** مژک‌ها علاوه بر کمک به حرکت جاندار می‌توانند در تغذیه جاندار نیز نقش داشته باشند.

۲- در انتهای حفره دهانی غذا به روش درون بری (آندوسیتوز) به درون سلول وارد شده و کریچه (واکوئل) غذایی تشکیل می‌شود.

✎**ترکیب :** در آندوسیتوز انرژی مصرف می‌شود و از غشاء کاسته خواهد شد.

۳- واکوئل غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. اندامکی به نام **لیزوزوم** که دارای **آنزیم‌های گوارشی** است به آن می پیوندد.

۴- لیزوزوم آنزیم‌های خود را به درون کریچه غذایی آزاد می‌کند. از ادغام واکوئل غذایی با لیزوزوم **واکوئل گوارشی** پدید می‌آید.

☒**نکته :** واکوئل گوارشی بزرگتر از لیزوزوم یا کریچه غذایی است چون حاصل ادغام این دو می‌باشد.

✱**تذکر :** تشکیل واکوئل گوارشی درون سیتولاسم پارامسی اتفاق افتاد نه در انتهای حفره دهانی (تشکیل واکوئل غذایی در انتهای حفره دهانی بود!)

۵- در واکوئل گوارشی آنزیم‌ها بر غذا اثر کرده و آن‌ها را هیدورلیز می‌کنند. سپس مواد گوارش یافته جذب می‌شوند.

۶- مواد گوارش نیافته در واکوئل باقی می مانند به این واکوئل ، **واکوئل دفعی** می‌گویند.

۷- محتویات واکوئل دفعی از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

☒**نکته :** واکوئل دفعی منشاء گرفته از **واکوئل گوارشی** است.

☒**نکته :** واکوئل دفعی به بیرون سلول نخواهد رفت بلکه با غشاء پلاسمایی پارامسی ادغام می‌شود و محتویات آن به بیرون یاخته راه می یابند.

☒**نکته :** یادمان باشد محتویات **واکوئل دفعی** اگزوسیتوز می‌شوند. (طی اگزوسیتوز انرژی مصرف می‌شود)

☒**نکته خیلی باحال :** در متن کتاب درسی نوشته شده محتویات واکوئل دفعی از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود این یعنی اینطور نیست واکوئل دفعی از هر جایی که عشقش کشید با غشاء پارامسی ادغام بشه و محتویاتش بریزه بیرون! (رفتیم علمی بررسی کردیم دیدیم واقعاً هم همینطوره و در پارامسی‌های مختلف جایگاه این منفذ دفعی متغیر است!)

✎**ترکیب :** در پارامسی علاوه بر اینکه می‌تواند واکوئل غذایی، گوارشی و دفعی وجود داشته باشد دارای واکوئل انقباضی نیز هست. (واکوئل انقباضی همواره هست)

در **بسیاری از** تک یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود.

ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط کُریچه‌های انقباضی دفع می‌شود. **(فصل۵گفتار۳)**

✎**ترکیب :** گوارش درون یاخته‌ای در گلبول‌های سفیدی که میکروب خواری می‌کنند نیز وجود دارد.

## ✓گوارش برون یاخته‌ای :

گوارش بر روی ماده غذایی در بیرون از محیط داخلی بدن انجام می‌شود. (محیط داخلی بدن عبارت است از خون ، مایع بین بافتی، برای مثال معده درون بدن ما هست اما جزء محیط داخلی نیست. باز هم می گوییم محیط داخلی یعنی خون و مایع میان بافتی و لنف)

جاندارانی که دارای گوارش برون یاخته‌ای هستند دو نوع هستند: **الف) دارای لوله گوارشی** **ب)دارای کیسه گوارشی**

**الف) جانداران دارای لوله گوارشی :**

برخی جانوران دارای لوله گوارشی می باشند که از دهان آغاز و به مخرج ختم می‌شوند و **معمولاً** غذا باید مسیر زیر را طی نماید:

**دهان ← حلق ← مری ← معده ← روده ← مخرج**

در این نوع از گوارش، ماده غذایی معمولاً در روده به مونومر تبدیل شده و تحویل سلول داده می‌شود.

ب) جانداران دارای حفره گوارشی : بی‌مهرگانی مانند **مرجان‌ها** (از جمله **هیدر**) و **برخی کرم‌های پهن (پلاناریا)** حفره گوارشی دارند.

a- در مرجانیان مثل هیدر آب شیرین، کیسهٔ گوارشی که **فضای داخلی** آن را حفره گوارشی می‌توانیم بنامیم پر از مایعات **علاوه بر گوارش**، به وظیفهٔ گردش مواد در **چتر و بازوهای** جانور نیزکمک می‌کند.

b- در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات آن به **تمام نواحی بدن** نفوذ می‌کند به طوری که **فاصلهٔ انتشار مواد** تا یاخته‌ها **بسیار کوتاه** است.

c- در این جانوران **حرکات بدن** به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. (البته پلاناریا کیسه گوارشی ندارد ولی حفره گوارشی دارد.)

d- این حفره **فقط یک** سوراخ برای **ورود و خروج** مواد دارد.

e- گردش مواد نیز درون همین **کیسه و انشعابات آن** انجام می‌شود.

f- یاخته‌هایی از این حفره، **آنزیم‌هایی را** ترشح می‌کنند(اگزوسیتوز می‌کنند و می دانید که اگزوسیتوز با مصرف انرژی همراه است) که فرآیند گوارش برون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند.

g- لذا ماده غذایی که درون این کیسه است دچار آبکافت (**هیدرولیز شدن**) می‌شود البته این تجزیه کامل و عالی نیست بلکه غذا خردتر و کوچک‌تر می‌شود.

h- یاخته‌های دیگر این حفره، مواد مغذی را با **آندوسیتوز یا درون‌بری** دریافت می‌کنند (با مصرف انرژی همراه است) و فرآیند گوارش درون یاخته‌ای را در کُریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند.

**نکته:** در **درون‌بری**، ذرات با تشکیل یک کیسهٔ غشایی در غشا، به یاخته وارد می‌شوند.

☒**نکته :** حفره گوارشی فقط متعلق به مرجان ها هست جمله نادرستی است زیرا پلاناریا نیز حفره گوارشی دارد.

**توجه :** گروهی از یاخته‌ها آنزیم به حفره گوارشی ترشح می‌کنند و گروهی دیگر کار گوارش درون یاخته‌ای را انجام می‌دهند.

### گوارش در هیدر (از گروه مرجانیان) :

۱) ورود ماده غذایی به درون کیسه گوارشی با کمک بازوها (با مصرف انرژی)

۲) ترشح آنزیم از یاخته‌ها و تاثیر آن ها بر ماده غذایی(با مصرف انرژی)

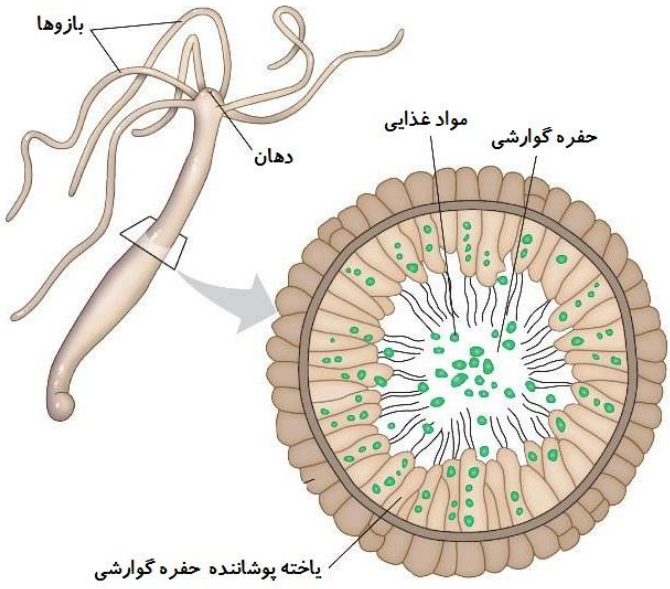
۳) کوچک‌تر شدن و خرد شدن ماده غذایی

۴) ورود ماده غذایی کوچکتر به درون یاخته و انجام گوارش درون یاخته‌ای(با مصرف انرژی)

گوارش برون یاخته‌ای در هیدر همراه **هیدرولیز ناقص** است.

(در طی هیدرولیز کامل مواد غذایی به مونومر تبدیل می‌شوند ولی در طی هیدرولیز ناقص مواد غذایی به تکه‌هایی تبدیل می‌شوند و مونومر ایجاد نمی‌شود.)

☒**نکته : هیدر** گوارش برون یاخته‌ای دارد اما لوله گوارش ندارد.




### ✓چند تا مطلب

۱- **در طی گوارش درون یاخته‌ای همواره** مواد غذایی به مونومر تبدیل می‌شود و هیدرولیز کامل رخ می‌دهد.

بیشتر بدونیم:

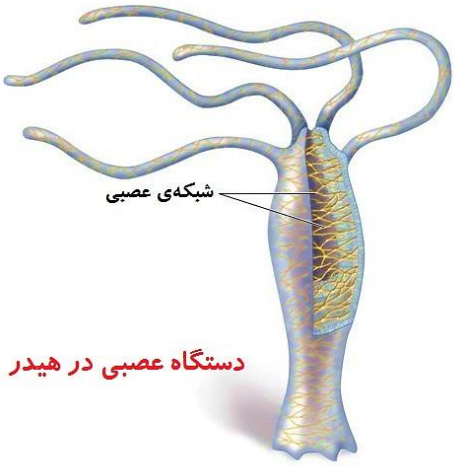
۲- در طی گوارش (چه برون یاخته‌ای و چه درون یاخته‌ای) **هیچ‌گاه** ATP تولید نمی‌شود اما گرما تولید می‌شود.

۳- **همه‌ی** انواع گوارش در محل‌هایی صورت می‌گیرد که به مولکول‌های زیستی خود جاندار آسیب نرسد.

۴- **برخی** یاخته‌های هیدر تاژک ندارد و **برخی** دو تاژک دارند.

✓نگاهی دقیق تر به شکل هیدر

a) تعدادی بازو با اندازه‌های مختلف در اطراف دهان دارد.
b) **یک منفذ** برای خروج و ورود مواد هست (می‌توان گفت دهان همان مخرج هم هست!)
c) لایه بیرونی یک ردیف یاخته حدوداً مکعبی شکل است که تاژک ندارند.
d) لایه درونی یک لایه یاخته حدوداً استوانه‌ای شکل است که **یاخته‌های تاژک‌دار** در همین لایه وجود دارد. این **یاخته‌های تاژک‌دار** به واسطه **تاژک** خود در مخلوط کردن آنزیم‌ها با مواد غذایی نقش دارند از همین رو لایه ی درونی در گوارش نقش مهمی دارد.
e) یاخته ها در لایه بیرونی و در لایه درونی کاملاً هم اندازه نیستند.
f) در حفره گوارشی **خبری از خون و ... نیست.**
g) یاخته‌هایی که آنزیم ترشح می‌کنند و کار گوارش درون یاخته‌ای را انجام می‌دهند همان استوانه ای شکل‌ها هستند.
h) **یاخته‌های مکعبی و استوانه‌ای** هر دو با محیط در ارتباط هستند.
i) فاصله بین یاخته‌ای، یاخته‌های مکعبی و استوانه‌ای هیدر **بسیار کم** است.
j) دارای **شبکه عصبی** است یعنی ساختاری پراکنده از نورون‌ها. (زیست یازدهم فصل تنظیم عصبی)




✍**توجه : یک مورد نقض کننده که از چشم طراحان دور مانده است:**

**گیاه گوشتخوار نوعی گیاه است که:**

a. **گوشت‌خوار** است و از حشرات تغذیه می‌کند.
b. با این که فتوسنتز می‌کند و تولید کننده است اما دارای **گوارش برون یاخته‌ای** است.
c. بخشی از **آمونیاک، کربن** و **آمینواسیدهای خود** را از جانورانی که شکار می‌کند به دست می‌آورد.
d. با توجه به مطالب مذکور **نمی‌توان گفت** هر جانداری که فتوسنتز می‌کند فاقد گوارش برون یاخته‌ای است یا **همه‌ی کربن‌های خود** را از مواد معدنی تأمین می‌کند و یا ... .

**لوله گوارش :**

این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفهٔ غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می‌کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کاملی شکل می‌گیرد.

✍**تذکر :** گاهی اوقات تحت شرایطی جهت حرکت مواد در لوله گوارش همواره از سوی دهان به سمت مخرج نیست و چه بسا برعکس شود. برای مثال در استفراغ و در مراحلی از گوارش غذا در نشخوارکنندگان این مورد دیده می‌شود.

✍**توجه :** لوله گوارش **فقط** در جانوران دیده می‌شود البته قرار نیست **همه** جانوران لوله گوارش داشته باشند. برای مثال اسفنج و هیدر لوله گوارش ندارند!

✓ملخ

**a)** جانور بی‌مهره‌ای از گروه حشرات است. (حشرات ، سخت پوستان ، عنکبوتیان و هزارپایان جزء بندپایان محسوب می‌شوند.)
**b)** **بدن بند بند** دارد. (زیست یازدهم فصل تنظیم عصبی)
**c)** **گیاه خوار** است (سلولز و ترکیبات لیپیدی خور خوبی است)
**d)** دارای لوله گوارش (دهان – مری – چینه دان – پیش معده – معده – روده – راست روده - مخرج)
**e)** مانند سایر حشرات چشم مرکب دارد. (زیست یازدهم فصل حواس)
**f)** مانند سایر حشرات مغز آن از **چند گره به هم جوش خورده** تشکیل شده است. **(زیست یازدهم فصل ۱)**
**g)** مانند سایر حشرات **یک طناب عصبی شکمی** در طول شکم آن کشیده شده است و در **هر بند** از بدن **یک گره عصبی** وجود دارد.
**h)** **هر گره عصبی** فعالیت ماهیچه‌های **همان بند** را تنظیم می‌کند. **(زیست یازدهم فصل ۱)**
**i)** مانند سایر حشرات **تنفس نایدیسی** دارد. در این نوع تنفس لوله هایی در سراسر بدن منشعب هستند و گازهای تنفسی را تا نزدیکی یاخته هدایت می‌کنند بنابراین در حشرات خون مسئولیت حمل و نقل گازهای تنفسی را بر عهده ندارد پس در حشرات خون تیره و روشن هم معنی ندارد.
**j)** مانند سایر حشرات **سامانه گردشی باز** دارند. قلب حشرات **لوله‌ای** و در **سطح پشتی** بدن است و از **همولنف** بهره می‌برند.
**k)** مانند سایر حشرات سامانه دفعی متصل به روده دارند که **لوله های مالپیگی** نام دارد. **(فصل۵گفتار۳)** ملخ **اوریک اسید** دفع می‌کند.

✓**چند مطلب دیگر درباره حشرات :**

**a)** پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است؛ زیرا از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند و آن را به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که مجاور هواست. پوستک از ورود نیش **حشرات** و عوامل بیماری‌زا به گیاه نیز جلوگیری می‌کند.

**b)** گیاهان گوشت خوار فتوسنتز کننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند **حشرات**، تغییر کرده است. گیاه توبره‌واش که در تالاب‌های شمال کشور هست نیز به روش مشابهی **حشرات و لاروی** آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد.

**c)** **برخی حشرات** می‌توانند پرتورهای فرابنفش را تشخیص دهند زیرا چشم آن ها برای این پرتوها گیرنده دارند.

**d)** ویروس **HIV** از طریق دست دادن ، روبوسی و نیش **حشرات** ، آب و غذا منتقل نمی‌شود.

✓**گوارش در ملخ**

✍ **در دهان چه خبر؟**

❶ ملخ داستان ما یک غذای گیاهی را انتخاب می‌کند و با استفاده از آرواره های خود شروع به گوارش مکانیکی آن می‌کند. ← **آغاز گوارش مکانیکی**

❷ حال غذای خرد شده را به دهان منتقل می‌کند.

**نکته: به جایگاه غدد بزاقی توی شکل خوب نگاه کنید، غدد بزاقی در پایین مری، چینه‌دان و پیش‌معده قرار گرفته‌اند.**

➢**نتیجه :** در ملخ آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی از دهان است. (در متن کتاب درسی به آغاز گوارش شیمیایی در دهان و ترشح بزاق اشار نشده)

✓**ازمری چه خبر ، چه حال؟**

غذای خرد شده از دهان توسط مری به چینه‌دان منتقل می‌شود.

✓**چینه دان حجیم را دریاب !**

بخش حجیم شده انتهای مری است که در آن غذا ذخیره می‌شود.

✹**تذکر :** چینه‌دان یک اندام از اندام لوله گوارش ملخ است و می‌دانید که اندام‌ها از یاخته درست شده‌اند خود یاخته‌های چینه‌دان دارای آنزیم هستند اما **آنزیمی** برای گوارش غذا به بیرون اگزوسیتوز نمی‌کنند.

**پیش معده را عشق است !**

از بخش **جلویی معده** پدید آمده است. دیواره پیش معده **دندانه‌هایی** دارد که به خرد شدن **بیش‌تر** مواد غذایی کمک می‌کند. ← در **پایان گوارش مکانیکی**

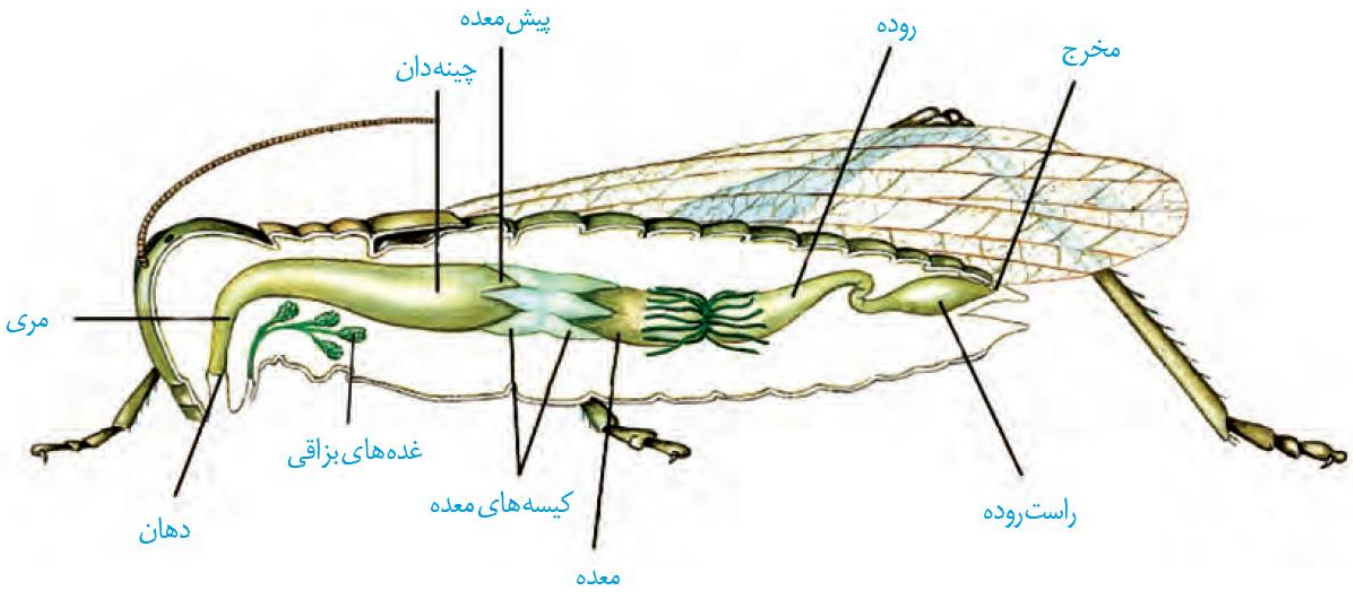
معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به **پیش معده** وارد می‌شوند لذا غذا گوارش شیمیایی می‌یابد. ← **ادامه گوارش شیمیایی**

☒**نکته :** در **پیش معده** **گوارش مکانیکی و شیمیایی** صورت می گیرد.

✹**تذکر :** خود یاخته‌های پیش معده **آنزیمی** بر روی غذا **ترشح نمی‌کنند**.

معده و کیسه های معده آنزیم‌هایی را در پیش معده می ریزند که **باعث گوارش شیمیایی** غذا می‌شوند.

✓ **جناب ملخ ...**



✓کیسه‌های معده لجوج !

دیدیم که غذا که در پیش معده بود. کیسه های معده آنزیم‌هایی به پیش‌معده فرستادند که باعث گوارش شیمیایی غذا شد.

✓معده جاذب !

دیدیم که غذا در پیش معده بود. معده همراه کیسه های معده **آنزیم‌هایی** به پیش معده فرستادند.

جذب در معده صورت می‌گیرد و مواد غذایی وارد **همولنف** می‌شوند. البته می دانیم **برخی مواد** گوارش **نمی‌یابند** و **جذب** هم **نمی‌شوند**.

**تذکر :** در معده ملخ دیگر گوارش ندیدید فقط جذب وجود دارد و بس ...

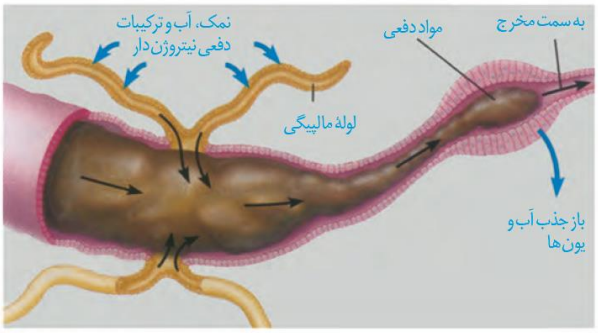
**روده ، راست روده و مالپیگی همه در کارند تا مدفوعی ... !!!**

مواد گوارش نیافته از معده وارد روده می‌شوند.

مواد گوارش نیافته از روده وارد راست روده خواهند شد.

در راست روده **آب و یون‌های آن** جذب می‌شوند و **مدفوع جامد** ایجاد می‌شود.

**نکته خیلی جالب :** همانطور که در تصویر می‌بینید لوله‌هایی در **ابتدای روده** و در **محل اتصال معده به روده** ملخ وجود دارند این لوله‌ها معروف به **لوله‌های مالپیگی** هستند.




**اوریک اسید** (ماده زائد نیتروژن دار حاصل از سوخت و ساز گروهی از مواد توسط سلول‌های ملخ)، **آب و یون‌ها** (پتاسیم و کلر) از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده می‌شوند و می‌دانیم که در **راست روده** آب و یون‌ها جذب می‌شوند اما **اوریک اسید همراه با مدفوع** از بدن خارج خواهد شد.

**ترکیب :** در نتیجهٔ تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها توسط یاخته‌ها، آمونیاک به دست می‌آید که **بسیار سمّی** است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. لذا در انسان آمونیاک به **ماده زائد نیتروژن داری** با سمیت کمتر مانند **اوره** تبدیل می‌شود. **(فصل۵گفتار۲)**دیگر مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ادرار **اوریک اسید** است که در نتیجهٔ **سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها** حاصل می‌شود. **اوریک اسید، انحلال پذیری** زیادی در آب **ندارد**.

بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. **(فصل۵گفتار۲)**

**ترکیب :** در **ماهیان غضروفی** (کوسه ها و سفره ماهی ها) **غده‌هایی** به **راست روده** متصل هستند. این غده‌ها **محلول نمک** (سدیم کلرید) **بسیار غلیظ** را به روده ترشح می‌کنند. تولید و ترشح این **محلول نمکی غلیظ** جهت دفع **یون‌های اضافی** از محیط داخلی صورت می‌گیرد. بنابراین این **یون‌ها نیز از بدن دفع می‌شوند.**

**ترکیب :** در روده باریک انسان جذب مواد غذایی قابل جذب و آب و در روده بزرگ انسان جذب آب و یون‌ها اتفاق می افتاد.

☑ **پرندگان دانه‌خوار :**

**a)** از مهره‌داران محسوب می‌شود.

**b)** پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

**نکته:** پرندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام **کیسه‌های هوادار** هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران **افزایش** می‌دهد.

**c)** پرندگان پستانداران و **بیشتر** خزندگان، ساز و کار **فشار منفی** دارند که در آن، هوا به وسیلهٔ **مکش حاصل از فشار منفی**، به شش‌ها وارد می‌شود.

**d)** **تمام** مهره‌داران، **سامانهٔ گردش خون بسته** دارند.این سامانه **دو نوع ساده و مضاعف** دارد.

**e)** در گردش مضاعف، که در پرندگان نیز دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گرش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند؛ یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعالیت می‌کند.

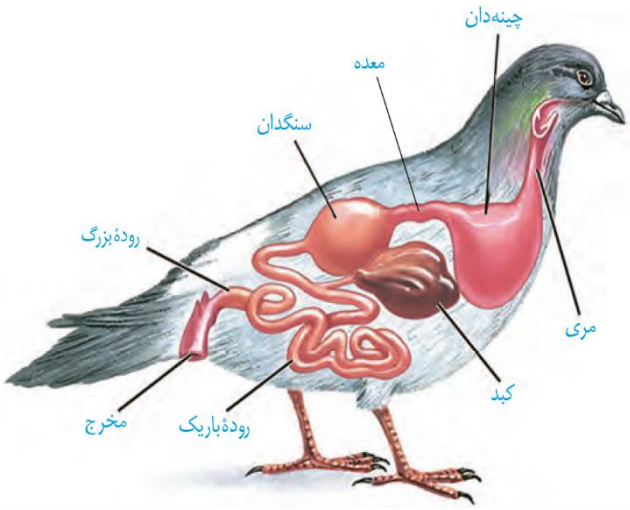
**f)** **جدایی کامل بطن‌ها** در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است.

**g)** خزندگان، پرندگان و پستانداران، **پیچیده‌ترین شکل کلیه** را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست.

ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و **توانمندی بازجذب** آب **زیادی** دارد. **برخی از** خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای **نمک‌دار** مصرف می‌کنند می‌توانند **نمک اضافه** را از طریق **غدد نمکی** نزدیک **چشم یا زبان**، به صورت **قطره‌های غلیظ** دفع کنند.

**h)** در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه **بیشتر** است. (زیست یازدهم فصل تنظیم عصبی)

## گوارش در پرنده




**دهان :** غذا ابتدا وارد دهان می‌شود.

**مری :** غذا از طریق مری وارد چینه دان می‌شود.

**چینه دان :** غذا از مری وارد چینه دان می‌شود و پس از ذخیره موقتی وارد معده خواهد شد.

**نکته :** چینه‌دان بخش بسیار حجیمی است که قسمتی از کبد مجاور آن قرار گرفته است.

**نکته :** چینه‌دان به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه انرژی مورد نیاز خود را تامین کند.

**معده :** غذا از چینه‌دان وارد معده می‌شود و آنزیم‌های گوارشی بر روی آن ترشح می‌شوند.

**نکته :** در پرنده دانه خوار معده نسبت به چینه دان و سنگدان کوچک است.

**سنگدان :** غذا از معده وارد سنگدان می‌شود. سنگدان بخش حجیمی است (البته نه به حجیمی چینه‌دان)

**نکته :** سنگدان از **بخش عقبی معده** تشکیل می‌شود و دارای **ساختاری ماهیچه‌ای** است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرآیند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.پس در سنگدان گوارش مکانیکی غذا اتفاق می افتد.

**نکته:** مواظب باشید اولاً همه‌ی پرندگان دانه خوار نیستند اما از طرفی باید مواظب باشیم که پرندگان دانه خوار لوله‌ی گوارشی مانند آنچه کتاب درسی توضیح داده است دارند. یادمان باشد سنگدان به گوارش مکانیکی غذا کمک می‌کند در حالی که چینه‌دان به گوارش مکانیکی غذا کاری ندارد.

**نکته :** کبد پرنده دانه خوار نزدیک سنگدان است.

**✓روده**

در نهایت غذا از سنگدان وارد روده می‌شود و آنزیم‌های گوارشی ترشح و روی آن تاثیر می گذارند و آن را به مواد قابل جذب تبدیل می‌کنند. آن چه قابل جذب است از سلول‌های روده گذشته و وارد شبکه مویرگی می‌شود و آن چه گوارش نیافته است وارد روده بزرگ می‌شود تا آب و یون‌های آن جذب شوند و در نهایت مدفوع از طریق مخرج دفع می‌شود.

**نکته :** چینه‌دان، معده ، سنگدان و کبد نسبت به روده باریک بالاتر قرار گرفته اند.

**یه جمع‌بندی از دو جانوری که گفتیم بریم، تموم شه بره!!**

### ✓سازش دستگاه گوارش علف‌خواران

| | ملخ | پرنده دانه‌خوار |
|---|---|---|
| جایگاه | وظیفه | |
| آرواره | شروع گوارش مکانیکی | ــــــــــــــ |
| دهان | شروع گوارش شیمیایی (آنزیم آمیلاز ← تجزیه نشاسته) | ورود غذا به لوله گوارش و هدایت به سمت مری |
| مری | انتقال غذا به چینه‌دان | انتقال غذا به چینه‌دان |
| چینه‌دان | ذخیره موقت غذا<br>حجیم‌ترین بخش لوله گوارش<br>عدم ترشح آنزیم گوارشی | ذخیره موقت غذا<br>حجیم‌ترین بخش لوله گوارش<br>عدم ترشح آنزیم گوارشی |
| سنگدان یا پیش معده | پیش معده : هضم مکانیکی و شیمیایی غذا | سنگدان : هضم مکانیکی مواد غذایی |
| کیسه‌های معده | گوارش شیمیایی (محل تکمیل گوارش برون یاخته‌ای) | ــــــــــــــ |
| معده | محل اصلی جذب مواد غذایی | گوارش شیمیایی (ترشح آنزیم گوارشی) |
| روده باریک | انتقال مواد گوارش نیافته به راست روده برای جذب آب و یون | محل اصلی جذب مواد غذایی<br>گوارش شیمیایی (ترشح آنزیم گوارشی) |
| روده بزرگ | ندارد | جذب آب و یون |
| مخرج | دفع مواد حاصل از گوارش | دفع مواد حاصل از گوارش |



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

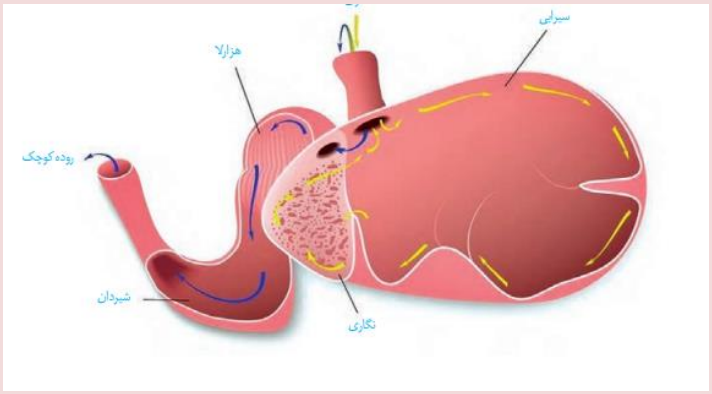
پستانداران نشخوارکننده:

- پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهار قسمتی دارند.
- در این جانوران، معده، شامل کیسهٔ بزرگی به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معدهٔ واقعی یا شیردان است.
- این جانوران به سرعت غذا می خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوارکردن به دهان برگردانند و بجوند. ابتدا غذای نیمه جویده بلعیده و وارد سیرابی می شود و در آنجا به کمک میکروب ها تا حدی گوارش می یابد.
- توده های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان برمی گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می کند و سپس به نگاری جریان می یابد.
- مواد از نگاری به هزارلا رفته، تا حدودی آبگیری و سرانجام به شیردان وارد می شوند. در این محل آنزیم های گوارشی وارد عمل می شوند و گوارش ادامه پیدا می کند.
- در نشخوارکنندگان، وجود میکروب ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.

روده ← شیردان ← هزارلا ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان ← مری ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان

نکته : با توجه به فلش های فوق که مسیر حرکت مواد در دستگاه گوارش گاو را نشان میدهد میتوان گفت :

a. مواد غذایی سه بار از مری گاو عبور میکند که دوبار هم جهت است.
b. مواد غذایی دوبار وارد دهان گاو می شود.
c. مواد غذایی دوبار وارد سیرابی و نگاری می شود.




نکته : دقت کنید که جهت حرکت غذا در دهان ، مری ، سیرابی ، نگاری دوطرفه است (چون ابتدا این مسیر ها را طی می کند و سپس دوباره به دهان بر می گردد(حالتی مانند استفراغ در انسان) )

نکته :دقت کنید هزارلا جذب آب را انجام میدهد .یعنی در معده گاو جذب مواد(آب) داریم ولی حواستون باشه که جذب مواد داریم نه مواد غذایی

نکته : از چهار بخش معده ، سه بخش آن(نگاری ، سیرابی و شیردان) در تجزیه مواد نقش دارد ولی فقط یک بخش (شیردان)آن آنزیم گوارشی ترشح می کند . سیرابی و نگاری ترشح آنزیم ندارند و میکروب های موجود درسیرابی آنزیم تجزیه کننده سلولز را ترشح می کنند.

نکته : دقت کنید که درسته جذب مواد در معده نیست و در روده قرار دارد (مانند انسان) .ولی تولید مونومر را در معده گاو میبینیم .

در سیرابی تحت تاثیر آنزیم های مترشحه از میکروب ها سلولز به گلوکز تبدیل می شود.

نکته : غذا وارد شده به مری می تواند حاوی گلوکز باشد ؟دقت کنید که سه بار غذا به مری می آید که از این سه بار ، دوبار آن (یعنی بار دوم و سوم ) گلوکز از مری عبور میکند و مقدار آن هم در هر دوبار برابر است (ولی در بار اول چون غذا تحت تاثیر آنزیم ها قرار نگرفته است ، سلولز هنوز به گلوکز تبدیل نشده است )



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

# فصل سوم : تبادلات گازی

## توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با بخش‌های مختلف دستگاه تنفس و عملکرد و ساختارشون آشنا می‌شویم، در ادامه در ارتباط با تبادل گازها در سطح تنفسی و حمل اونا در خون بحث می‌کنیم.

در مورد فرآیند دم و بازدم و حجم‌های تنفسی مطالبی می‌خوانیم و در نهایت تنظیم دستگاه در انسان و تبادل گازها در جانوران مختلف رو بررسی می‌کنیم.

## نکات مهم در این فصل :

۱) ساختار لوله تنفسی و عملکرد بخش‌های مختلف آن بخصوص نایژه‌ها و حبابک‌های هوایی

۲) مکانیسم دم و بازدم عادی و عمیق

۳) تبادل گازها در جانوران به صورت ترکیبی (حشرات و ماهی‌ها مهم)

۴) حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی

این فصل مطالب خیلی جمع‌جور و راحتی داره، قابل درکه و به راحتی می‌تونید یاد بگیرید!

میریم که این فصل رو بترکونیم باهم ☺ ☺

# گفتار ۱ : سازوکار دستگاه تنفس در انسان

در فصل قبل به خوبی یاد گرفتیم که در لوله گوارش ما مواد قابل جذب برای یاخته‌ها پدید می‌آید.
برای مثال گلیکوژن و نشاسته در لوله گوارشی تبدیل به گلوکز می شوند، جذب یاخته های روده باریک شده و از آن جا به کبد می روند و در صورت نیاز به جریان عمومی خون راه می یابند، پس از آن که به یاخته تحویل داده می شوند، یاخته از سوختن گلوکز برای خود ATP فراهم می کند.

### سوال اساسی این است که یاخته چگونه گلوکز را می سوزاند؟

شما از دوران ابتدایی یاد گرفته اید که یکی از شرایط مهم برای سوختن وجود اکسیژن است برای مثال روی شمع در حال سوختن یک لیوان بگذارید بعد از مدت کمی خاموش می شود اگر علت را از شما بپرسند سریعاً جواب می دهید اکسیژن به آن نرسید بنابراین خاموش شد.
پس نتیجه می گیریم که سوختن گلوکز در یاخته اکسیژن میخواهد.

☑ این اکسیژن از کجا می آید؟
☑چگونه در دسترس یاخته قرار می گیرد؟
☑ $CO_2$ حاصل از این سوختن چه می شود؟

### ✓تنفس واقعی

غذاهایی که ما می خوریم دارای **انرژی** هستند. انرژی غذا در بدن ما برای استفاده راحت ترتبدیل به **ATP** می شود.

**نکته ۱.** یاخته‌های بدن ما و بیشتر موجودات زنده از طریق فرآیندی به نام **تنفس یاخته‌ای** که مجموعه ای از **واکنش‌های آنزیمی** است، انرژی موجود در ترکیب های آلی، **مخصوصا قند** را به ATP تبدیل می کنند.

**نکته ۲.** اکسیژن هوای تنفسی **کارایی تولید ATP** را **افزایش (↑)** می دهد.

**توجه :** البته **بدون حضور** اکسیژن نیز مقداری ATP ساخته می‌شود.

**نکته ۳.** فرآیندهای متابولیسمی را که نیازمند اکسیژن هستند فرآیندهای **هوازی** می‌نامند.

**نکته ۴.** فرآیندهای متابولیسمی که نیاز به اکسیژن ندارند فرآیندهای **بی‌هوازی** نام دارند.

**نکته ۵.** فرآیند تبدیل مواد آلی مانند قند به ATP در **راکیزه (میتوکندری)** اتفاق می افتد.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + AT \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + P + ADP$$

**نکته : ATP شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته است که در سال دوازدهم با آن آشنا خواهید شد.**

همانطور که مشاهده می‌کنید در تنفس یاخته‌ای $C_6H_{12}O_6$ (گلوکز) به همراه اکسیژن مصرف می‌شود و در آن سوی واکنش $CO_2$ و $H_2O$ تولید می‌شود.
از مطالب بالا می‌توان نتیجه گرفت☜در بدن ما نیاز به یک دستگاه است تا اکسیژن مورد نیاز را برای یاخته‌های ما فراهم نماید و دی اکسید کربن حاصل از تنفس یاخته‌ای را از بدن خارج کند، ما به این دستگاه، دستگاه تنفسی می‌گوییم.
**همهٔ جانورانی که دستگاه تنفسی ندارند** و **برخی از** جانورانی که دستگاه تنفسی دارند جزء **بی مهرگان** هستند.

### چرا نفس می‌کشیم؟

**ارسطو**، معتقد بود که نفس کشیدن باعث **خنک شدن قلب** می‌شود.
**ارسطو نمی‌دانست** که هوا خود مخلوطی از **چند نوع گاز** است.
بنابراین **هوای دمی و بازدمی** را از نظر **ترکیب شیمیایی یکسان** می‌دانست.
**پس اگر بخواهیم جمع‌بندی کنیم که ارسطو به چی اعتقاد داشت و به چی نداشت :**

| باورهای ارسطو | چیزی که ارسطو نمی‌دانست |
|---|---|
| نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود | عملکرد دستگاه تنفس و شش‌ها در تهویه هوا |
| هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی **یکسان** هستند | مخلوط بودن هوا از چندین نوع گاز |
| | متفاوت بودن ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی |
| | مقدار اکسیژن در هوای دمی نسبت به بازدمی بیشتر |
| | مقدار دی اکسید کربن در هوای بازدمی نسبت به دمی بیشتر |

مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی نشان می‌دهد که این دو هوا با هم متفاوت‌اند.
**هوای دمی، اکسیژن بیشتری نسبت به هوای بازدمی دارد.**
**در هوای بازدمی کربن دی‌اکسید بیشتری نسبت به هوای دمی مشاهده می‌شود.**

**نکته : دقت کنید که در هوای دمی و بازدمی میزان اکسیژن بیشتر از کربن دی اکسید است ولی نسبت آنها در هوای دمی و بازدمی متفاوت است**

**نکته :** اهمیت فرآیند تنفس از آنچه که ارسطو می‌پنداشت فراتر است.

توجه : دقت کنید که نظرات ارسطو در مورد تنفس کاملا اشتباه است و در سوالات آزمون های آزمایشی و کنکور نمیتوان به آن استناد کرد، مگر اینکه سوال دقیقا نظرات ارسطو را از ما بخواهد.

**توجه :** درک اهمیت فرآیند تنفس، زمانی ممکن شد که **توانستیم ارتباط دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون** را متوجه شویم.

**دستگاه گردش خون**، خون را از **اندام‌های بدن جمع‌آوری** می‌کند و **به سوی شش‌ها** می‌آورد (گردش خون عمومی).

**ترکیب :** قلب به عنوان تلمبه مرکزی دستگاه گردش خون، خون را از طریق بطن چپ و راست به ترتیب به سمت اندام‌های بدن و شش‌ها پمپ می‌کند.

**ترکیب :** گردش خون عمومی از بطن چپ شروع شده، خون به سرخرگ بزرگ آئورت وارد می‌شود، از آئورت سرخرگ‌هایی منشعب می‌شوند که به اندام‌های بدن می‌روند، در اندام‌ها شبکه مویرگی تشکیل می‌شود و تبادل مواد صورت می‌گیرد سپس خون به سیاهرگ‌های کوچک و در نهایت به سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و زبرین وارد می‌شود و این دو سیاهرگ به دهلیز راست قلب می‌ریزند.

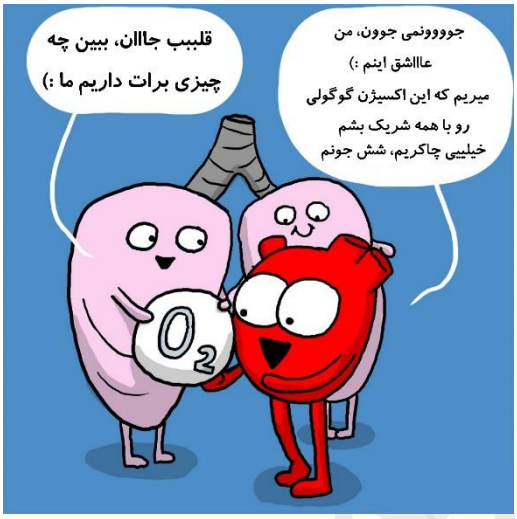
**تذکر : خون روشن** (محتوی اکسیژن زیاد و دی اکسید کربن کم) توسط دستگاه گردش خون به اندام‌ها و یاخته‌ها فرستاده می‌شود.

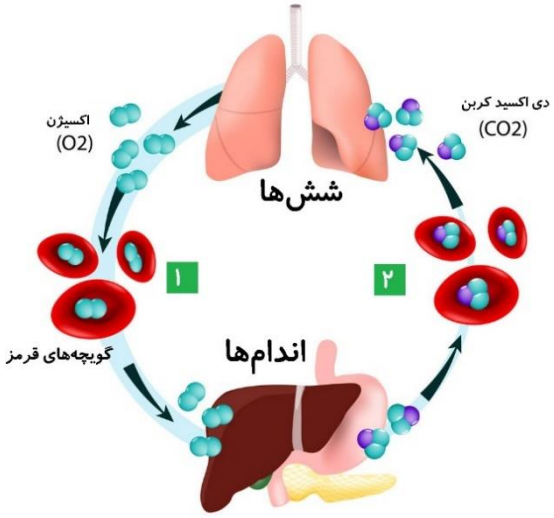
**نکته مهم :** خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود به خون تیره معروف است این خون اکسیژن کم، اما کربن دی‌اکسید زیادی دارد.

در شش‌ها (محل تبادل گازهای تنفسی) خون تیره، کربن دی‌اکسید را از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود.

**در نتیجه :** گردش خون در بدن و تبادل گازها در سطح تنفسی باعث می شود که همواره به یاخته‌های بدن، اکسیژن برسد و کربن دی اکسید از آن‌ها دور شود.

شکل زیر : یاخته‌های بدن، گازهای تنفسی را با خون مبادله می‌کنند و خون در شش‌ها این گازهارا با هوا مبادله می‌نماید.




**نکات مربوط به شکل بالا :**

اکسیژن مورد نیاز اندام‌ها (یاخته‌های بدن) از هوایی که تنفس می‌کنیم و با عمل تهویه ششی در شش‌ها صورت می‌گیرد به دست می آید. خون غنی از اکسیژن که از شش‌ها خارج می‌شود، درنهایت سبب تامین اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های بدن می‌شود. **ترکیب :** یاخته‌های بدن، طی تنفس هوازی از اکسیژن به عنوان گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری (راکیزه) استفاده می‌کنند.

**ترکیب :** در صورت انجام تنفس هوازی در یاخته‌های بدن، مقدار مصرف اکسیژن، گلوکز، پیرووات، ناقل‌های الکترونی ($NADH$ و $FADH_2$) و استیل کوآنزیم A افزایش می‌یابد و به دنبال آن تولید ترکیباتی چون $CO_2$، آب، گرما و انرژی زیستی (ATP) در یاخته افزایش می‌یابد.

دی اکسید کربن تولید شده توسط اندام‌های بدن طی تنفس هوازی، از طریق گویچه‌های قرمز و خوناب (پلاسما) برای دفع به شش‌ها برده می‌شود.

**نکته مهم :** خونی که از شش‌ها خارج می‌شود همانند خون خارج شده از اندام‌های بدن، به قلب وارد می‌شود ولی خون روشن است.

**نکته مهم :** خونی که به شش‌ها وارد می‌شود همانند خون وارد شده به اندام‌ها بدن، از قلب خارج می‌شود ولی خون تیره است.

**نتیجه گیری :** هیچوقته، هیچوقته، هیچوقت خون خارج شده از شش‌ها مستقیما به اندام‌های دیگر نمی‌رود، همچنین خونی هم که از اندام‌ها خارج می‌شود، هرگز مستقیم به شش‌ها نمی‌رود.

**نکته :** در جلوتر می‌خوانیم که بیشترین مقدار اکسیژن توسط هموگلوبین‌های درون گویچه‌های قرمز منتقل می‌شود.

**نکته :** بخشی از دی اکسید کربن از طریق گویچه‌های قرمز، بیشترین مقدار آن به صورت بیکربنات درون خوناب و قسمت اندکی از آن به صورت محلول در خوناب منتقل می‌شود.

☑ **کربن دی‌اکسید چرا باید از یاخته‌های بدن دور شود؟**

یکی از علل زیان بار بودن کربن دی اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده وکربنیک اسید تولید کند.

واکنش صورت گرفته به صورت مقابل است : $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

اسیدکربنیک ($H_2CO_3$) ماده‌ای اسیدی است و سبب **کاهش (↓) pH** می‌شود (اسیدیته محیط را بالا می‌برد).

ترکیب : مصرف چربی ها در بدن (مثلا در بیماری دیابت ) باعث اسیدی شدن محیط شده و بیمار به کما میرود.

**توجه : تغییر pH** ← تغییر ساختار پروتئین‌ها ← **اختلال در عملکرد پروتئین‌ها**

**نکته :** افزایش تجزیه چربی ها همانند افزایش Co2 خون می تواند باعث کاهش pH خون شود.

**نکات ترکیبی از دوازدهم :**

**نکته :** pH **بیشتر** مایعات بدن بین ۶ و ۸ است مثلاً pH خون (محیط داخلی) حدود ۷/۴ است.

**نکته :** pH **بعضی** بخش‌ها خارج از این محدوده هستند مثل pH **ترشحات معده** است که حدود **۲** می‌باشد.

**تذکر : هر** آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند. (حواستون باشه این pH بهینه از آنزیمی به آنزیمی دیگر متفاوت است ولی اغلب آنزیم‌ها در همان pH محدوده سیتوپلاسم که بین ۶ و ۸ است فعالیت دارند.

**مثال** : pH بهینه **پپسین** که از یاخته‌های معده ترشح می‌شود **حدود ۲** است.

**مثال** : آنزیم‌هایی که از **لوزالمعده** به **روده باریک** (بخش دوازدهم) وارد می‌شوند، pH بهینه **حدود ۸** دارند.

**ترکیب :** در زیست دهم فصل گوارش خواندیم که پروتئازهای معده در محیط اسیدی و پروتئازهای لوزالمعده در محیط قلیایی فعال می‌شوند و فعالیت می‌کنند. (همان pH بهینه).

**نکته مهم : تغییر pH** با تأثیر بر **پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین** (ساختمان پروتئین) می‌تواند باعث **تغییر شکل آنزیم** شود درنتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود و **میزان فعالیت آن** تغییر می‌کند.

از آنجا که **بسیاری از** فرآیندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند، از بین رفتن عملکرد آن‌ها **اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها** ایجاد می‌کند.

**نکته خیلی مهم :** افزایش کربن دی اکسید، **خطرناک‌تر** از کاهش اکسیژن است.

**پس اگر یه خلاصه برداری کنیم :**

**افزایش تولید کربن دی اکسید در یاخته** ← **ترکیب کربن دی اکسید با آب و تولید اسیدکربنیک**($H_2CO_3$) ← **کاهش pH محیط (اسیدی شدن محیط)** ←

تغییر ساختار پروتئین‌ها **(تغییر در ساختار سوم)** ← تغییر عملکرد پروتئین‌ها ← اختلال گسترده در کار یاخته‌ها و بافت‌ها

کد تخفیف اولین سفارش جزوه از سایت لیموترش

وارد سایت www.limootoorsh.com شوید و با کد تخفیف limootoorsh25 تخفیف ویژه + ارسال رایگان از ما هدیه بگیرید

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

معرفی نامه : خب این شکل نشانگر تفاوت ترکیبات شیمیایی هوای دمی و بازدمی است

نکته : ارسطو میگفت ترکیب هوای دمی و باز دمی مثل همه و نمیدونست مخلوطی از چند نوع گازه

کالبد شکافی مفهومی :

وقتی دهنمون رو به لوله زیر متصل میکنیم که عمل دم رو انجام بدیم وهوا رو به داخل شش هامون بفرستیم :

عمل دم :

a. مقداری مایع وارد لوله شماره ۲ خواهد شد وبه دنبال آن مقداری هوا از لوله شماره ۱ وارد ظرف الف میشود تا مقدار آبی که در ظرف بوده و وارد لوله شده را جایگزین شود (یه جورایی کمبود فشار ظرف الف توسط لوله۱ جبران میشه).

b. مقداری هوا از لوله شماره۳ وارد شش ما میشه و فشار هوا در ظرف ب پایین میاد و از طریق لوله ۴ مقداری هوا برای جبران این هوای از دست رفته وارد میشه (هنگام ورود هوای جدید به ظرف تشکیل حباب رو داریم چون از آب عبور میکنه هوا و وارد ظرف میشه )

خب این بار میخواییم هوا رو از شش هامون خارج کنیم :

عمل بازدم :

a. مقداری از هوا از طریق لوله ۳ وارد ظرف ب میشود و فشار هوای ظرف ب را افزایش میدهد و درنتیجه مقداری از مایع ظرف ب وارد لوله ۴ میشود و سطح مایع آن بالا میرود.

b. بیشتر هوا از طریق لوله ۲ وارد ظرف الف میشود و همراه با ایجاد حباب در آب همراه است و چون حجم و فشار هوای ظرف الف افزایش یافته، مقداری هوا از لوله ۱ خارج میشود.

| معرف | برم تیمول بلو | آب اهک |
|---|---|---|
| درحالت عادی | آبی | بی رنگ |
| درمجاورت$CO_2$ | زرد | شیری |

نکته : خب حالا دانشمندان از معرف های خاصی استفاده کردن :

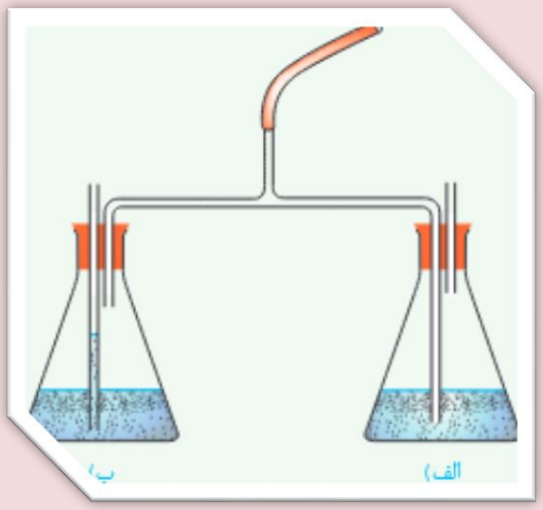
نکته : خب به این دقت کنیم که کجا ها حباب تشکیل میشد ،چون وقتی حباب تشکیل میشد هوا در تماس مستقیم با آب قرار میگرفت.

نکته : در عمل دم در ظرف ب حباب ایجاد میشد و میدونیم که هوایی که وارد میشد و حباب ایجاد میکرد هوای بیرون بود که $CO_2$کمی داشت.

نکته : در عمل بازدم ظرف الف حباب ایجاد میکرد و هوایی که باعث ایجاد حباب میشد هوای $CO_2$ دار ما بود.

نتیجه : با توجه به دونکته فوق ظرف الف بیشتر در تماس با $CO_2$ است و زودتر تغییر رنگ می دهد.

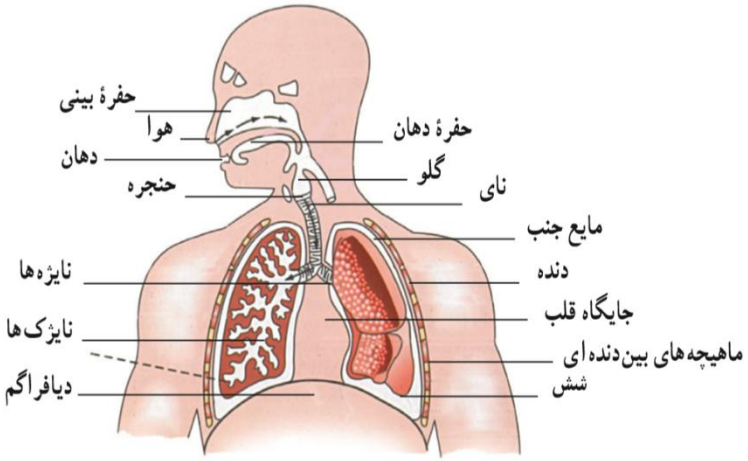
نکته : دقت کنید که هر دو تغییر رنگ میدهند ولی ظرف الف سریع تر




فقط بدونید شماره لوله ها از راست به چپ (۱ و۲ و۳ و۴)

## بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس :

از نظر **عملکرد (نه ویژگی یا ساختار بافتی)**، دستگاه تنفس به دو بخش اصلی به نام‌های : ❶ **بخش هادی** و ❷ **بخش مبادله‌ای** تقسیم می‌شود.




### ❶ بخش هادی :

بخش **هادی**، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که وظایف زیر را برعهده دارد:

- **هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت** می‌کنند.
- **هوای دستگاه تنفسی** را از **ناخالصی‌ها**، مثل **میکروب‌های بیماری‌زا** و **ذرات گرد** و **غبار**، **پاکسازی می‌کند.**
- **هوا را گرم و مرطوب** می‌کنند تا برای مبادلهٔ گازها با خون آماده شود.
- صداسازی برای **تکلم**

### چندتا نکته تکمیلی :

**نکته ۱:** مجاری تنفسی شامل بینی، نای، نایژه اصلی، نایژه‌ها و نایژک‌ها و نایژک انتهایی است.

**نکته ۲:** بخش هادی هوا را در درون خود به صورت **دو طرفه** هدایت می‌کند.

**نکته ۳:** بخشی از مجاری تنفسی در بیرون قفسه سینه قرار دارد که شامل **بینی ، حنجره و بخش بیشتر نای** است و بخشی دیگر درون قفسه سینه قرار گرفته و شامل **بخش انتهایی نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها** است.

### ■ سفری به مجاری تنفسی :

**ابتدای مسیر** ورود هوا در **بینی** (نه دهان)، از **پوست نازکی** پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود **ناخالصی‌های هوا** ایجاد می‌کند.

**نکته :** سطح پوست از بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه (دارای فاصله بین یاخته‌ای اندک) تشکیل شده است.

**توجه : اولین** بخشی از مجاری تنفسی که جلوگیری از ورود ناخالصی‌ها به مجاری تنفسی را آغاز می‌کند، پوست نازک ابتدای بینی است.

نکته: سلولهای مخاط سقف حفره بینی فاقد مژک هستند و در بین آنها یاخته های گیرنده بویایی نیز یافت می شوند.

**نکته :** درون حفره بینی **دو نوع** بافت پوششی متفاوت دیده می‌شود. ( a) سنگ‌فرشی چندلایه b) مخاط مژکدار )

با پایان یافتن این **پوست در بینی، مخاط مژکدار** آغاز می‌شود که در **سراسر مجاری هادی** ادامه پیدا می‌کند.

**نکته :** بخش‌های **درونی بینی، نای، نایژه و نایژک‌ها و نایژک انتهایی** همگی توسط مخاط مژکدار پوشیده شده‌اند.

**نکته : بیشترین** بافت پوشاننده سطح مجاری تنفسی، مخاط مژکدار است.

بافت مخاط مژکدار، یاخته‌های مژکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد.

در ترشحات مخاطی مواد ضد میکروبی (آنزیم لیزوزیم) وجود دارد.

**نکته :** به دلیل وجود مخاط مژکدار در سرتاسر مجاری هادی به جز ابتدای بینی، می‌توان گفت **مبارزه با عوامل بیماری‌زا (خط اول دفاع غیراختصاصی) حضور آنزیم لیزوزیم، موسین، حرکت مژک‌ها و مرطوب کردن هوا** دیده می‌شود.

✓پروتئین‌های موجود در ماده مخاطی ترشح شده :

a) **موسین :** گلیکوپروتئینی است که طی برون‌رانی از یاخته خارج شده و پس از جذب آب فراوان ماده مخاطی را می‌سازد. ماده مخاطی که چسبناک است از ورود میکروب جلوگیری می‌کند و با گیر انداختن میکروب‌ها کمک می‌کند که لیزوزیم باکتری را بکشد.

b) **لیزوزیم :** آنزیمی هیدرولیزکننده است که توسط برون‌رانی از یاخته خارج شده و این آنزیم باکتری ها را می‌کشد.

**ترکیب :** در اشک، بزاق و لایه مخاطی لیزوزیم وجود دارد.

مژک‌های یاخته های مخاطی با حرکت **ضربانی خود**، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را **به سوی حلق می‌رانند.**

در آنجا یا به دستگاه گوارش وارد شده و ❶ **شیرهٔ معده** آن‌ها را **نابود** می‌کند یا ❷ به **خارج از بدن** هدایت می‌شوند.

**نکته مهم:** زنش مژک‌های مجاری تنفسی به سمت حلق می‌باشد این یعنی در یک فرد ایستاده زنش مژک‌های بینی به سمت پایین و زنش مژک‌های نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها به سمت بالا می‌باشد.

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

کالبد شناسی شکل :

a. خب باتوجه به شکل همه یاخته های استوانه ای مژک دار نیستند.
b. باتوجه به شکل همه یاخته های استوانه ای هم اندازه نیستند.
c. همین یاخته های استوانه ای ترشحات مخاطی هم دارند.
d. باتوجه به شکل انسانی که به سمت راست یا چپ نگاه کند نای آن حالت مستقیم خود را از دست میدهد و حالت انحنا دار دارد.
e. با توجه به شکل مژک ها هم اندازه نیستند و قسمت هایی که مژک بلند تر دارند، مخاط ضخیم تر نیز دارند.

نکته ترکیب : یاخته های مخاط معده و روده نیز استوانه ای هستند که ماده مخاطی (موسین + آب + لیزوزیم ) ترشح میکنند ولی حواستون باشه که مژک دار نیستند.

نکته ترکیب : بینی دونوع یاخته مژک دار دارد که یکی گیرنده عصبی هستش و دیگری استوانه ای مژک دار ( دقت کنید که در قسمتی که یاخته های عصبی گیرنده وجود دارند. یاخته های پوششی استوانه ای مژک ندارند ).

نکته : پس در بینی هم مانند نای همه یاخته های استوانه ای پوششی مژک دار نیستند.

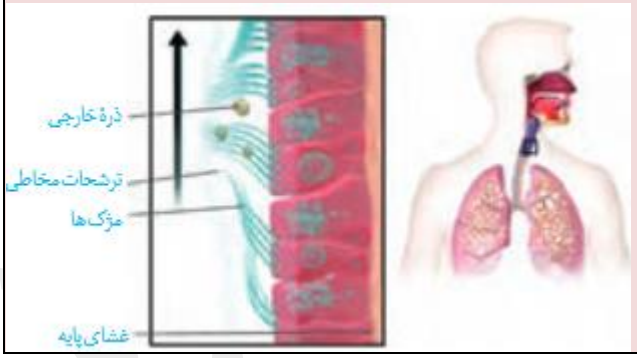
نکته ترکیب : ابتدای بینی که پوست هستش با اینکه ترشحات مخاطی نداره هم لیزوزیم ترشح میکنه
توجه : دقت کنید که با توجه به زیست یازدهم : پوست عرق میکند و عرق حاوی لیزوزیم هستش
لذا پوست نازک بینی هم میتواند این امکان رو داشته باشد

نکته : زنش مژک های این شکل رو به بالا و به سمت حلق هستش

یادآوری : غشای پایه از جنس گلیکوپروتئین است.

سوال : هریاخته استوانه ای در بدن انسان ؟
۱) استوانه ای دستگاه تنفس ۲) استوانه ای معده و روده ۳) گیرنده استوانه ای چشم

سوال : هریاخته مژک دار بدن انسان ؟
۱) یاخته عصبی گیرنده بینی ۲) یاخته بافت پوششی استوانه ای بینی و نای ۳) یاخته های حلزونیه و مجاری نیم دایره گوش ۴) لوله فالوپ در زنان




**مرطوب کردن هوا :**

مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد چون **گازها تنها در صورتی می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند که محلول در آب باشند.**

**نکته :** در جانورانی که ساختار تنفسی ویژه مثل تنفس نایدیسی، پوستی، آبششی و ششی دیده می‌شود، در سطحی که مبادله گازهای تنفسی صورت می‌گیرد، **لایه نازکی از مایع مشاهده می‌شود.**

## گرم کردن هوا :

در بینی، **شبکه‌ای وسیع** از **رگ‌هایی** با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را **گرم** می‌کنند.

نکته ترکیب : شبکه سیاهرگ های اطراف بیضه نیز در تنظیم دمای بیضه برای تولید اسپرم نقش دارند.

این شبکه به **سطح درونی بینی** بسیار **نزدیک** است، بنابراین آسیب پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، **دچار خونریزی** می‌شود.

**تذکر مهم : شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی** با دیوارهٔ نازک در **بینی** مشاهده می‌شود و **شبکه مویرگ‌های خونی فراوان** در اطراف **حبابک های هوایی** قرار دارد.

هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، **به حلق** وارد می‌شود.

حلق، **گذرگاهی است ماهیچه‌ای** که **هم هوا و هم غذا** از آن عبور می‌کند.

**یادآوری :** حلق را به چهار راه تشبیه می‌کنند. **راه اول** به **دهان** ختم می‌شود. **راه دوم** به **بینی** ختم می‌شود.**راه سوم** به **مری** ختم می‌شود. **راه چهارم** به **نای** ختم می‌شود.

**ترکیب :** پس از وارد شدن لقمه غذایی به حلق، دیواره ماهیچه‌ای آن منقبض شده و **حرکات کرمی آن** غذا را به مری می‌رساند.

**ترکیب :** حلق دارای ماهیچه **مخطط** است ولی انقباض این **ماهیچه‌ها غیرارادی** و با دخالت **بصل النخاع** است.

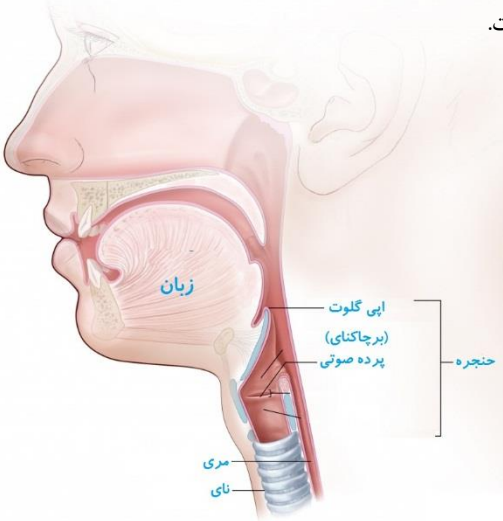
انتهای حلق به یک دو راهی ختم می‌شود.

در این دو راهی، **حنجره در جلو و مری در پشت** قرار دارد.

حنجره در ابتدای نای واقع است و در تنفس، **دو کار مهم** انجام می‌دهد :

**۱) دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.**

**۲) درپوشی به نام برچاکنای (اپی گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.**




## ☑ نای :

دیوارهٔ نای، **حلقه‌های غضروفی** شبیه به **نعل اسب** یا **حرف C** دارد که مجرای نای را **همیشه باز** نگه می‌دارند.

**نکته : دهانهٔ غضروف (دهانهٔ حرف C)** به سمت مری قرار دارد.

**نکته :** نبودن غضروف در سمت مری، حرکت لقمه‌های بزرگ غذا و امواج کرمی شکل را در مری، بدون جلوگیری از سوی غضروف‌های نای، آسان می‌کند.

**نکته :** نای از حنجره شروع شده و تا دو شاخه شدن آن درون قفسه سینه ادامه دارد.

**نکته :** محل دو شاخه شدن نای، در **پشت جناغ** است.

**نکته :** با توجه به فعالیت تشریح شش گوسفند، در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، **یک انشعاب سوم** هم مشاهده می شود که به **شش راست** می رود.

شکل ۴ـ حلقه‌های غضروفی نای

■ ساختار بافتی دیوارهٔ نای :

**دیوارهٔ نای، شامل چهار لایه است که از بیرون به درون عبارت‌اند از :**

❶لایهٔ پیوندی رشته‌ای محکم :

جنس این لایه همانند لایه بیرونی لوله گوارش، بخش هایی از قلب، پوشش خارجی رگ‌های خونی، کپسول کلیه و زردپی از رشته‌های کلاژن فراوان درون ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

❷لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای که استحکام و در عین حال انعطاف‌پذیری لولهٔ نای را باعث می‌شود:

لایه غضروفی C شکل یا نعل اسبی در این لایه قرار دارد که سبب باز ماندن همیشگی نای می‌شود (در بیماری آسم نای و نایژه تنگ نمی‌شوند).

بخش ماهیچه‌ای این لایه در سمت مری و پشت نای قرار گرفته است و سبب اتصال دو سر غضروف در پشت به یکدیگر می‌شود.

❸زیرمخاط حاوی رگ‌های خونی و اعصاب :

در این لایه بافت پیوندی سست (ماده زمینه‌ای شفاف و سست و چسبنده با فاصله بین یاخته‌ای فراوان) قرار دارد که لایه مخاطی را پشتیبانی می‌کند.

رگ‌های خونی و اعصاب در این لایه حضور دارند که به ترتیب سبب تغذیه یاخته‌ها و عصبی دهی می‌شوند.

غدد ترشحی که از جنس بافت پوششی غده‌ای هستند و ترشحات خود را به درون مجاری تنفسی می‌ریزند، در این لایه قرار دارند.

**❹مخاط با یاخته‌های استوانه مژک‌دار :**

درونی ترین لایه که در تماس با هوای تهویه شده و تهویه نشده قرار می‌گیرد.

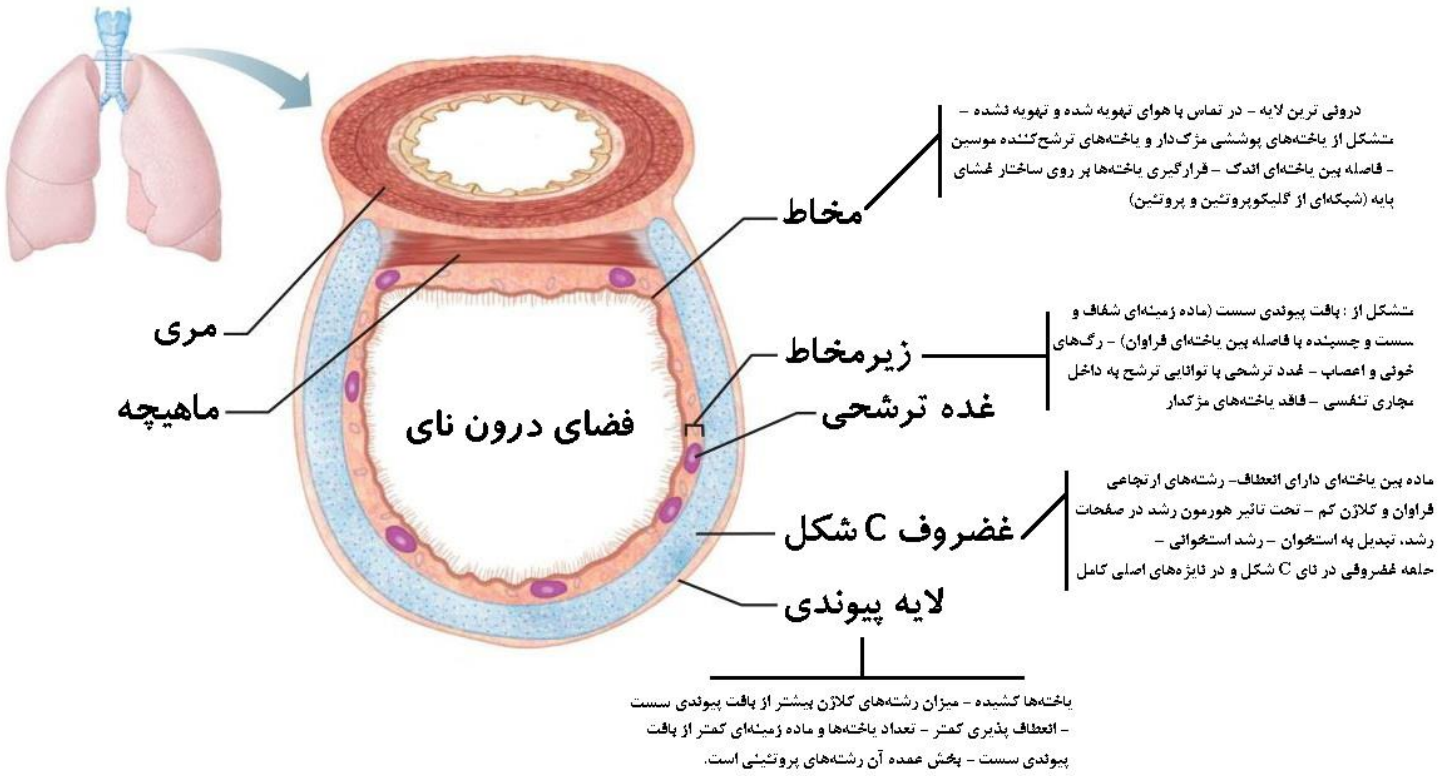
این لایه از یاخته‌های پوششی مژک دار و یاخته‌های ترشح کننده موسین تشکیل شده است (دو نوع یاخته متفاوت).

فاصله بین یاخته‌ای اندک بوده و یاخته‌ها بر روی ساختار غشای پایه (شبکه‌ای از گلیکوپروتئین و پروتئین) قرار گرفته‌اند.

ترکیب : مقایسه بین بافت پیوندی سست و متراکم

| عنوان بافت | شکل یاخته | تعداد یاخته | رشته کشسان و انعطاف پذیری | مقاومت | رشته کلاژن | ماده زمینه ای |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سست | انواعی از یاخته‌ها | زیاد | بیش تر | کمتر | کمتر | بیشتر |
| متراکم | کشیده | کم | کمتر | بیشتر | بیشتر | کمتر |

شکل زیر رو با نکاتش خوب به خاطر بسپارید :




**❍ نایژه‌های اصلی و فرعی :**

نای، در انتهای خود، به **دو شاخه** تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد.

**هر نایژهٔ اصلی** به یک شش وارد شده، در آنجا به **نایژه‌های باریک‌تر** تقسیم می‌شود.

**نکته :** قطر نایژه اصلی راست از سمت چپ **بزرگتر** است.

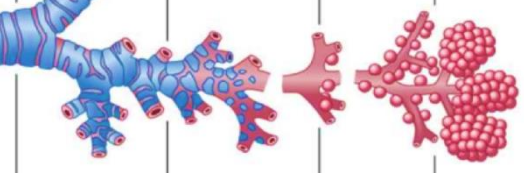
**نکته :** طول نایژه اصلی راست از سمت چپ **کوتاه‌تر** است.

**نکته :** غضروف در نایژه‌های اصلی به صورت **حلقه کامل** است، برخلاف نایژه‌های فرعی یا باریک‌تر که به صورت **قطعه قطعه** است.

**نکته :** به دلیل حلقه کامل نایژه‌های اصلی، بریدن آن‌ها **سخت تر از** نای است.

با پیشروی از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر، از مقدار غضروف **کاسته** (↓) می‌شود.

انشعابی از نایژه که دیگر **غضروفی ندارد**، **نایژک** نامیده می‌شود.

| بخش مبادله‌ای | | بخش هادی | | |
|---|---|---|---|---|
| کیسه حبابکی | نایژک مبادله‌ای | نایژه‌ها کوچکتر و نایژک‌ها | نایژه اصلی | نای |
|  | | | | |

**نکته :** اگر تکه‌ای از شش را بِبُرید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند:

- **نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها.**

**نکته :** لبهٔ **نایژه‌ها** به علت دارا بودن غضروف، **زبر** است و به این ترتیب از دو رگ دیگر قابل تشخیص است.

**نکته :** سرخرگ‌ها **دیوارهٔ محکم‌تری** نسبت به سیاهرگ ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ ها دهانهٔ آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است، اما دهانهٔ سیاهرگ‌ها در صورت نبود خون بسته است.

## نایژک‌ها :

نایژک‌ها به علت **نداشتن غضروف**، توان مناسب برای **تنگ و گشاد** شدن دارند.

ویژگی نبود غضروف نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند **مقدار هوای ورودی یا خروجی** را **واپایش** کند.

**آخرین** انشعاب نایژک در بخش هادی، **نایژک انتهایی** نام دارد.

| نام مجرا | نای | نایژه | | نایژک | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | اصلی | انشعابات باریک‌تر | اولین نایژک تا نایژک انتهایی | نایژک مبادله‌ای |
| تعداد | ۱ | ۲ | زیاد | بسیار زیاد | بسیار زیاد |
| حلقه غضروفی | C شکل | کامل | قطعه قطعه | ندارد | |
| توانایی تنگ یا گشاد شدن | | ندارد | | دارد | |
| نوع بخش دستگاه تنفسی | | هادی | | | مبادله‌ای |
| حبابک | | ندارد | | | دارد |
| مخاط مژک‌دار | | دارد | | | |

## بخش مبادله‌ای :

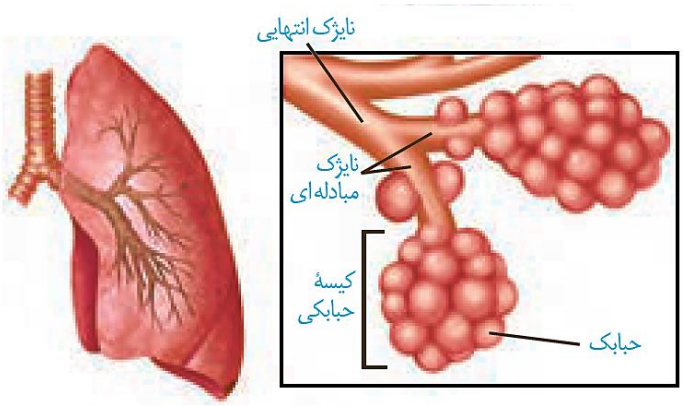
بخش مبادله‌ای، با حضور **اجزای کوچکی** به نام **حبابک** مشخص می‌شود.

نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، **نایژک مبادله‌ای** می‌نامیم.

نایژک مبادله‌ای در **انتهای خود ( نه ابتدا)** به ساختاری شبیه به **خوشهٔ انگور** ختم می‌شود که از **اجتماع حبابک‌ها** پدید آمده است. **هر** یک از این **خوشه‌ها** را یک **کیسهٔ حبابکی** می‌نامند.

**نکته :** نایژک مبادله‌ای از سمت ابتدای خود به نایژک انتهایی (بخش هادی) و از سمت انتهای خود به کیسه حبابکی متصل است.

مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای **به پایان** می‌رسد.




شکل ـ بخش مبادله‌ای دستگاه

**نکته:** میزان غضروف مجاری هوایی:

نایژه اصلی > نای > نایژه های کوچکتر > نایژک ها

با توجه به حضور بافت مخاط مژکدار در قسمتی از بخش مبادله‌ای می‌توان گفت که در بخش مبادله‌ای نیز **مرطوب شدن هوا، به دام انداختن ناخالصی‌ها و گرد و غبار و نابودی عوامل بیماری‌زا با لیزوزیم و ترشح موسین** مشاهده می‌شود.

کیسه‌های حبابکی، ساز وکاری متفاوت از مخاط مژکدار را برای مقابله با ناخالصی‌های هوا دارند که **آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی** به شمار می‌رود.

**یادآوری : اولین** خط دفاع تنفسی در بینی **موهایی** هستند که مانع از ورود ناخالصی‌های هوا به درون مجاری تنفس می‌شوند.

در حبابک‌ها، **گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن** به نام **درشت خوارها (ماکروفاژها)** مستقر شده‌اند.

ماکروفاژها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند.

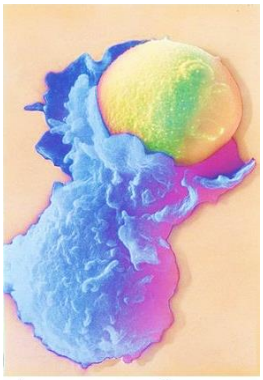
درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی **۱) بیگانه خواری و ۲) توانایی حرکت‌اند.**

درشت‌خوارها، نه **فقط** در **کیسه‌های حبابکی شش‌ها**، بلکه در **دیگر نقاط بدن (گره‌های لنفاوی، کبد و طحال و ...)** نیز حضور دارند.

برای بچه‌هایی که دلشون می‌خواد همه نکات ترکیبی درشت‌خوارها (ماکروفاژ ها ) رو بدونن!

اگر جزوات را از ما دریافت کردی برای تهیه آزمون ها با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیر و کد تخفیف تا ۳۰٪ دریافت کن

هر آنچه که باید راجع به ماکروفاژ (درشت‌خوار) بدانید :(ترکیب)

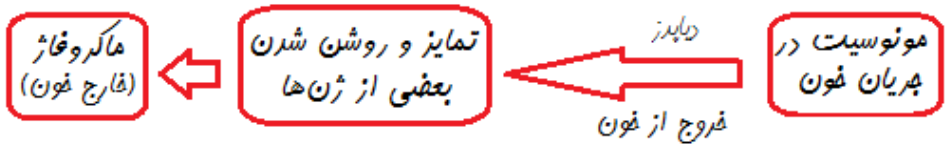


ماکروفاژ (در حال بیگانه‌خواری)

a) مونوسیت‌ها طی فرآیند دیاپدز از منافذ موجود در دیواره مویرگ‌ها (یاخته‌های سنگفرشی ساده) عبور کرده (دیاپدز) و وارد بافت‌های بدن می‌شوند.

b) پس از خروج مونوسیت‌ها از خون به شکل یاخته‌های درشتی درمی‌آیند.

c) دیگر به این یاخته‌های به این درشتی مونوسیت نمی‌گویند بلکه آن‌ها را **ماکروفاژ** می‌نامند.




d) ماکروفاژها **نمی‌توانند** وارد جریان خون شوند و توانایی دیاپدز ندارند.

e) ماکروفاژها تعداد زیادی اندامک لیزوزوم دارند و کار اصلی ماکروفاژها بیگانه‌خواری ذرات خارجی است.

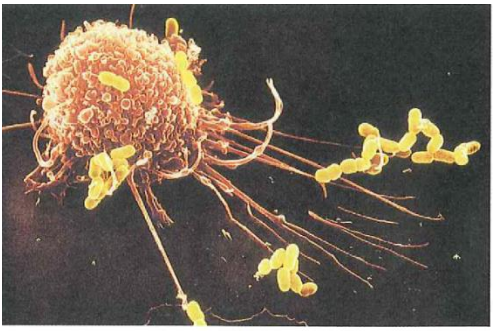
f) **ماکروفاژها، ماستوسیت ها، نوتروفیل‌ها و یاخته های دندریتی** در بافت‌ها (به جز خون) دارای حرکات آمیبی شکل هستند و در بافت‌ها پاهای کاذب ایجاد می‌کنند.

g) ماکروفاژها علاوه بر ذرات خارجی، یاخته‌های خودی مرده مانند نوتروفیل‌ها، گلبول‌های قرمز و ... را فاگوسیتوز می‌کنند.

h) ماکروفاژها درون **گره‌های لنفی، لوزه‌ها، طحال، آپاندیس و ...** مستقر هستند.

i) ماکروفاژها در کیسه‌های حبابکی، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند نابود می‌کنند.

j) یاخته‌های ماکروفاژ در **حین التهاب** با ترشح مواد شیمیایی به داخل خون، سبب مهاجرت و فراخوانی سایر گویچه‌های سفید از خون به محل التهاب می‌شوند(به این فرآیند تاکتیک شیمیایی می‌گویند).



ماکروفاژ

**خب داشتیم می‌گفتیم!!**

ورود هوا به کیسه‌های حبابکی باعث افزایش حجم آن‌ها می‌شود (**مثل بادکنکی که باد بشه!**).

این کیسه‌ها در برابر این افزایش حجم، با مشکلی روبه‌رو هستند، **لایهٔ نازکی** از آب، **سطحی** را که در تماس با **هواست** پوشانده است.

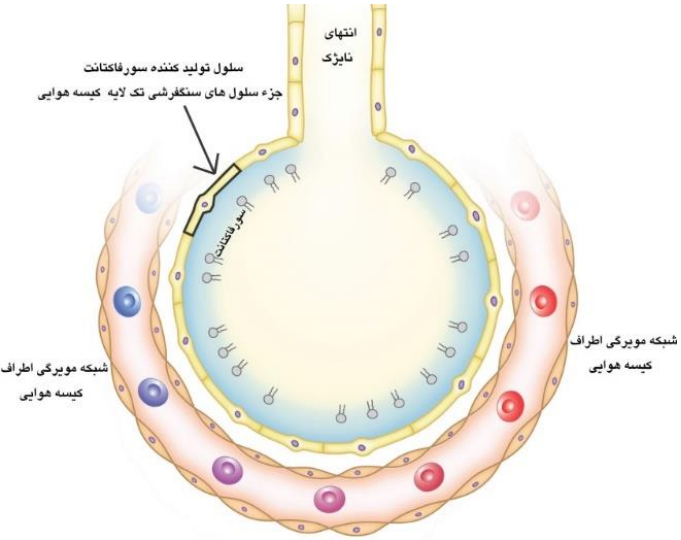
نیروی کشش سطحی آب در سمتی از حبابک که مجاور هواست در برابر باز شدن مقاومت می‌کند.

ماده‌ای به نام **عامل سطح فعال (سورفاکتانت)** که از **بعضی از** یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود، با **کاهش (نه افزایش)** نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را **آسان** می‌کند.

عامل سطح فعال در **اواخر دوران جنینی (برای بیشتر بدانید که حدود هفته ۳۶ بارداری‌ست)** ساخته می‌شود.

در **بعضی از (نه همه)** نوزادانی که **زود هنگام** به دنیا آمده‌اند عامل سطح فعال به **مقدار کافی ساخته نشده است (نه اینکه اصلا وجود نداشته باشه)** و بنابراین **به زحمت** نفس می‌کشند.

**توجه :** در نبود سورفاکتانت به دلیل اختلال در بازشدن کیسه‌های حبابکی، فرد مجبور است برای تنفس بیشتر تلاش کند یعنی افزایش تعداد تنفس (آهنگ تنفس بالا)، مصرف انرژی بیشتر توسط ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی و ایجاد فشار منفی بیشتر برای ایجاد مکش بیشتر برای ورود هوا به حبابک‌ها!




✓همه چیز دربارهٔ سورفاکتانت (عامل سطح فعال) :

**a)** نوعی مایع است که از اواخر دوران جنینی تا پایان عمر توسط **برخی** (نه همهٔ!) از یاخته‌های حبابک ها (سنگفرشی ساده) ساخته و ترشح می‌شود.

**b)** سورفاکتانت کشش سطحی مایع پوشانندهٔ سطح داخلی کیسه‌های حبابکی را کاهش می‌دهد.

**c)** مایع پوشانندهٔ سطح داخلی کیسه‌های حبابکی (که سبب ایجاد کشش سطحی می‌شود) باعث می‌شود که تمایل کیسه‌های حبابکی برای باز شدن کاهش پیدا کند.

**d)** سورفاکتانت، باز شدن طبیعی کیسه‌های هوایی را طی دم تسهیل می‌کند.

● کیسه‌های حبابکی:

۱- جدار آن از **دو یاخته** تشکیل شده است : (حتما شکل صفحه بعد رو نگاه کنید )

**a) یاخته نوع (۱) :** سلول‌های سنگ‌فرشی ساده (یک لایه) که بیشترین یاخته تشکیل دهنده کیسه حبابکی هستند.

**نکته :** یاخته‌های نوع (۱) در جاهای متعدد با یاخته‌های دیواره مویرگ خونی، **یک غشای پایه مشترک** دارند.

**b) یاخته نوع (۲) :** برخی یاخته‌های دیواره که سورفاکتانت ترشح می‌کنند.چ

**نکته خیلی مهم :** درشت‌خوارها درون کیسه‌های حبابکی حضور دارند ولی جزو ساختار حبابک محسوب **نمی‌شوند**.

**بررسی یاخته‌های نوع اول و دوم در دیواره حبابک :**

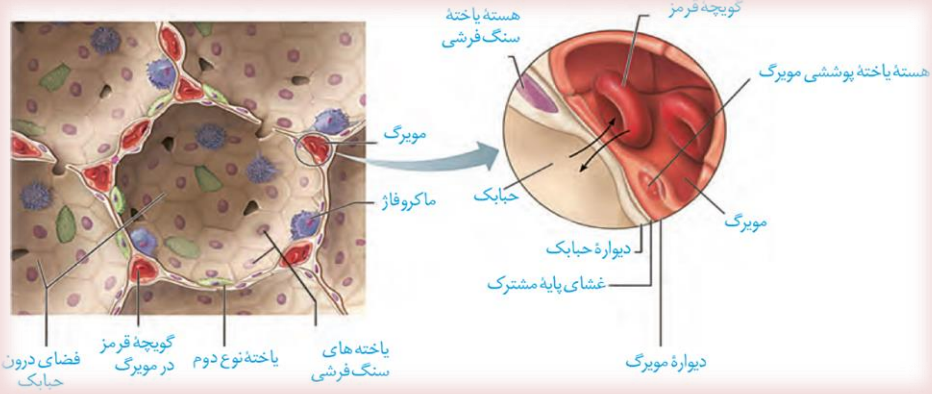
| تفاوت‌ها | وجه مشترک |
|---|---|
| ترشح سورفاکتانت فقط مختص یاخته نوع (۲) است. | هیچکدام مژک و ترشحات مخاطی ندارند |
| بیشترین تعداد یاخته در حبابک مختص یاخته نوع (۱) است. | هر دو در تماس با مویرگ و هوای تهویه نشده قرار دارند. |
| فقط یاخته‌های نوع (۱) می‌توانند یک غشای مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ تشکیل دهند. | هر دو بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند |
| | سطح هر دو را لایه نازک آب در برگرفته است |
| | هر دو در تماس با هوای باقی مانده، ذخیره دمی و بازدمی و حدود دو سوم هوای جاری قرار دارند و هرگز در تماس با هوای مرده قرار نمی‌گیرند. |

کالبد شکافی مفهومی :

a. یاخته هایی که از فضای داخل حبابک دیده می شوند شامل :
۱) سنگفرشی تک لایه نوع یک (بیشترین مقدار ) ۲) نوع دوم با ظاهر کاملا متفاوت ۳) ماکروفاژ
b. یاخت های نوع یک پهن تر و بیشترین مقدار را دارند و بافت پوششی سنگ فرشی تک لایه دارند.
c. یاخته های نوع دو که سورفاکتانت ترشح میکنند و عل تنفس را راحت تر می کند.
d. ماکروفاژ ها جزء بافت پیوندی هستند و جزء یاخته های حبابک نیستند.
e. اکسیژن وارد شده به حبابک از یاخته های حبابک عبور کرده و سپس از دیواره مویرگ و سپس وارد گویچه قرمز می شود.

کالبد شکافی شکلی :

a. دقت کنید که یاخته های ماکروفاژ روی یاخته های سنگفرشی مستقر شده اند ولی یاخته نوع دوم همراه با نوع یک روی غشای پایه قرار دارد.
b. یاخته نوع ۲ کوچکترین یاخته موجود می باشد.
c. باتوجه به شکل یک مویرگ میتواند همزمان بین دویا چند حبابک قرار بگیرد و تبادل انجام دهد.




• **تبادل گازها در حبابک‌ها :**

a. اطراف حبابک‌ها را **مویرگ‌های خونی** فراوانی، احاطه کرده‌اند و امکان تبادل **گازها بین هوا و خون** فراهم شده است (همکاری دستگاه های گردش خون و تنفس).
b. برای اینکه اکسیژن و کربن دی اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید از ضخامت دیوارهٔ حبابک‌ها و دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور کنند.
c. هر دو دیواره، از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه ساخته شده‌اند که **بسیار نازک** است.
d. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک **غشای پایهٔ مشترک** استفاده می‌کنند.
e. در محل‌های حضور غشای پایهٔ مشترک بین حبابک و مویرگ خونی، مسافت انتشار گازها به **حداقل ممکن** رسیده است.

چند نکته مهم :

**نکته ۱.** شبکه مویرگی خونی موجود در اطراف حبابک‌ها، بین سرخرگ با **خون تیره** (اکسیژن کم و دی‌اکسید کربن بالا) و سیاهرگی با **خون روشن** تشکیل می‌شود(برخلاف اغلب شبکه‌های مویرگی در گردش خون عمومی بدن).
**نکته ۲.** مویرگ‌های مورد نظر پیوسته هستند و غشای پایه آن‌ها به طور کامل دیده می‌شود و یاخته‌ها ارتباط تنگاتنگی بایکدیگر دارند.
**نکته ۳.** در شبکه مویرگی اطراف حبابک‌ها ورود و خروج مواد به شدت تنظیم می‌شود.

نکته : به دام انداختن ذرات خارجی در مجرای هوایی توسط ماده مخاطی صورت میگیرد و در حبابک ها که ماده مخاطی ندارند، توسط درشت خوار ها صورت میگیرد

جمع‌بندی از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس داشته باشیم:

| | نقش | اجزاء | بافت شناسی |
|---|---|---|---|
| بخش مبادله‌ای | ۱) جذب گرد و غبار هوا<br>۲) عمل فاگوسیتوز توسط درشت‌خوارهای مستقر در حبابک<br>۳) مبادله گازهای تنفسی (نقش اصلی) | نایژک‌های مبادله‌ای<br>حبابک‌های منفرد<br>کیسه هوای حبابکی | **در نایژه مبادله‌ای :**<br>استوانه‌ای مژک‌دار + ترشحات مخاطی<br>**در حبابک :** سنگ‌فرشی تک لایه + یاخته با شکل متفاوت و ترشح کننده سورفاکتانت + ماکروفاژ |
| بخش هادی | ۱) هدایت هوا<br>۲) پاکسازی هوای ورودی از ناخالصی‌ها<br>۳) مرطوب کردن هوا<br>۴) گرم‌کردن هوا<br>۵) نقش ضدمیکروبی | بینی (یا دهان) ،گلو (حلق) ، حنجره<br>نای، نایژه اصلی ، نایژه فرعی (باریک‌تر) ،<br>نایژک و نایژک انتهایی | **در ابتدای بینی :**<br>پوست نازک (بافت پوششی به همراه مو)<br>**سایر نقاط :**<br>مخاط مژکدار + ترشحات مخاطی |

● حمل گازها در خون :

کار دستگاه تنفس با همکاری دستگاه گردش خون، **کامل** می‌شود.

خون (بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع – فاقد کلاژن)، اکسیژن را به **یاخته‌ها** می‌رساند و کربن دی اکسید را از آن‌ها می‌گیرد و به سمت شش‌ها می‌آورد تا از بدن خارج شود.

در دمای بدن، اکسیژن و کربن دی اکسید به **مقدار کمی** در **خوناب** حل می‌شوند.

بخش اندکی از اکسیژن و کربن دی اکسیدی که در خون جابه‌جا می‌شود به صورت **محلول در خوناب (پلاسما)** حمل می‌شوند.

**نکته : بیشترین مقدار** اکسیژن و کربن دی اکسید درون خون با **فعالیت گویچه‌های قرمز** جابه‌جا می‌شوند.

گویچهٔ قرمز سرشار از هموگلوبین است. هموگلوبین، پروتئینی است که از چهار رشتهٔ پلی‌پپتیدی **(دو رشته آلفا و دو رشته بتا)** تشکیل شده است.

هر رشته، به یک **گروه غیرپروتئینی** به نام **هِم** متصل است.

هر گروه **هِم** یک اتم **آهن** دارد که می‌تواند به طور **برگشت‌پذیر** به یک مولکول اکسیژن متصل شود.

مولکول اکسیژن ($O_2$) که به اتم **آهن در ساختار هِم** متصل شده، توانایی جدا شدن از هموگلوبین را نیز دارد.

**غلظت اکسیژن** در اطراف هموگلوبین مشخص می‌کند که باید اکسیژن به هموگلوبین متصل یا از آن جدا شود.

نکته ترکیب :
- ✓ هموگلوبین پروتئینی انتقالی و دارای ساختار چهارم است (یعنی ساختار های یک تا چهار را دارد ).
- ✓ در ساختار چهارم آن انواع پیوند های یونی و هیدروژنی و .... وجود دارد.

❶ در **شش‌ها** (سطح تنفسی) که **غلظت اکسیژن** در خون مویرگ‌های ششی **زیاد (↑)** است، اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد.

❷ در **مجاورت بافت‌ها**، که غلظت اکسیژن به علت **مصرف شدن** توسط یاخته‌ها **(در تنفس یاخته‌ای هوازی درون زنجیره انتقال الکترون میتوکندری) کاهش (↓)** یافته است، اکسیژن از هموگلوبین **جدا** و به یاخته‌ها داده می‌شود.

پیوستن یا گسستن کربن دی اکسید نیز **تابع غلظت** آن است.

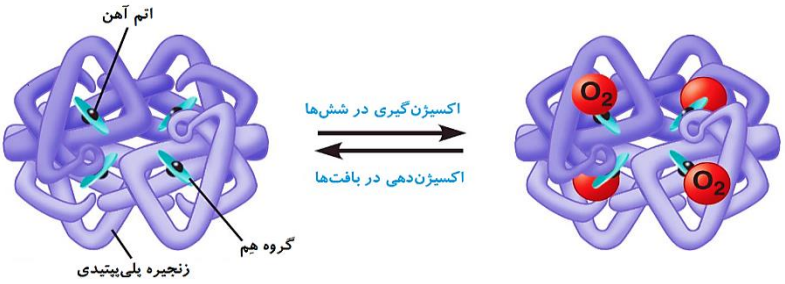
در مجاورت بافت‌ها، **کربن دی‌اکسید** به هموگلوبین متصل و در **شش‌ها از آن جدا** می‌شود.

نکته ترکیب :
- ✓ میوگلوبین نوعی پروتئین است که در ماهیچه ها اکسیژن ذخیره میکند و در صورت کمبود اکسیژن جو، آن را در اختیار بدن قرار می دهد.
- ✓ میوگلوبین ساختار سوم دارد و نخستین مولکول پروتئینی است که ساختار آن کشف شد.

**نکته مهم و کلی :** هرجا از دستگاه گردش خون که غلظت گازهای تنفسی (دی اکسید کربن و اکسیژن) بالا باشد، توانایی اتصال به هموگلوبین را پیدا می‌کنند و در صورت پایین بودن غلظت از هموگلوبین جدا می‌شوند.


www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**نکته :** در محلی که غلظت اکسیژن زیاد است و به هموگلوبین متصل می‌شود غلظت دی اکسید کربن زیاد است و این مولکول از هموگلوبین جدا می‌شود (این دو گاز برعکس یکدیگر عمل می‌کنند).




**نکته :** در مجاورت بافت‌ها که اکسیژن از خون خارج و به بافت وارد می‌شود، دی اکسید کربن از بافت‌ها خارج شده و به خون وارد می‌شود، در مویرگ‌های ششی نیز اکسیژن از حبابک به خون وارد و دی‌اکسید کربن از خون به حبابک وارد می‌شود.

**کربن مونوکسید (CO)**، مولکول دیگری است که می‌تواند به **هموگلوبین** متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، **به آسانی جدا نمی‌شود.**

محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، برخلاف دی اکسید کربن، همان **محل اتصال** اکسیژن است (به اتم آهن در ساختار هِم متصل می‌شود).

کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، **مانع پیوستن** اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود **ظرفیت حمل اکسیژن** را در خون **کاهش** می‌دهد.

مسمومیت با گاز **کربن مونوکسید (CO)**، ممکن است **چنان شدید** باشد که به **مرگ** منجر شود.

کربن مونواکسید **گازی سمی** به شمار می‌رود و تنفس این گاز باعث **مسمومیت** می‌شود و به **گاز گرفتگی** شهرت دارد.

هموگلوبین **بیشترین مقدار اکسیژن** و **بخشی از دی اکسید کربن خون (کمتر از ۵۰ درصد)** را حمل می‌کند.

**نکته :** ظرفیت حمل اکسیژن هموگلوبین **بیشتر از** دی اکسید کربن است.

**بیشترین مقدار** کربن دی اکسید به صورت **یون بیکربنات** ($HCO_3^-$) حمل می‌شود.

در گویچه قرمز، آنزیمی به نام **کربنیک انیدراز** است که کربن دی اکسید را با **آب** ترکیب می‌کند و **کربنیک اسید** پدید می‌آورد.

**نکته :** آنزیم **کربنیک انیدراز** در غشای گویچه قرمز حضور دارد و درون خوناب این آنزیم یافت نمی‌شود.

کربنیک اسید **به سرعت** به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

**نکته :** تولید کربنیک اسید و به دنبال آن یون بیکربنات و هیدروژن درون سیتوپلاسم گویچه قرمز صورت می‌گیرد و نه درون خوناب!

**نکته مهم : در صورتی که آنزیم انیدراز کربنیک فعالیت نکند، مقدار دی اکسید کربن محلول در خون افزایش نمی‌یابد!**

**افزایش مقدار دی اکسید کربن در خون وابسته به تولید آن در بافت‌ها است.**

**ترکیب :** هر چقدر که **غلظت هورمون‌های تیروئیدی ($T_3$ و $T_4$)، فعالیت چرخه کربس، مصرف استیل کوآنزیم A، مصرف اکسیژن و پیرووات و تولید ناقل‌های الکترونی NADH و FADH2 و مولکول ATP بیشتر** باشد به معنی **افزایش** تنفس هوازی و تولید $CO_2$ **بیشتر** در بافت‌ها و فعالیت **بیشتر** آنزیم انیدرازکربنیک است.

نکته ترکیب : دقت کنید که هورمون های تیروئیدی باعث افزایش فعالیت گلبول قرمز از طریق افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک روی غشای گلبول قرمز میشوند .
نکته : گیرنده هورمون های تیروئیدی داخل هسته است
نکته : هورمون های تیروئیدی روی گلبول قرمز گیرنده ندارند(چون گلبول قرمز هســـته ندارد ) ولی روی اکثر یاخته های بدن گیرنده دارند و با افزایش فعالیت بافت ها و افزایش تولید کربن دی اکسید باعث افزایش فعالیت گلبول قرمز میشوند
نکته : کتاب درسی گفته همه یاخته های بدن ، یاخته هدف هورمون های تیروئیدی اند . ولی نگفته همه آنها گیرنده این هورمون رو دارند
مثلا یاخته قرمز به صورت غیر مستقیم تحت تاثیر این هورمون قرار میگیرد و گیرنده آنرا ندارد.

**یون هیدروژن** به هموگلوبین می‌پیوندد و به همین علت، **هموگلوبین** مانع **اسیدی شدن** خون می‌شود (**نقش هموگلوبین در تنظیم pH خون**).

یون بیکربنات از گویچه قرمز **خارج** و به **خوناب** وارد می‌شود.

**نکته :** از بین محصولات حاصل از آنزیم کربنیک انیدراز فقط بیکربنات از یاخته گویچه قرمز خارج می‌شود.

با رسیدن یون بیکربنات به شش‌ها، **کربن دی اکسید** از ترکیب **یون بیکربنات آزاد** می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد.

نکته مهم : درصدهای نوشته شده برای اطلاعات بیشتر و درک بهتر است و نیازی به حفظ کردن ندارد.

✓ **جمع بندی کنیم :**

| روش‌های حمل گازهای تنفسی در خون | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **نوع گاز تنفسی** | **کربن دی اکسید** | | **اکسیژن** | |
| **محلول در پلاسما** | به صورت گاز دی اکسید کربن | **کمترین مقدار** | به صورت گاز اکسیژن | **کمترین مقدار** |
| | به صورت یون بی‌کربنات | **بیشترین مقدار** | | |
| **اتصال به هموگلوبین** | متصل به رشته‌ی پلی‌پپتیدی | **نقش کمتر** | متصل به اتم آهن در هموگلوبین | **بیشترین مقدار** |
| **توضیحات** | **نکته :** گویچهٔ قرمز، با کمک هموگلوبین نقش اصلی را در انتقال اکسیژن برعهده دارد.<br>**نکته :** هموگلوبین و پلاسما در انتقال $CO_2$ نقش زیادی ندارند، آنزیم انیدرازکربنیک با تبدیل $CO_2$ به بی‌کربنات نقش اصلی را در انتقال آن دارد.<br>**نکته :** گویچهٔ قرمز در انتقال **بیشترین مقدار** اکسیژن و دی‌اکسید کربن، نقش اصلی را در انتقال هر دو گاز در خون برعهده دارد. | | | |



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

# گفتار ۲ : تهویهٔ ششی

تهویهٔ ششی شامل **دو** فرآیند **دم و بازدم** است.

برای درک چگونگی **دم و بازدم**، لازم است ابتدا با ساختار و عمل شش‌ها آشنا شویم.

## همه چیز درباره شش‌ها :

۱- در انسان دو عد شش وجود دارد (یکی سمت راست و دیگری سمت چپ).

**نکته : شش چپ** به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری **کوچک‌تر** است.

۲- شش‌ها از جلو با استخوان جناغ و دنده‌ها، از پشت با ستون مهره‌ها و دنده‌ها و از پایین با دیافراگم به طور غیر مستقیم در ارتباط هستند.

☒**نکته:** شش‌ها درون قفسهٔ بستهٔ سینه قرار دارند.

۳- شش‌ها توسط پردهٔ دو جدارهٔ جنب احاطه شده‌اند.

**نکته :** یکی از لایه‌های این پرده، به سطح شش چسبیده و لایهٔ دیگر به سطح درونی قفسهٔ سینه متصل است.

**نکته :** پردهٔ جنب، شش‌ها را به قفسهٔ سینه متصل می‌کند، پس پردهٔ جنب ارتباط بین دیوارهٔ شش‌ها با جناغ، دنده‌ها، ستون مهره و دیافراگم را برقرار می‌کند.

**نکته:** دم و بازدم نتیجهٔ تبعیت شش‌ها از حرکات قفسهٔ سینه است.

۴- سطوح داخلی شش‌ها (نایژک‌های مبادله‌ای) به کیسه‌های حبابکی ختم می‌شود، بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های هوایی به خود اختصاص داده‌اند و ساختاری اسفنج گونه را به شش می‌دهند.

**مفهومی :** نایژه پس از ورود به شش، با تقسیم مکرر خود انشعاب‌هایی پدید می‌آورد به نام نایژک. نایژک‌ها دوباره با تقسیم خود نایژک‌های انتهایی را پدید می‌آورند. در نهایت هر نایژکی که بر روی خود یک یا چندین حبابک هوایی دارد، نایژک مبادله‌ای محسوب می‌شود.

۶- شش چپ دارای یک شیار و دو قسمت می‌باشد و شش راست نیز از دو شیار و سه قسمت تشکیل شده است.

۷- به طور کلی شش‌ها تمایل دارند که به روی خود بخوابند. اگر شش‌ها کاملاً به روی خود بخوابند، همهٔ هوای موجود در شش‌ها خارج شده و در شش هیچ هوایی نخواهد ماند.

| عنوان | تعداد لوب ها | تعداد شیارها | حالت شیار | وجودکیسه هوایی | ارتباط با نایژه و نایژک | ارتباط با سرخرگ و سیاهرگ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| شش راست | ۳ | ۲ | افقی و مایل | √ | √ | √ |
| شش چپ | ۲ | ۱ | مایل | √ | √ | √ |

☒**نکته:** در انسان سالم به علت وجود پردهٔ جنب و فشار منفی آن، **هیچ‌گاه** شش‌ها نمی‌توانند به طور کامل روی خود بخوابند؛ بنابراین حتی در طی بازدم عمیق نیز مقداری هوا در شش‌ها باقی خواهد ماند (هوای باقی مانده).

۸- محل تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوا، درون شش‌هاست. بنابراین درون شش‌ها پر از شبکه مویرگی می‌باشد به گونه‌ای که اطراف کیسه‌های هوایی را همچون تار عنکبوت احاطه کرده اند.

۹- انتقال گازهای تنفسی بین شش‌ها و سلول‌های بدن با کمک سیستم دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد.

**نکته مهم :** شش را می‌توان عمدتاً مجموعه‌ای از لوله‌های منشعب شونده، کیسه‌های حبابکی و رگ‌ها دانست که از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده است.

## شش‌ها دو ویژگی مهم دارند:

❶ **پیروی از حرکات قفسهٔ سینه و** ❷ **کشسانی.**

هنگامی که قفسهٔ سینه **منبسط** می‌شود، **شش‌ها نیز منبسط** می‌شوند.

پس یادمون باشه دم فرآیندی وابسته به حرکات قفسه سینه‌است و ویژگی **پیروی شش‌ها از حرکات قفسهٔ سینه در فرآیند دم نقش موثری دارد.**

در نتیجهٔ منبسط شدن و افزایش حجم شش‌ها، **فشار هوای درون شش‌ها کم شده** و **هوای بیرون به درون شش‌ها** کشیده می‌شود.

به علت ویژگی کشسانی شش‌ها **در برابر کشیده شدن، مقاومت** نشان می‌دهند.

شش‌ها تمایل دارند **به وضعیت اولیهٔ** خود باز گردند.

پس یادمون باشه **ویژگی کشسانی شش‌ها** در بازدم نقش مهمی دارد.

☜ آنچه که باید در ارتباط با پردهٔ جنب بدانید :

۱- پردهٔ جنب **دو** جداره بوده که شش‌ها را احاطه کرده است.

۲- دیوارهٔ داخلی پرده‌ی جنب به شش‌ها چسبیده است.

۳- دیوارهٔ خارجی پرده‌ی جنب به دنده‌ها، استخوان جناغ و دیافراگم متصل است.

۴- بین دیوارهٔ داخلی و خارجی پردهٔ جنب فضای اندکی وجود دارد که در آن هوا و مایع جنب وجود دارد.

نکته : پرده جنب شش های راست و چپ از هم مستقل هستند، ولی همراه با هم کار می کنند.

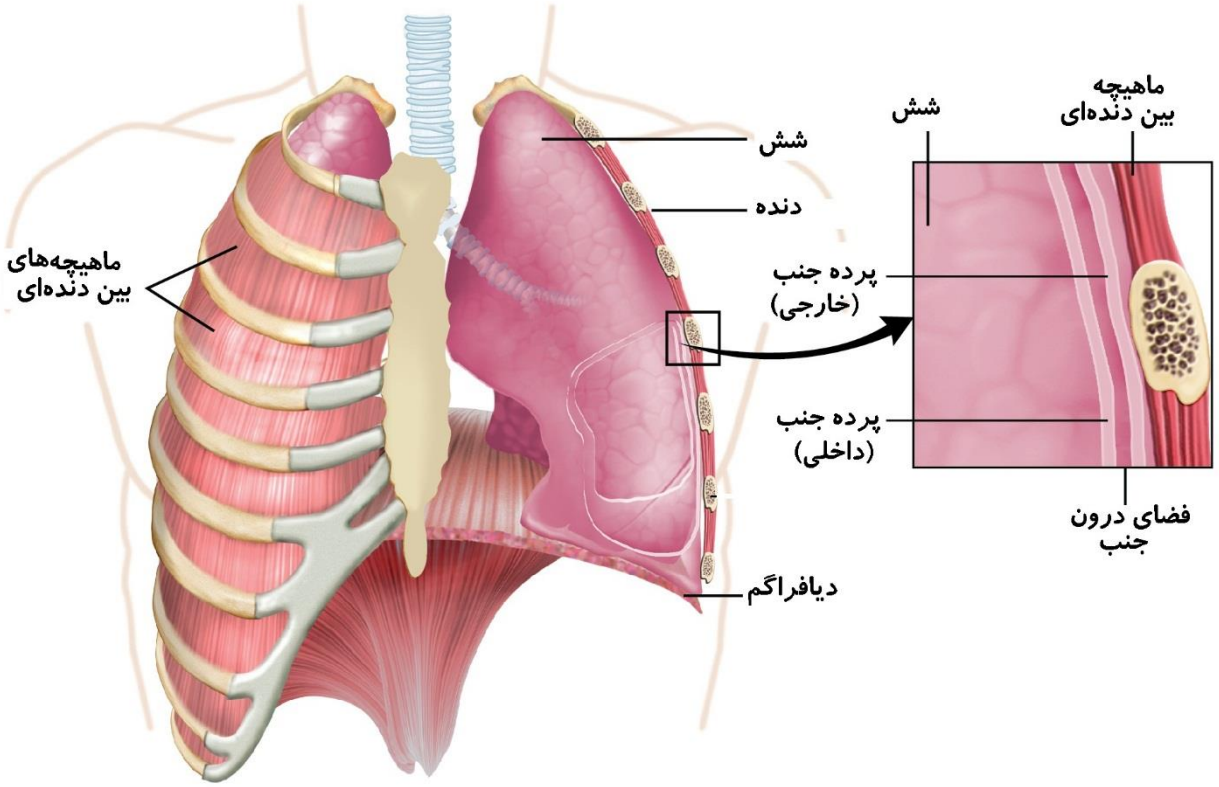
**نکته:** مایع جنب لغزنده است و حرکت شش‌ها را آسان می‌کند.

۵- هوای درون پردهٔ جنب توسط پرده‌ی جنب محصور شده است و با هوای بیرون در ارتباط نیست.

۶- فشار هوای درون پردهٔ جنب از فشار هوای جو کمتر و **همیشه** منفی است.

**نکته مهم :** در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود شش‌ها جمع می‌شوند.

**نکته :** در صورتی که فشار منفی جنب وجود نداشته باشد، هوای باقی مانده از شش‌ها خارج می‌شود.




نکته : از بالا به پایین قفسه سینه افزایش قطر پیدا می کند.

نکته : پنج جفت دنده اول ،هرکدام به صورت مستقل به یک غضروف متصل هستند و غضروف ها به استخوان جناغ متصل هستند.

نکته : پنج جفت دنده دوم ، با هم به یک غضروف متصل هستند که آن غضروف هم به استخوان جناغ متصل است.

نکته : دو جفت دنده انتهایی به غضروف و جناغ متصل نیستند و آزاد هستند.

نکته :در دیافراگم برای عبور آئورت و سایر عروق و اعصاب حفره ای وجود دارد.

نکته : قطر ماهیچه های بین دنده ای از قطر استخوان دنده ها بیشتر است.

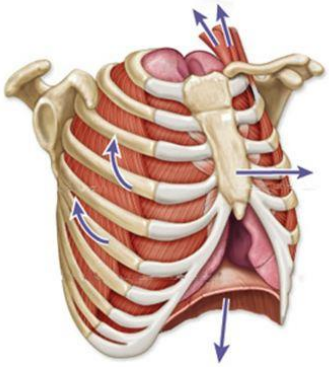
نکته : پایین ترین قسمت جناغ (زائده گزیفوئید (خارج کتاب )) در سطح پایین تری نسبت به دیافراگم قرار دارد.

فرآیندهای دم و بازدم :

دم فرآیندی **فعّال** (با فعالیت ماهیچه‌ها و مصرف انرژی و تحریک عصبی) است که در نتیجهٔ **افزایش حجم قفسهٔ** سینه رخ می‌دهد.

افزایش حجم قفسه سینه با ایجاد مکش و فشار منفی جنب، سبب ورود هوا به شش‌ها می‌شود.

## دم عادی :



برای آغاز فرآیند دم همانطور که گفتیم چون فعال است، به تحریک عصبی نیاز داریم:

۱) ایجاد پیام عصبی تحریکی در نورون‌های موجود در مرکز تنفسی بصل‌النخاع و انتقال پیام به نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی پیکری فرد!

۲) تحریک عصبی توسط نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی پیکری به ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منتقل می‌شود.

۳) افزایش حجم قفسه سینه فرد که در این رویداد، دو عامل دخالت دارد:

**اوّل، ماهیچهٔ دیافراگم** که در حالت **استراحت، گنبدی شکل** است اما وقتی **منقبض** می‌شود، به حالت **مسطح** در می‌آید.

**دوم،** انقباض ماهیچه‌های **بین دنده‌ای خارجی** که دنده‌ها را به سمت **بالا و جلو** جابه‌جا می‌کند و **جناغ** را به **جلو** می‌راند.

**نکته مهم :** در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را بر عهده دارد.

با افزایش حجم قفسهٔ سینه اتفاقات زیر رخ می‌دهد:

افزایش حجم قفسه سینه ← افزایش فاصله‌ی بین دو پرده جنب ← افزایش فشار منفی جنب و خلاء ← ورود هوا به درون کیسه‌های هوایی ← افزایش حجم شش‌ها و کیسه های هوایی

**نکته:** هنگامی که هوا وارد کیسه‌های حبابکی می‌شود، **سورفاکتانت کشش سطحی** درون کیسه‌های حبابکی را کاهش می‌دهد و سبب تسهیل باز شدن کیسه‌های حبابکی **در هنگام دم** می‌شود.

**نکته:** در هنگام دم، عضلهٔ دیافراگم از حالت گنبدی شکل( ⌒ ) خارج شده و مسطح ( ——— ) می‌شود.در این حالت حجم قفسهٔ سینه افزایش و حجم حفرهٔ شکمی کاهش می‌یابد.

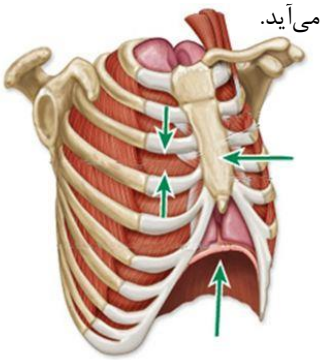
## دم عمیق :

در دمِ عمیق تمام شرایط و فرآیندهای دم عادی برقرار است فقط یک تفاوت وجود دارد و آن :

انقباض **ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن** نیز، به **افزایش** حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند.

**پس حواستون باشه :** در **هر نوع دمی** (عادی یا عمیق) انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی رو داریم ولی انقباض **ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن** فقط در دم عمیق دیده می‌شود.

## بازدم عادی :



بازدم عادی برخلاف دم عادی، فرآیندی غیرفعال است و بدون فعالیت ماهیچه‌ها و تحریک عصبی و صرف انرژی صورت می‌گیرد.

۱) در بازدم عادی **ماهیچهٔ دیافراگم** که در حالت **انقباض**، مسطح است دوباره وارد استراحت می‌شود و به حالت **گنبدی شکل** در می‌آید.

استراحت ماهیچه‌های **بین دنده‌ای خارجی** و **ماهیچه میان بند** باعث کاهش حجم قفسه سینه و شش ها می شود.

۲) در اثر ویژگی **کشسانی شش‌ها**، حجم قفسهٔ سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد.

۳) هوای درون شش‌ها که حالا تهویه شده است به بیرون رانده می‌شود.

**در طی کاهش حجم قفسهٔ سینه اتفاقات زیر رخ می‌دهد:**

کاهش حجم قفسه سینه ← کاهش فاصله‌ی بین دو پرده جنب ← کاهش فشار منفی هوای جنب ← روی هم خوابیدن کیسه‌های هوایی ← خروج هوا از کیسه‌های هوایی و مجاری تنفسی ← کاهش حجم شش‌ها

☒**نکته:** فشار جنب همیشه منفی است. در حین دم این فشار منفی‌تر می‌شود و در حین بازدم از مقدار فشار منفی پردهٔ جنب کاسته می‌شود.

☒**نکته:** تمایل شش‌ها که روی خود بخوابند و کشش سطحی درون کیسه‌های حبابکی موارد دیگری هستند که در بازدم مؤثر هستند.

بازدم عمیق :

در بازدم عمیق برخلاف بازدم عادی که **غیرفعال** بود، به صورت **فعال** صورت می‌گیرد.

**انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی** و نیز **ماهیچه‌های شکمی**، به **کاهش** حجم قفسهٔ سینه و بازدم عمیق کمک می‌کند.

پس یادمون باشه که در هر نوع دمی (عمیق و عادی) و همچنین بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌ها و صرف انرژی و تحریک عصبی رو داریم!

**نکته خیلی مهم :** **فقط** در بازدم عادی است که تمام ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی و دیافراگم در حال **استراحت** هستند.

**یه سری نکات مهم در مورد همزمانی‌ها با توجه به جدول زیر یاد بگیرید که خیلی تستی هستند :**

**ماهیچه‌های موثر در فرآیند دم عادی و عمیق**

| نام ماهیچه | دیافراگم | ماهیچه‌های بین دنده‌ای | | ماهیچه‌ی شکمی | ماهیچه‌ی گردنی |
|---|---|---|---|---|---|
| | | خارجی | داخلی | | |
| وضعیت | انقباض | انقباض | استراحت | استراحت | انقباض |
| جهت حرکت | پایین (مسطح) | دنده‌ها : بالا و جلو<br>جناغ : جلو | _____ | _____ | کمک به افزایش حجم قفسه سینه |
| عمق تنفس | دم عادی و عمیق | دم عادی و عمیق | _____ | _____ | فقط دم عمیق |
| تاثیر | افزایش حجم قفسه سینه | افزایش حجم قفسه سینه | _____ | _____ | افزایش حجم قفسه سینه |

**ماهیچه‌های موثر در فرآیند بازدم عادی و عمیق**

| نام ماهیچه | دیافراگم | ماهیچه‌های بین دنده‌ای | | | | ماهیچهٔ شکمی | | ماهیچهٔ گردنی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | خارجی | | داخلی | | | | |
| وضعیت | استراحت | استراحت | | انقباض | استراحت | انقباض | استراحت | استراحت |
| جهت حرکت | بالا (گنبدی شکل) | دنده‌ها : پایین و عقب<br>جناغ : عقب | _____ | دنده‌ها : پایین و عقب<br>جناغ : عقب | | دنده‌ها : پایین و عقب<br>جناغ : عقب | _____ | کمک به کاهش حجم قفسه سینه |
| عمق تنفس | بازدم عادی و عمیق | بازدم عادی و عمیق | بازدم عادی | بازدم عمیق | بازدم عادی | بازدم عمیق | بازدم عادی | بازدم عادی و عمیق |
| تاثیر | کاهش حجم قفسه سینه | کاهش حجم قفسه سینه | _____ | کاهش حجم قفسه سینه | _____ | کاهش حجم قفسه سینه | _____ | کاهش حجم قفسه سینه |

با توجه به جدول بالا :

۱) **در هر نوع حالت دم :** **همواره** ماهیچه‌های **بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم** در **انقباض** هستند (کوتاه شدن طول عضله، کوتاهی طول سارکومر، نشت یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، حرکت پارویی شکل دم میوزین، کاهش اندازه نوار روشن، مصرف انرژی ATP حاصل از سوختن گلوکز و مصرف کراتین فسفات و تولید کراتین و...) و ماهیچه‌های **بین دنده‌ای داخلی** در حالت **استراحت** هستند.

۲) **در هر بازدم عادی :** **همواره** ماهیچه‌های **بین دنده‌ای خارجی، دیافراگم** و ماهیچه‌های **بین دنده‌ای داخلی** در **استراحت** هستند.

۳) **در هر بازدم عمیقی :** **همواره** ماهیچه‌های **بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم** در **استراحت** و ماهیچه‌های **بین دنده‌ای داخلی** و **ماهیچه های شکمی** در حالت **انقباض** هستند.

چند تا نکته:

**نکته ۱:** در طی دم عمیق، فشار جنب ***منفی‌ترین*** حالت ممکن است و در طی بازدم عمیق فشار جنب افزایش می‌یابد. مواظب باشید که در هر دو حالت فشار جنب از فشار هوا در ریه‌ها و جو کم‌تر بوده و منفی است.

**نکته ۲:** موارد زیر سبب افزایش تعداد تنفس می‌شوند:

a. تحریک اعصاب سمپاتیک
b. ترشح اپی نفرین (آدرنالین)
c. پرکاری تیروئید

**نکته ۳:** با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک و در افراد مبتلا به کم کاری تیروئید، تعداد تنفس کاهش می‌یابد.

**نکته ۴:** فشار منفی (مکش) قفسهٔ سینه که به سیاهرگ‌های این ناحیه منتقل می‌شود و فشاری که بر اثر مسطح شدن پردهٔ دیافراگم در هنگام دم بر شکم وارد می‌شود، کمک مؤثری به جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌کند.

**نکته ۵:** در حین دم فشار جنب منفی‌تر است و هنگام بازدم از مقدار منفی فشار هوای جنب کاسته می‌شود.

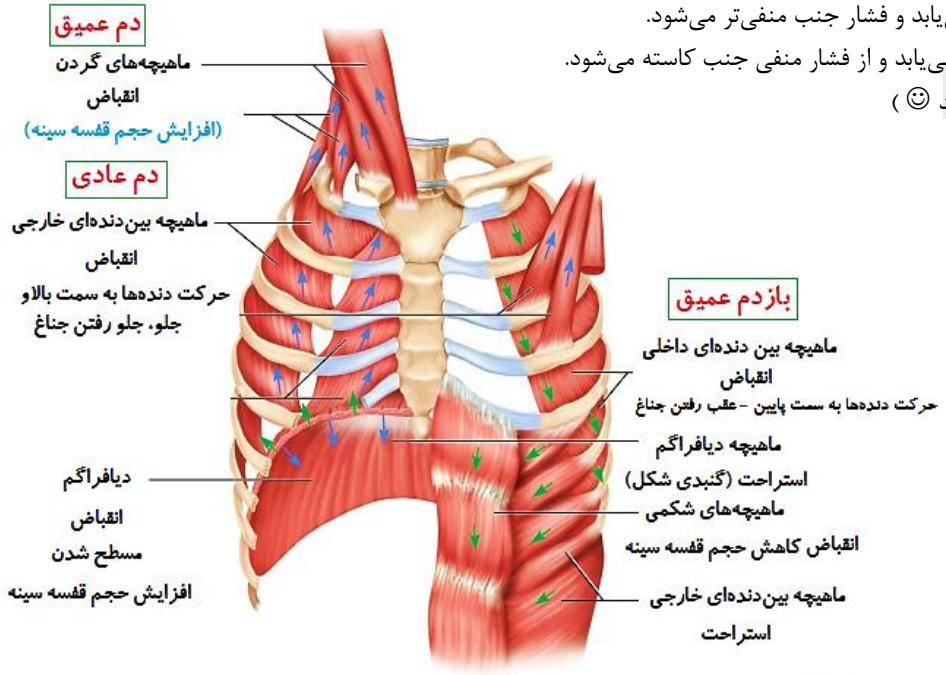
**نکته ۶:** فشار منفی جنب باعث می‌شود که شش‌ها روی خود نخوابند و حتی در حین بازدم عمیق مقداری هوا درون شش‌ها باقی می‌ماند (که بهش میگن هوای باقی مانده).

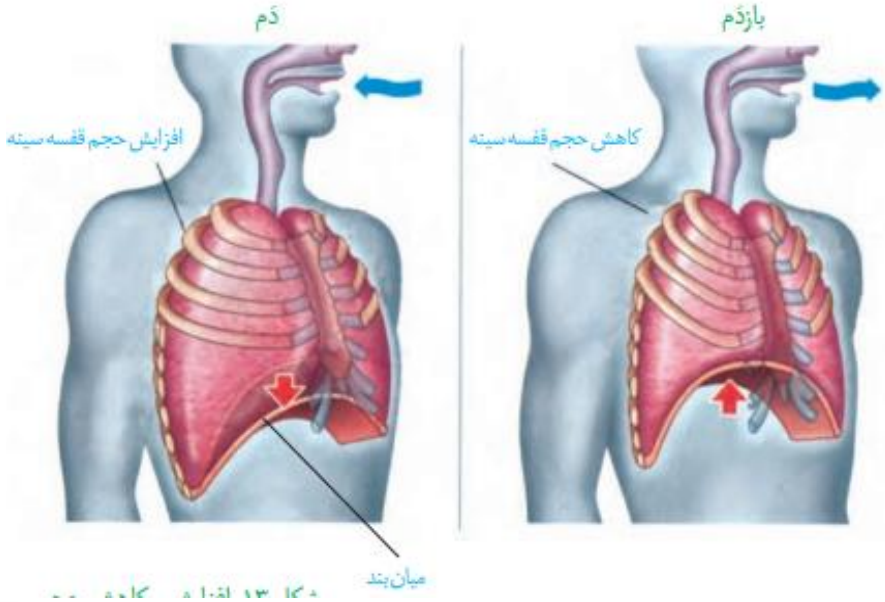
**نکته ۷:** پردهٔ جنب نیروی انقباضی عضلات تنفسی را به شش‌ها منتقل می‌کند.

**نکته ۸:** حین دم فاصلهٔ بین دو پردهٔ جنب افزایش می‌یابد و فشار جنب منفی‌تر می‌شود.

**نکته ۹:** حین بازدم فاصلهٔ بین دو پردهٔ جنب کاهش می‌یابد و از فشار منفی جنب کاسته می‌شود.

جمع بندی تنفس در شکل زیر (خوب بهش توجه کنید ☺ )



**۱ـ چند تا تعریف**

**دم:** فرو بردن هوا به درون دستگاه تنفسی

**بازدم:** خارج کردن هوا از دستگاه تنفسی

**نکته:** گنجایش شش‌های افراد مختلف با یکدیگر متفاوت است.

**اسپیرومتر:** دستگاهی که برای اندازه‌گیری حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی استفاده می‌شود.

**اسپیروگرام:** نموداری که دم سنج از دم و بازدم های فرد رسم می کند.

**۲ ـ مفهوم چند تا تعریف**

**۱- حجم جاری:** هر یک از ما در دم و بازدم معمولی در حدود ***۵۰۰ میلی‌لیتر*** هوا را جا به جا می‌کنیم. به این میزان از هوا، حجم جاری گفته می‌شود.

☒**نکته:** $\frac{2}{3}$ از حجم جاری در طی دم وارد شش‌ها (هر دو شش) می‌شود و دی اکسید کربن و اکسیژن خود را با خون مبادله می‌کند.

**۲- هوای مرده:** ***یک سوم*** از هوای جاری درون مجاری تنفسی در بخش هادی می‌ماند و نمی‌تواند دی‌اکسید کربن و اکسیژن خود را با خون مبادله کند. این یک سوم هوا را هوای مرده می‌نامند.

☒**نکته:** دیافراگم ***مهم‌ترین*** نقش را در جابه‌جایی هوای جاری (و هوای مرده که بخشی از هوای جاری است) دارد.

☒**نکته:** در افراد مبتلا به آسم، نایژک‌ها تنگ می‌شوند و حجم هوای مرده کاهش می‌یابد.

☒**نکته:** هوای مرده در افراد مختلف با یکدیگر متفاوت می‌باشد اما در هر فرد سالم مقداری ثابت است و با حجم مجاری تنفسی رابطهٔ مستقیم دارد ( برای مثال حجم هوای مرده‌ی استاد شاکری ثابت است تغییر نمی‌کند.).

**۳- حجم ذخیرهٔ دمی (۳۰۰۰ میلی‌لیتر یا ۳ لیتر) :** پس از هر دم معمولی می‌توان با یک دم عمیق حجم بیش‌تری از هوا را به درون شش‌ها فرستاد؛ این حجم هوا را هوای ذخیره دمی یا هوای مکمل می‌نامند.

☒**نکته:** مقدار هوای دم عمیق: هوای جاری+ هوای ذخیره دمی

**۴- حجم ذخیره بازدمی (حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر):** هوایی را که پس از هر بازدم معمولی و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد، هوای ذخیرهٔ بازدمی می‌نامند.

☒**نکته:** برای خارج شدن هوای ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها به فعالیت بیش‌تر عضلات بین دنده‌ای داخلی نیاز است.

☒**نکته:** هوای جاری جزء هوای ذخیره دمی و ذخیره بازدمی نیست.

✵**تذکر:** هوای ذخیرهٔ دمی و بازدمی درون ریه هستند و جزء هوای مرده نیستند.

☒**نکته:** حجم هوای ذخیرهٔ دمی بیش‌تر از هوای ذخیره بازدمی می‌باشد.

☒**نکته:** مقدار هوای بازدم عمیق: هوای جاری + هوای ذخیره بازدمی

**۵- ظرفیت حیاتی (حدود ۴۷۰۰ میلی‌لیتر) :** به مجموع هوایی که هر فرد پس از یک دم عمیق طی یک بازدم عمیق بیرون می‌دهد ظرفیت حیاتی می‌گویند.

☒**نکته:** ظرفیت حیاتی= حجم هوای ذخیره دمی + حجم هوای جاری + حجم هوای ذخیره بازدمی

☒**نکته:** هوای مرده جزء ظرفیت حیاتی است.

**۶- حجم باقی مانده ( حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر) :** پس از حداکثر بازدم عمیق هنوز مقداری هوا درون شش‌ها باقی می‌ماند که به آن هوای باقی مانده می‌گویند.

☒**نکته:** فشار منفی فضای جنب باعث شده که هوای باقی مانده ***هیچ‌گاه*** از شش‌ها خارج نشود.

✵**تذکر:** هوای باقی مانده جزء ظرفیت حیاتی نیست.

☒**نکته:** پس از یک بازدم عمیق هیچ بخشی از ظرفیت حیاتی درون شش‌ها باقی نمی‌ماند.

**۷- ظرفیت تام شش‌ها (حدود ۶ لیتر):** شامل ظرفیت حیاتی و هوای باقی مانده است.

☒**نکته:** ظرفیت کلی شش‌ها= ذخیره دمی+ هوای جاری + هوای ذخیره بازدمی + هوای باقی مانده

☒**نکته:** هوای باقی مانده جزء ظرفیت کلی شش‌ها می‌باشد اما جزء ظرفیت حیاتی نیست.

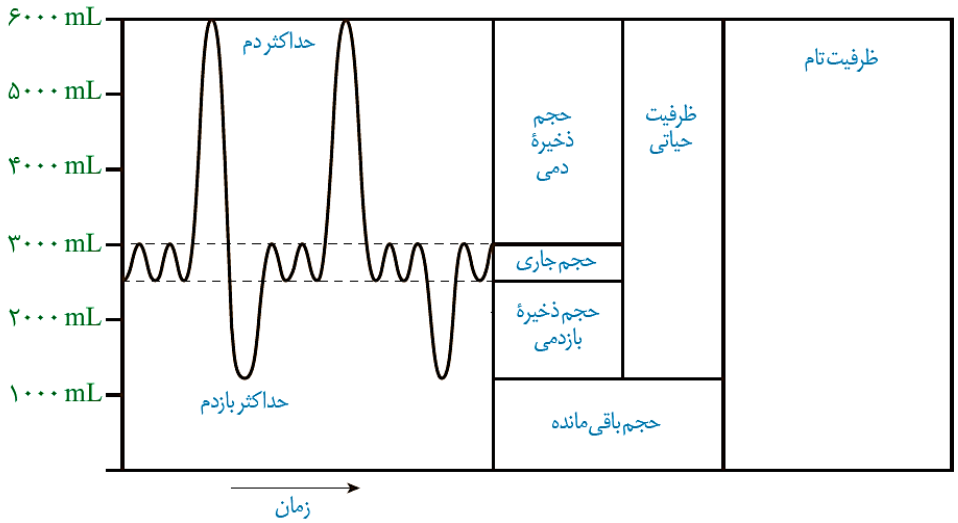
☒**نکته:** هوای مرده بخشی از ظرفیت تام شش‌ها و ظرفیت حیاتی می‌باشد.

۸- حجم تنفسی در دقیقه= حجم هوای جاری× تعداد حرکات تنفس در یک دقیقه

۹- طی یک دم معمولی و سپس دم عمیق کدام هواها جابه‌جا می‌شوند: هوای جاری + هوای ذخیره دمی

۱۰- طی یک بازدم معمولی و سپس بازدم عمیق کدام هوا جا به جا می‌شوند: هوای جاری + هوای ذخیرهٔ بازدمی

۱۱- اعصاب سمپاتیک و ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه باعث افزایش تعداد تنفس می‌شوند؛ بنابراین این دو عامل می‌توانند حجم تنفسی را افزایش دهند. البته در زیست یازدهم فصل ۴ می خوانیم که اپی نفرین و نوراپی نفرین نایژک ها را در شش ها باز می کنند .



شکل ۱۴ـ دَم‌سنج و دَم‌نگاره

جمع بندی کنیم :

| نحوه تنفس | دم عادی | بازدم عادی | دم عمیق | بازدم عمیق |
|---|---|---|---|---|
| **حجمی از هوا که جابه‌جا می‌شود** | هوای جاری ($\frac{1}{3}$ آن هوای مرده است) | | هوای ذخیره دمی | هوای ذخیره بازدمی |
| **مقدار به سی‌سی یا میلی‌لیتر** | ۵۰۰ | | ۳۰۰۰ | ۱۲۰۰ |
| **ماهیچه‌های درحال انقباض** | بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم | ــــــــ | بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم و گردنی | بین دنده‌ای داخلی و شکمی |
| **ماهیچه‌های درحال استراحت** | بین دنده‌ای داخلی و شکمی و گردنی | همه ماهیچه‌ها | بین دنده‌ای داخلی و شکمی | بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم و گردنی |
| **حرکت دیافراگم** | پایین - مسطح | بالا – گنبدی شکل | پایین - مسطح | بالا – گنبدی شکل |
| **حرکت جناغ** | جلو | عقب | جلو | عقب |
| **حرکت دنده‌ها** | بالا و جلو | پایین و عقب | بالا و جلو | پایین و عقب |
| **تغییر حجم قفسه سینه** | افزایش | کاهش | افزایش | کاهش |

نکته: درست است که دهان جزء مجرای تنفسی نیست و جزئی از دستگاه گوارش است ولی در هنگام استفاده از اسپیرومتر از دهان استفاده میشود و بینی بسته است.

نکته : در طی بازدم اولین هوایی که خارج میشود اکسیژن دار است و در طی دم اولین هوایی که وارد شش میشود کربن دی اکسید دار است که در بازدم قبلی در مجاری مانده است و خارج نشده است.

✓تکلم

۱- موارد زیر در تکلم نقش دارند:

**a. دستگاه تنفس**

**b. مراکز عصبی**

۲- در تکلم تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی حنجره و واژه سازی به وسیله‌ی لب‌ها، دهان و زبان صورت می‌گیرد.

۳- تکلم ارادی است بنابراین توسط قشر مخ صورت می‌گیرد.

## ✓سرفه و عطسه

### ۱ ـ هدف سرفه و عطسه

سرفه و عطسه به منظور بیرون راندن مواد از راه‌های تنفسی انجام می‌شود.

**ترکیب:** سرفه و عطسه جزء نخستین خط دفاع غیر اختصاصی بوده و یکی از اهداف آن‌ها میکروب زدایی در مجاری تنفسی می‌باشد.

### ۲ ـ علت سرفه و عطسه

حساسیت زیاد نای، نایژه‌ها و مجاری بینی باعث می‌شود تا ورود گازها و مواد خارجی باعث واکنش سرفه یا عطسه شود.

افرادی که دخانیات مصرف میکنند، به علت از بین رفتن یاخته های مژکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این گونه افراد به سرفه های مکرر مبتلا هستند.

**ترکیب:** گیرنده‌های بویایی جزء گیرنده‌های شیمیایی بوده و در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند.

### ۳ ـ مکانیسم سرفه و عطسه

۱ - ابتدا مقدار زیادی هوا طی دم عمیق وارد شش‌ها شده و با بسته شدن حنجره هوای مذکور درون شش‌ها محبوس می‌شود.

۲- سپس با باز شدن ناگهانی حنجره هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود.

☒**نکته:** خروج هوا از شش‌ها (هنگام عطسه یا سرفه) همراه با انقباض شدید عضلات شکمی و بین دنده‌ای داخلی می‌باشد.

☒**نکته:** به منظور عطسه زبان کوچک پایین آمده و راه دهان را می‌بندد تا هوا از راه بینی خارج شود.

☒**نکته:** به منظور سرفه زبان کوچک بالا رفته و راه بینی را می‌بندد و هوا از راه دهان خارج می‌شود.

☒**نکته:** عطسه بر اثر تحریک مجاری بینی ایجاد می‌شود.

### ۴ ـ مقایسهٔ بلع، استفراغ، سرفه و عطسه

| جمع بندی راه های هوایی | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | بلع | استفراغ | سرفه | عطسه |
| شیپور استاش | باز | باز | باز | باز |
| راه بینی | بسته | بسته | بسته | باز |
| راه نای | بسته | بسته | باز | باز |
| راه مری | باز | باز | بسته | بسته |
| زبان کوچک | بالا | بالا | بالا | پایین |
| زبان | بالا | پایین | پایین | پایین |
| اپی گلوت | پایین | پایین | بالا | بالا |
| حنجره | بالا | بالا | پایین | پایین |

**تنظیم تنفس :**

دم، با انقباض ماهیچه‌های **دیافراگم** (میان بند) و **بین دنده‌ای خارجی** آغاز می‌شود.

**نکته :** فرآیند **دم فعال** است یعنی به فعالیت دستگاه عصبی و ماهیچه‌ها احتیاج دارد.

**ترکیب : فرآیند انقباض :** با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه (سیناپس) ویژ ه ای از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانهٔ یاختهٔ عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته های اکتین متصل می‌شوند.

با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، دو خط Z سارکومر به هم نزدیک شده و باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف **مرکز تنفس** در **بصل النخاع** صادر شده است.

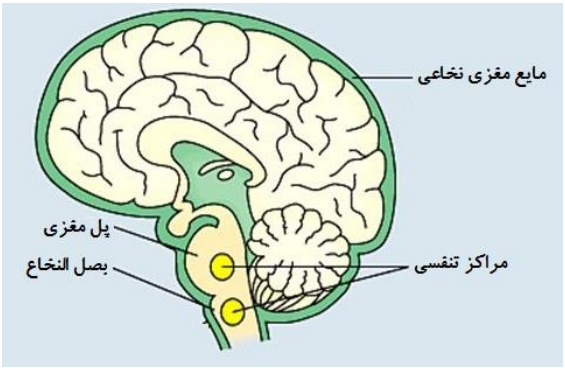
با پایان یافتن دم، بازدم **بدون نیاز به پیام عصبی**، با بازگشت ماهیچه ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

**نکته :** در فرآیند بازدم ما مصرف انرژی نداریم و انتقال دهنده عصبی از پایانه عصبی آزاد نمی‌شود و از طرفی شش‌ها از بافت کشسان هستند و مثل بادکنکی که باد می‌شود و پس از خالی شدن هوا، دوباره به حالت اول برمی‌گردد، شش‌ها نیز پس از دم، بر اثر خاصیت کشسانی خود به حالت اول برمی‌گردند.

◄ **چه چیزی مدت زمان دم و لحظهٔ توقف آن را تعیین می‌کند؟**

تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می دهد.

مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.




**نکته :** پس ما دوتا مرکز در ساقه مغز برای عمل تنفس داریم، یکی از مراکز در بصل‌النخاع قرار دارد که از لحاظ جایگاه پایین‌تر از مرکز قبلی است، بصل‌النخاع انجام دهنده است به این معنی که باعث عمل دم می‌شود. چطوری؟ با ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی

امااا بصل النخاع نمی‌تونه دم (نه بازدم) رو کی متوقف کنه!! بنابراین مرکزی دیگر در پل مغزی (در بالاتر از بصل‌النخاع) قرار دارد که با اثر بر بصل‌النخاع باعث قطع پیام انقباضی میشه و دم خاتمه پیدا می‌کنه!

■ آیا این مراکز بر فرآیند بازدم تاثیری دارند؟ خیرا مرکز تنفسی تاثیری برای بازدم نداره و بازدم به صورت غیرفعال پس از پایان یافتن دم خودش خود به خود صورت می‌گیره!

**چه عواملی دیگری بر فرآیند دم و بازدم تاثیرگذارند :**

**افزایش کربن دی اکسید** و **کاهش اکسیژن خون**، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.

**ترکیب :** کربن دی اکسید، از جمله مواد **گشادکنندهٔ رگی** است که با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بَندارهای مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

در **خارج از مغز**، گیرنده‌هایی وجود دارند که به **کاهش اکسیژن** حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ **آئورت** و **سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن** که خون رسانی به **سر و مغز** را بر عهده دارند، واقع‌اند.

چنانچه اکسیژن خون **کاهش** یابد، این گیرنده‌ها به **بصل النخاع** پیام عصبی ارسال می‌کنند.

**ترکیب :** گیرنده‌های فشاری که در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، همچنین گیرنده‌های **حساس به کمبود اکسیژن** و گیرنده‌های حساس به **افزایش کربن دی اکسید** و **یون هیدروژن** که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند، پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

## گفتار ۳ : تنوع تبادلات گازی

- **تنفس و تبادلات گازی در جانداران**
  - تنفس بدون وجود ساختارهای تنفسی ویژه
    - ۱ ـ تنفس در تک سلولی ها
    - ۲ ـ تنفس در هیدر آب شیرین
  - تنفس از طریق وجود ساختارهای تنفسی ویژه
    - ۱ ـ تنفس نایدیسی
    - ۲ ـ تنفس پوستی
    - ۳ ـ تنفس آبششی
      - الف) در جانداران واجد آبشش‌های خارجی
      - ب) در جانداران واجد آبشش‌های داخلی
    - ۴ ـ تنفس ششی
      - الف) در بی مهرگان خشکی زی
      - ب) در مهره داران خشکی زی

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

از نگاهی دیگر سیستم‌های تنفسی دو حالت دارند

**الف) ارتباط مستقیم یاخته با اکسیژن محیط :** در این حالت نیازی به خون برای انتقال گازهای تنفسی نیست این حالت در جاندارانی که ساختمان بدن ساده دارند دیده می شود مانند **تک یاخته ای‌های آبزی مثل پارامسی** و یا **کیسه تنان مثل هیدر، آغازیان** و ... در این جانداران اکسیژن از طریق انتشار وارد یاخته‌ها می شود و **نیازی به خون نیست** که اکسیژن را به یاخته‌ها برساند.

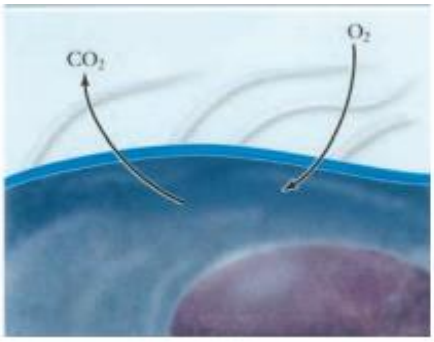
**ب) ارتباط غیر مستقیم یاخته‌ها با اکسیژن محیط:** در این حالت برای انتقال گازهای تنفسی نیاز به خون است. این حالت در جانورانی وجود دارد که ساختمان بدنی پیچیده دارند و اکسیژن تا عمقی از بدن برده شده، تحویل خون داده می شود و بقیه مراحل را خون انجام می‌دهد و اکسیژن را به یاخته‌ها می‌رساند.

یادته گفتم گروهی از باکتری‌ها برای متابولیسم خودشان نیاز به اکسیژن ندارند پس باید بگوییم بیشتر جانداران برای انجام واکنش‌های سوخت و سازی داخل یاخته‌هایشان به اکسیژن نیاز دارند (تنفس هوازی).

✓انواع سیستم تنفسی در جانداران

انتشار ساده | تنفس پوستی | تنفس نایدیسی | ششی | آبششی

✓انتشار ساده (تنفس تک یاخته ای ها )




**همه** موجودات تک سلولی آبزی اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق انتشار ساده می‌گیرند و دی اکسید کربن را هم از طریق انتشار ساده دفع می‌کنند.

موجودات تک سلولی آبزی مثل : **آمیب، پارامسی و ....** در این تک یاخته‌ای‌ها سطح تنفسی تمام غشای یاخته‌ای است.

✓تنفس در کیسه تنان

❶ کیسه تنان

۱- شامل هیدر، عروس دریایی و شقایق دریایی می‌باشد.
۲- دستگاه گردش خون و خون ندارند.
۳- بدن این جانوران از **دو یا سه** لایه یاخته‌ای ساخته شده است.
۴- **همهٔ** یاخته‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند.
۵- در کیسه تنان آب از دهان وارد کیسهٔ گوارشی می‌شود و سپس بار دیگر از همان طریق از آن خارج می‌شود.
۶- ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آن‌ها آمونیاک می‌باشد.
۷- دارای کیسهٔ گوارشی هستند.
۸- فاقد دفاع اختصاصی (ایمنی حاصل از لنفوسیت‌های B و T) هستند.

❷ تنفس در کیسه تنان

۱- اکسیژن طی انتشار وارد یاخته‌ها شده و دی اکسید کربن به همین طریق خارج می شود.
۲- کیسه تنان دستگاه گردش خون ندارند به جای آن دستگاه گردش مواد دارند. اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های درون کیسه توسط دستگاه گردش مواد تأمین شده و دی اکسید کربن تولید شده توسط آن‌ها نیز توسط دستگاه گردش مواد دفع می‌شود.
۳- چون کیسه تنان خون ندارند، پس تبادل گازهای تنفسی در کیسه تنان توسط دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد و **گلبول قرمز، انیدرازکربنیک و هموگلوبین در آن‌ها وجود ندارد.**

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

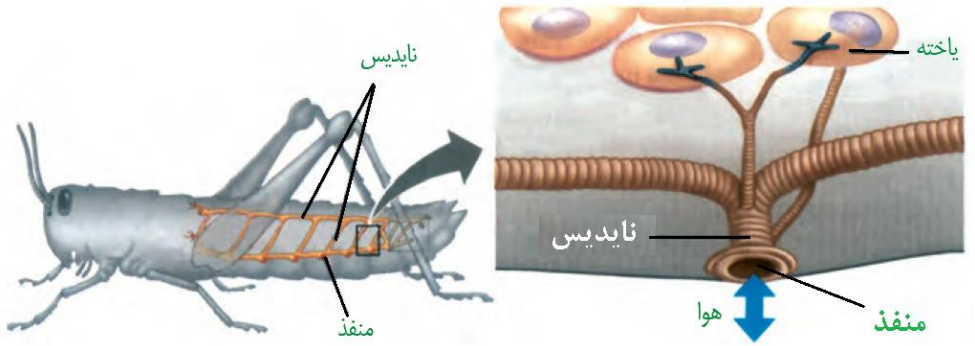
✓تنفس نایدیسی

حشرات جهت تنفس از سیستم تنفس**نایدیسی** بهره می برند.

این سیستم تنفسی **کارآمدترین و مستقیم‌ترین** نوع تنفس است.

در این جانوران یاخته‌ها **به طور مستقیم** با محیط، گازهای تنفسی را مبادله می‌کنند.

در این نوع از تنفس لوله‌هایی به نام نایدیس از یک سو به منافذی در سطح بدن متصل شده‌اند و از سویی دیگر بسیار منشعب می‌شوند و به غشای یاخته‌ها وارد می‌شوند و به این طریق اکسیژن از راه منافذ وارد نایدیس و دی اکسید کربن از همین راه خارج می‌شود.




« تنفس نایدیسی در حشرات »

نکته: با توجه به شکل انشعابات با قطر کمتر زود تر از انشعابات با قطر بیشر ، منشعب میشوند

در جانورانی مانند حشرات و صدپایان که از سیستم تنفسی نایدیسی بهره برده‌اند **دستگاه گردش خون مواد دخالتی در نقل و انتقال گازهای تنفسی ندارد**

بنابراین آن‌ها مولکول‌هایی مثل هموگلوبین که نقش مهمی در انتقال اکسیژن و دی اکسید کربن دارد را ندارند.

**یادآوری :** خونی که اکسیژن فراوانی دارد را خون روشن می‌گوییم و خونی که اکسیژن کمی دارد را خون تیره می نامیم.

**از آن جا که در حشرات خون در نقل و انتقال اکسیژن دخالتی ندارد بنابراین در آن ها خون تیره و روشن نیز معنی ندارد.**

**- توجه کردی پاهای عقبی ملخ بلندتر هستند !!!**

**حشرات:** ملخ- شته- مورچه- پروانه - سنجاقک- موریانه- مگس میوه- زنبور وحشی- زنبور عسل- حشره شب تاب- مگس و ...

✓ **ترکیبی باشیم :**

**a.** دارای اسکلت خارجی (از جنس کیتین+ پروتئین) هستند.
**b.** دارای **شش** پای بند بند هستند که به ناحیهٔ سینه متصل شده است.
**c.** دارای چشم مرکب، سامانه گردش باز، قلب منفذدار، همولنف بوده و فاقد مویرگ هستند.
**d.** **همگی** دارای لقاح داخلی هستند. و مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار آن‌ها اوریک اسید است که دفع آن از طریق لوله‌های مالپیگی می‌باشد.
**e.** دارای دستگاه عصبی مرکزی (مغز + طناب عصبی شکمی متشکل از چندین گره) و محیطی هستند.
**f.** دارای دفاع غیر اختصاصی (لیزوزوم، آنزیم لیزوزیم، سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها) هستند اما دفاع اختصاصی (لنفوسیت، پادتن، پرفورین و ... ) ندارند.
**g.** با مواد شیمیایی مانند فرومون ارتباط برقرار می‌کنند.
**h.** حشرات یکی از راه‌های انتقال میکروب‌های بیماری‌زا هستند (مثل پشه مالاریا).
**i.** دارای لوله‌ی گوارش و گوارش برون سلولی هستند، مثل همهٔ مهره‌داران.
**j.** در حشرات، گلبول قرمز، هموگلوبین و آنزیم انیدراز کربنیک وجود ندارد.

## ✓تنفس پوستی

### ویژگی عمومی جانوران دارای تنفس پوستی

❶ در محیط‌های مرطوب یا آب زندگی می‌کنند.

❷ سطح بدن آن‌ها باید **همیشه** مرطوب باشد.

☒**نکته:** این جانوران برای انجام تبادل گازهای تنفسی از سطح بدن خود استفاده می‌کنند.

❸ پوست این جانوران **نازک** بوده و نسبت به گازهای تنفسی شدیدا نفوذپذیر است.

☒**نکته:** ابتدا اکسیژن و $CO_2$ در آب حل شده و سپس توسط پوست مبادله می‌شود.

☒**نکته:** پوست **بیش‌تر** جانوران برای انجام تنفس پوستی مناسب نیست.

تنفس پوستی در **بعضی از** مهره داران (دوزیستان) نیز دیده می‌شود.

تنفس پوستی در این دوزیستان مخصوصاً در دمای پایین که سوخت و ساز بدن جانور کم بوده و آب هم می‌تواند **اکسیژن بیشتری** را در خود نگه دارد بسیار قابل توجه بوده و **بیشتر از نیمی** از احتیاجات تنفسی بدن جانور را تامین می‌کنند و باقی از طریق **شش‌ها** صورت می‌گیرد.

**نکته :** در قورباغه‌ها، شبکهٔ مویرگی در زیر پوست با مویرگ‌های فراوان قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می‌کند.

پس تو تست‌ها یادمون باشه :

جانوری که **تمام** تبادلات گازهای تنفسی رو از طریق شبکه مویرگی زیر پوست انجام میده : **کرم‌خاکی**

جانوری که **بیشترین** تبادلات گازهای تنفسی رو از طریق شبکه مویرگی زیر پوست انجام میده : **دوزیستان**

## ۲ـ ترکیبی باشیم.

**۱- مطالب مربوط به کرم خاکی:**

a. به منظور انجام تنفس پوستی، اکسیژن از یاخته‌های پوست و سپس جدار نازک مویرگ‌های پوستی عبور می‌کند و وارد خون می‌شود. دی‌اکسید کربن نیز به همین طریق از بدن دفع می‌شود.

b. کرم خاکی دارای گردش خون بسته، شبکهٔ مویرگی کامل، و گردش خون ساده می‌باشد. از قلب جانور خون تیره عبور می‌کند.

☒**نکته:** زیر پوست کرم خاکی غنی از شبکهٔ مویرگی می‌باشد. این مویرگ‌ها در تأمین گازهای تنفسی جانور نقش مهمی دارند.

c. کرم خاکی دارای لوله‌ی گوارش است.

d. فاقد دفاع اختصاصی است.

e. دارای سر، مغز و دستگاه عصبی محیطی و مرکزی است.

**ساده‌ترین** دستگاه گردش خون بسته را دارد. بنابراین در کرم خاکی خبری از همولنف و قلب منفذدار نیست.

**رگ‌های متصل به قلب :** قرار شد بگوییم هر رگی که خون به قلب می آورد سیاهرگ نام دارد و هر رگی که خون را از قلب خارج کند سرخرگ نام دارد. خون تیره توسط سیاهرگ به قلب کرم خاکی وارد می‌شود و سرخرگ این خون تیره را با خود به شبکه مویرگی زیر پوستی می برد در آن جا این خون تیره روشن می شود و برای یاخته‌ها فرستاده می‌شود.

## ✓سطح تنفسی از نوع آبشش

### الف) ویژگی عمومی جانوران دارای آبشش

۱- **ماهی‌ها، دوزیستان نابالغ و تعدادی از بی مهرگان** دارای آبشش هستند.

۲- **همه‌ی** جانورانی که آبشش دارند، **درون آب** زندگی می‌کنند.

۳- آبشش محل **تبادل گازهای تنفسی و دفع مواد زائد و یون‌های اضافی** می‌باشد.

۴- گروهی از جانوران دارای آبشش، **گلبول قرمز و هموگلوبین** نیز دارند.

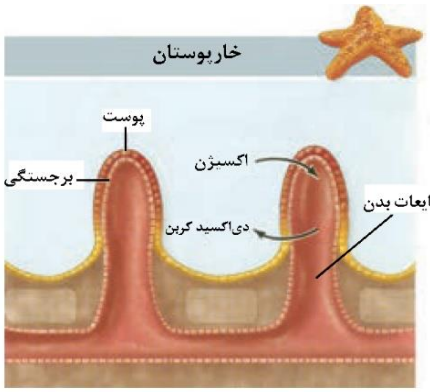
### ب) ویژگی آبشش

۱- اکسیژن محلول در آب از سطح آبشش‌ها وارد مویرگ‌های آبششی می‌شود.

۲- دی اکسید کربن در خلاف جهت اکسیژن از مویرگ‌ها به درون آب انتشار می‌یابد.

۳- در نبود آب رشته‌های آبششی به هم می‌چسبد و آبشش‌ها قادر به جذب اکسیژن موجود در هوا نیستند.

ساده‌ترین آبشش در جانوران :




ستاره دریایی که نوعی خارپوست (بی‌مهره آبزی) است، دارای **ساده‌ترین** ساختار آبششی است.

ساختار آبشش در این جانور به صورت **برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی** در سطح بدن دیده می‌شود.

**نکته مهم :** آبشش در این جانوران به **نواحی خاصی از بدن** محدود **نشده** است.

با توجه به شکل می‌توان گفت گازهای تنفسی در محل برجستگی‌ها از دو لایه یاخته‌ای عبور می‌کنند، یک لایه یاخته‌ای مربوط به پوست و یک لایه یاخته مربوط به ساختار برجستگی!

نکته : در ستاره دریایی مانند انسان، گاز ها باید از دو لایه سلول عبور کنند.

نکته : برجستگی ها به پوست چسپیده اند ولی در سایر قسمت ها (بین دو برجستگی ) فاصله زیادی با پوست دارند.

**ستاره دریایی نوعی جانور بی‌مهره است پس می‌توان گفت :**

۱) دارای دفاع غیراختصاصی است.

۲) دارای دستگاه عصبی و تولیدمثل جنسی از نوع لقاح خارجی است.

۳) این جانوران فاقد دستگاه گردش خون هستند.

## ج) مکانیسم عملکرد آبشش در ماهی‌ها

❶ قبل از بررسی چگونگی عملکرد آبشش در ماهی‌ها به چرخهٔ گردش خون در ماهی توجه کنید:

قلب (خون تیره) ← سرخرگ شکمی (خون تیره) ← آبشش (سطح تنفس) ← سرخرگ پشتی (خون روشن)

سیاهرگ شکمی (خون تیره) ← سر و سایر اندام‌ها (شبکه‌ی مویرگی)

❷ با توجه به موارد فوق می‌توان گفت در ماهی ساختار زیر وجود دارد:

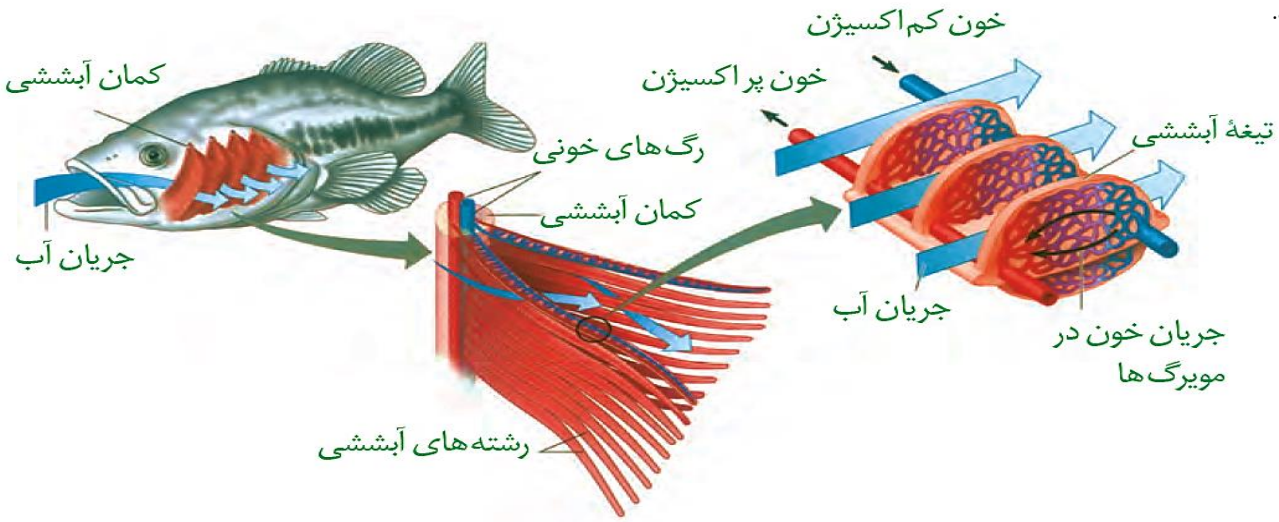
سرخرگ ← شبکهٔ مویرگی آبشش(سطح تنفس) ← سرخرگ (خون روشن)

❸ در ماهی‌های استخوانی **صدها هزار** مویرگ آبششی وجود دارد.

❹ ماهی از طریق دهان خود آب را وارد دهان کرده و سپس از بین کمان‌های آبششی و رشته‌های آبششی عبور می‌دهد.

در این حالت اکسیژن در جهت شیب غلظت از آب وارد مویرگ‌های آبششی شده و دی اکسید کربن از مویرگ‌های آبششی خارج شده و وارد آب می‌شود و سپس آب از آبشش خارج می‌گردد.

**نکته:** جهت حرکت آب در آبشش و جریان خون در مویرگ‌های آبششی عکس یکدیگر می‌باشد. این موضوع سبب شده است که کارایی آبشش ماهی حداکثر باشد.



د) برای ماهی‌ها ترکیبی باشیم:

دربارهٔ ماهی‌ها مطالب زیر را آوردیم:

a. **همگی** دارای آبشش، گردش خون بسته و ساده، قلب دو حفره‌ای (دهلیز و بطن)، هستند.
b. **همگی** دارای آبشش هستند.
c. **بعضی** دارای اسکلت غضروفی (کوسه ماهی) و **بسیاری** دارای اسکلت استخوانی هستند.
d. ماهی‌های استخوانی **معمولاً ۴ جفت** کمان آبششی دارند.
e. لوب بویایی ماهی در مقایسه با لب بویایی انسان نسبت به مغز بزرگ‌تر می‌باشد.
f. **بیش‌تر** آن‌ها (به جز نوعی کوسه ماهی و اسبک ماهی) دارای **لقاح خارجی** هستند.
g. **بسیاری** از ماهی‌ها آمونیاک و **بعضی** از ماهی های استخواهی اوره دفع می‌کنند.

**نکته:** آمونیاک و اوره برخلاف اوریک اسید، حلقه ندارند.

K. در کانال جانبی خود دارای گیرنده‌های مکانیکی (یاخته‌های مژک‌دار) می‌باشند.

**تذکر:** دلفین و وال جز پستانداران بوده و شش دارند.

**۲- آن‌چه را که باید دربارهٔ دوزیستان بدانیم:**

a. **همگی** دارای گردش خون بسته، قلب سه حفره‌ای، لقاح خارجی و آبشش می‌باشند.

**تذکر:** دوزیستان نابالغ دارای آبشش هستند و گیاه‌خوار می‌باشند.

b. مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار آن‌ها آمونیاک می‌باشد.
c. **بیش‌تر** دوزیستان **چهار** اندام حرکتی دارند.

✓یک جمع بندی خوب و کامل

| نوع تنفس | همکاری خون در انتقال گازهای تنفسی | کارایی تنفسی | سطح تنفسی | مثال |
|---|---|---|---|---|
| **سطح یاخته** | ندارد | بالا | سطح سلول(خارجی) | تک یاخته ای های آبزی مانند پارامسی |
| **پوستی** | دارد | پایین | روی پوست(خارجی) | کرم خاکی ، دوزیستان |
| **نایدیسی** | ندارد | بالا | داخل لوله های نایدیسی(داخلی) | حشرات |
| **آبشش** | دارد | بالا | روی سطح آبشش(خارجی) | ستاره دریایی، ماهی‌ها، دوزیستان نابالغ |

**نکته :** نرم تنانی مانند **حلزون** از بی‌مهرگان خشکی‌زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می‌کنند.

**انواع سازوکارهای تهویه هوا در مهره‌داران دارای شش**

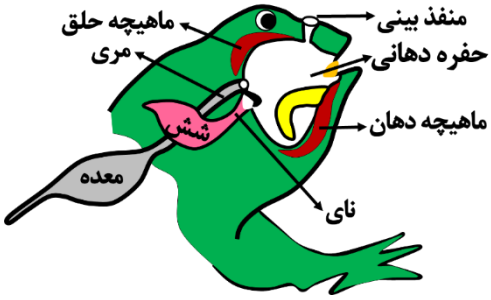
- **پمپ فشار مثبت (مراحل دم در قورباغه)**
- **مثال: در دوزیستان و تعداد کمی از خزندگان**
- **پمپ فشار منفی**
- **مثال: در اغلب خزندگان و همه پستانداران و پرندگان**

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

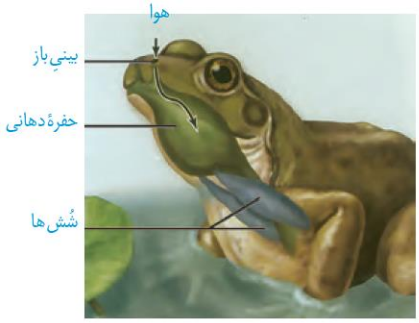
www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

مراحل دم در قورباغه به روایت تصویر

**۱- نگاهی به دستگاه تنفسی قورباغه**




**۲- مرحله اول : وارد کردن هوا به دهان**



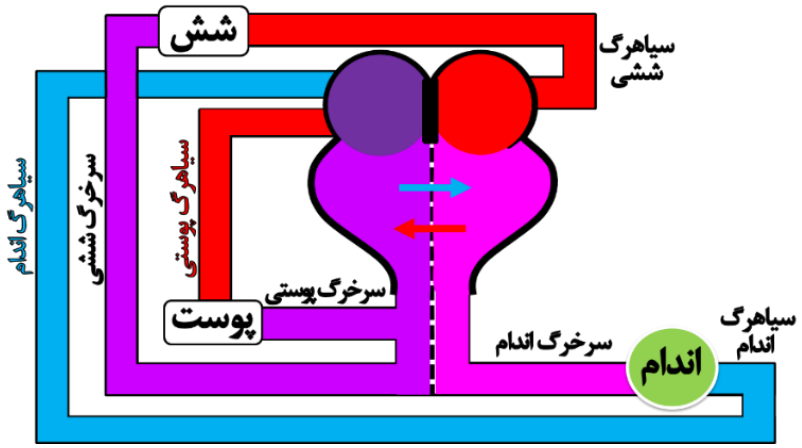

هوا وارد حفره دهانی می‌شود در این حالت هوایی وارد نای و شش هنوز نشده است.

**۳- فرستادن هوا به شش‌ها**

ماهیچه دهان و حلق منقبض می‌شوند، زبان به طرف بالا می‌آید، زائده ابتدای نای طوری حرکت می‌کند که راه نای باز می‌شود و هوا به طرف شش‌ها فرستاده می‌شود.

نکته : راه بینی بسته است پس با حرکتی شبیه قورت دادن ، هوا را با فشار به درون شش ها می راند.

✓رابطه قلب ، پوست و شش در دوزیست



۱- خون تیره از اندام‌ها توسط سیاهرگ اندام به دهلیز راست می‌رسد.

۲- خون روشن از پوست (سطح تنفسی) به دهلیز راست می‌رسد.

۳- خون روشن از شش (سطح تنفسی) به دهلیز چپ می‌رسد.

۴- خون از دهلیز راست و دهلیز چپ وارد بطن می‌شود.

۵- خون‌های تیره و روشن وارد شده به بطن با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

۶- خون خارج شده از قلب مخلوطی از تیرگی و روشنی است.

۷- بخشی از این خون (مخلوط از تیرگی و روشنی) به اندام‌ها رسیده، بخشی به طرف پوست می‌رود و بخشی به شش می‌رود.

نکته مهم : تنفس در انسان فشار منفی است و شش ها و قفسه سینه هوا را در دم وارد بدن می کنند ولی در قورباغه ها فشار مثبت است و دهان هوا را وارد شش می کند.
در واقع در فشار منفی مکش از پایین رخ میدهد و در فشار مثبت از بالا
نکته : با توجه به شکل ، دهان قورباغه از شش های آن بزرگتر است.

✓پرندگان

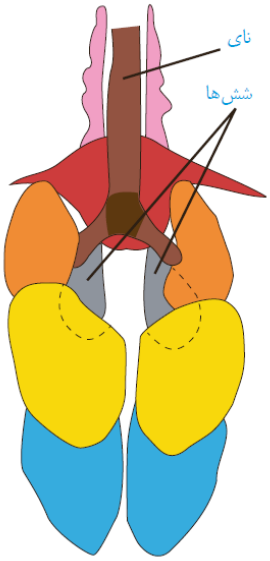
✓دستگاه تنفس پرندگان

**الف) آناتومی و ساختار دستگاه تنفس پرندگان**

۱- شامل حفرهٔ بینی، **یک عدد** نای، **دو عدد** شش و **۹ عدد** کیسهٔ هوادار می‌باشد.

**۲- دربارهٔ شش‌ها باید مطالب زیر را بدانیم:**

a. در هر پرنده دو عدد شش وجود دارد.
b. یکی از شش‌ها در سمت چپ و دیگری در سمت راست قرار گرفته است.
c. دیوارهٔ شش‌ها انعطاف پذیر بوده و در حین دم و بازدم کمی حجم آن‌ها تغییر می‌کند.
d. تبادل گازهای تنفسی ($O_2$, $CO_2$) درون شش‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین در شش‌ها مقدار زیادی مویرگ وجود دارد.




- در پرندگان ۹ عدد کیسه هوادار وجود دارد که یکی از آن‌ها بین دو نیمه‌ی بدن مشترک است. محل قرارگیری کیسه‌های هوادار به صورت زیر است:

دو جفت (۴ عدد) سمت راست- دو جفت (۴ عدد) سمت چپ- یکی مشترک بین دو نیمه‌ی بدن

۴- از ۹ عدد کیسه‌ی هوادار ۴ عدد جزء کیسه‌های هوادار عقبی و ۵ عدد جزء کیسه‌های هوادار جلویی هستند.

**تذکر:** در کیسه‌های هوادار تبادل گازهای تنفسی صورت نمی‌گیرد، بلکه برای افزایش کارآیی تنفس آنها است.

**ب) درباره پرندگان ترکیبی باشیم :**

**ویژگی پرندگان:**

۱- پرندگان جز مهره‌داران‌اند بنابراین مانند سایر مهره‌داران:

a. دارای اسکلت درونی استخوانی، دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)، دفاع اختصاصی (لنفوسیت B و T)، گردش خون بسته، شبکهٔ مویرگی کامل و ... هستند.

**تذکر:** خفاش جز پرندگان نیست. خفاش پستاندار بوده و توانایی پرواز دارد.

۲- پرندگان دارای لولهٔ گوارش هستند.

**مثال:** مسیر عبور غذا در لولهٔ گوارش پرنده دانه‌خوار :

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده ← مخرج

۴- قلب آن‌ها **۴** حفره‌ای (۲ دهلیز و ۲ بطن) بوده و گردش خون آن‌ها مضاعف می‌باشد.

۵- **همه‌ی** پرندگان دارای **۴** اندام حرکتی بوده و مادهٔ دفعی آن‌ها اوریک اسید می‌باشد.

۶- لقاح پرندگان داخلی بوده و تخم آن‌ها اندوختهٔ زیادی دارد و دارای پوستهٔ آهکی است.

سلام لیموترشی عزیزم خیلی خوشحال هستیم که تا اینجا همراه ما هستید. فرم زیر برای میزان رضایت و نظرات و پیشنهادات شما می باشد ممنون میشیم با صرف کمتر از ۵ دقیقه فرم زیر را پر و برای شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ در تلگرام یا واتس اپ ارسال فرمایید .

قطعا نظرات شما کمک بسیار زیادی در روند موفقیت ما خواهد داشت .

| ردیف | سوال | عالی | خوب | متوسط | ضعیف |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | آیا از کیفیت محصول راضی هستید؟ | | | | |
| ۲ | آیا از رفتار پرسنل ما رضایت دارید؟ | | | | |
| ۳ | آیا محصول ما توانسته مشکل شما را حل کند؟ | | | | |
| ۴ | آیا از قیمت محصول راضی هستید؟ | | | | |
| ۵ | آیا به کمک محصول (یا خدمات) ما توانسته‌اید به هدف موردنظرتان برسید؟ | | | | |
| ۶ | آیا از خدمات پس از فروش ما راضی هستید؟ | | | | |
| ۷ | تا چه اندازه جزوه در پیشرفت درصدتون کمک کرده ؟ | | | | |
| ۸ | آیا به برند ما اعتماد دارید؟ | | | | |
| ۹ | آیا محصول ما را به دوستان و آشنایان‌تان معرفی می‌کنید؟ | | | | |

۱. چه مدت است از این محصول استفاده می‌کنید؟

۲. چطور با موسسه ما آشنا شدید؟

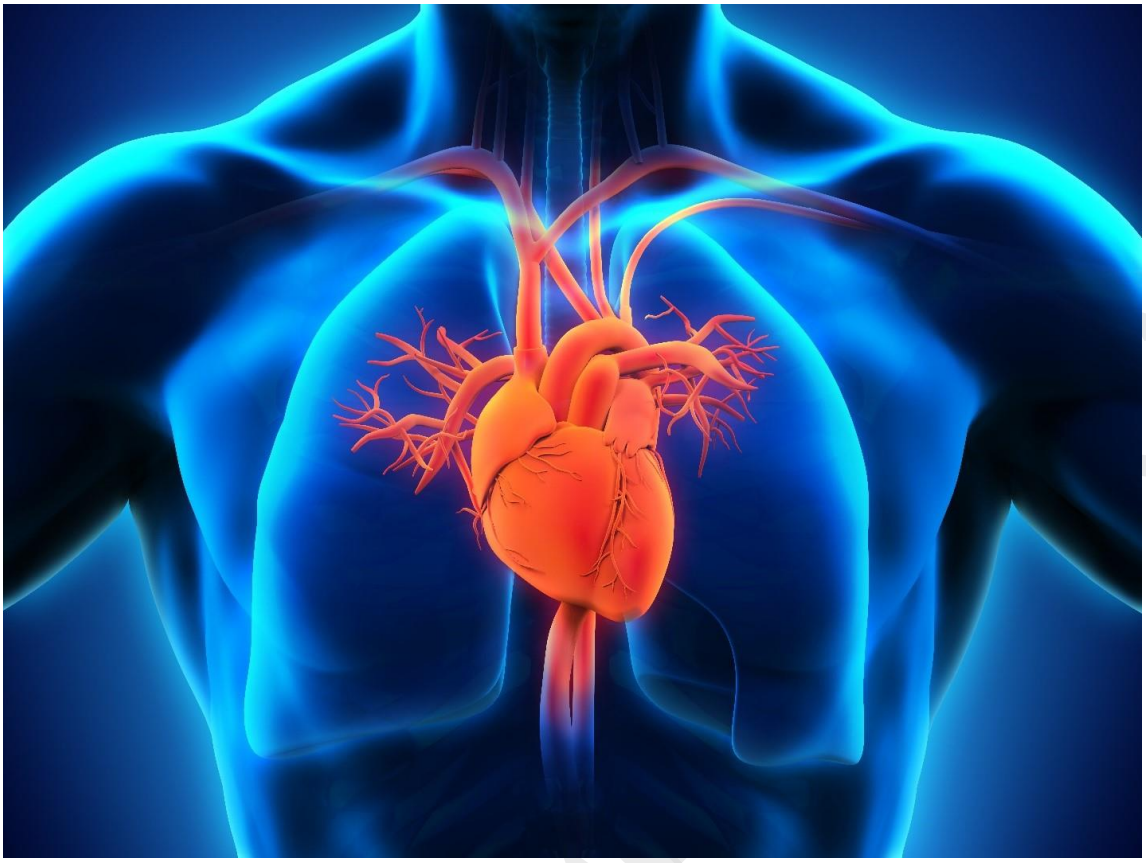
۳. چرا محصول ما را انتخاب کردید؟

۴. از کدام ویژگی این محصول، بیشتر خوشتان می‌آید؟

۵. اگر می‌توانستید، چه ویژگی به محصول اضافه می‌کردید؟

۶. اگر به نظرتان محصول ما مشکلی دارد؟ لطفا توضیح دهید.

۷. چه پیشنهادی برای بهبود کیفیت محصول (یا خدمات) ما دارید؟



# فصل چهارم : گردش مواد در بدن

## توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با ساختار قلب، عملکرد و چرخه کارش آشنا می‌شویم، در ادامه در ارتباط با رگ‌های خونی و ساختار و عملکردشون بحث می‌کنیم.
راجع به سلول های خونی و انواعشون و نحوه عملکردشون مطالبی می‌خوانیم و در نهایت گردش مواد در جانوران مختلف رو بررسی می‌کنیم.

## نکات مهم در این فصل :

۱)ساختار بافتی و هادی قلب
۲) چرخه کار قلب و نمودار قلب
۳) ساختار رگ‌های خونی و ویژگی‌های سرخرگ و سیاهرگ
۴) تبادل مواد در مویرگ‌ها و لنف
۵) انواع یاخته‌های خونی و ویژگی‌هاشون
۶) جانوری که ترکیبی تست داده می‌شود.
۷) انعقاد خون و فرآیندهای مربوط به آن

سعی کنید این فصل رو خیلی خوب و مفهومی یاد بگیرید.
Let's go ... go .....

# گفتار ۱ : قلب

دستگاه گردش مواد در انسان، **از ❶ قلب، ❷رگ‌ها و ❸ خون** تشکیل شده است.

**برای آشنایی بیشتر از الان نکات زیر رو بدونید تا در ادامه هر کدوم رو کامل مورد بررسی قرار بدیم.**

**❶ قلب :**

تلمبه مرکزی دستگاه گردش خون است – متشکل از سه لایه بافتی که ضخیم‌ترین لایه از ماهیچه تشکیل شده - خون روشن و تیره را از سیاهرگ‌ها دریافت و با فشار به داخل سرخرگ‌ها وارد می‌کند – توسط کیسه ای دو لایه محافظت می‌شود – توسط سرخرگ‌های اکلیلی تغذیه می‌شود و ...

**❷رگ‌ها :**

متشکل از سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ – همگی از سه لایه تشکیل شده‌اند به‌جز مویرگ که یک لایه دارد – فشار خون در سرخرگ از همه بیشتر و در سیاهرگ کمترین است – سرخرگ‌ها به سمت اندام‌ها می‌روند، سیاهرگ‌ها از اندام‌ها به قلب بازمی‌گردند، مویرگ‌ها در بافت‌ها هستند و تبادل مواد را انجام می‌دهند.

بافت پیوندی خون :

- نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع
- **دو بخش دارد :** ۱- یاخته های خونی + قطعات یاخته ۲ – خوناب (پلاسما )

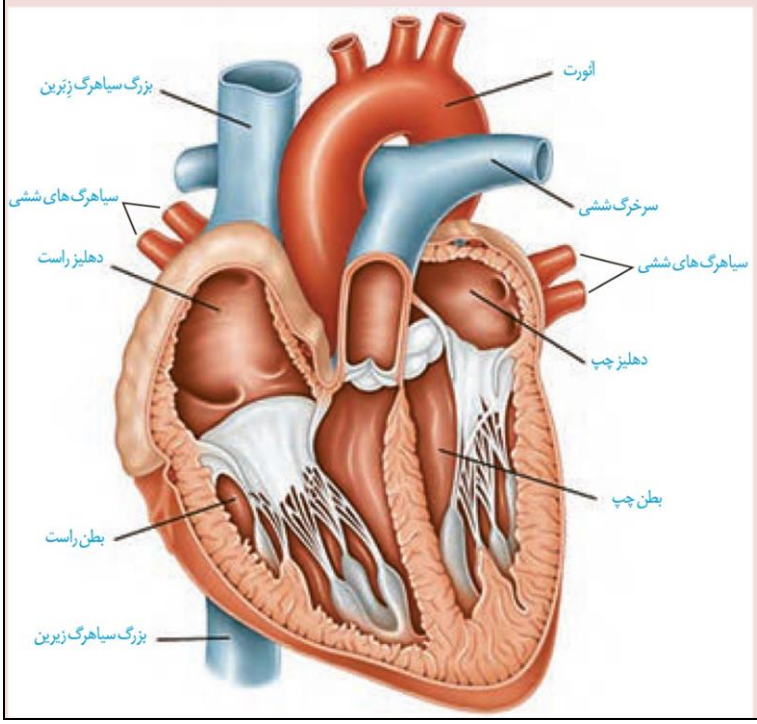
  **یاخته های خونی :** شامل یاخته های سفید خونی و یاخته های قرمز .

  **قطعات یاخته :** پلاکت ها را شامل می شود.

  **خوناب :** همان ماده زمینه ای مایع است که محلولی از نمک ها، پروتئین ها و ... می باشد.
- در انتقال مواد غذایی، اکسیژن، کربن دی اکسید، هورمون ها و مواد دیگر نقش دارد.
- ارتباط شیمیایی بین یاخته های بدن را امکان پذیر می کند.
- در ایمنی و در دفاع در برابر عوامل خارجی نقش دارد.
- در تنظیم دمای بدن و یکسان کردن در نواحی مختلف بدن نقش دارد.
- در هنگام خون ریزی از هدر رفتن خون جلوگیری می کند.

خب با توجه به شکل ابتدا خود ساختار قلب رو بررسی کنیم :

- قلب از **چهار حفره** تشکیل شده است.
- دو حفره **بالایی** که **کوچکتر** هستند و حجم ماهیچه **کمتری** دارند، دهلیزها هستند.
- دو حفره پایینی بطن ها هستند.
- دقت کنید که دیواره خارجی بطن چپ قطر بیشتری نسبت به دیواره خارجی بطن راست دارد ( دلیلش رو جلوتر میگم بهتون ).
- سرخرگ ششی که به سمت راست بدن می رود باید از زیر قوس آئورت رد شود.
- در قسمت فوقانی رگ آئورت سه انشعاب داریم که قسمت های فوقانی را خون رسانی می کنند.
- در شکل، بزرگ سیاهرگ های زبرین و زیرین رو می بینید که هر دو در پشت قلب قرار دارند و به دهلیز راست میریزند و حاوی خون تیره هستند.
- سیاهرگ های ششی را در شکل می بینید که خون روشن دارند و به دهلیز چپ وارد می شوند.
- سرخرگ آئورت خون روشن را از قلب خارج می کند.
- سرخرگ ششی خون تیره را از قلب خارج می کند (حواستون باشه که یک عدد هستش و دو شاخه شده ).



## ☑ چند مقایسه دهلیز چپ با دهلیز راست :

| | دهلیز چپ | دهلیز راست |
|---|---|---|
| **نوع کیفیت خون** | خون روشن - اکسیژن بالا (↑) و دی اکسید کربن پایین (↓) - دریافت می‌کند. | خون تیره - اکسیژن پایین(↓) و دی اکسید کربن بالا (↑) - را دریافت می‌کند. |
| **رگ‌های متصل** | به چهار سیاهرگ ششی متصل است. | به سه سیاهرگ (بزرگ زیرین، زبرین و اکلیلی) متصل است. |
| **شبکه هادی** | ـــــ | در دیواره پشتی خود گره اول یا سینوسی-دهلیزی و گره دوم یا دهلیزی-بطنی را دارد. |
| **دریچه‌های قلبی** | از طریق دریچه دولختی با بطن چپ مرتبط است. | از طریق دریچه سه لختی با بطن راست مرتبط است. |

## ☑ چند مقایسه بطن چپ با بطن راست :

| | بطن چپ | بطن راست |
|---|---|---|
| **نوع کیفیت خون** | خون روشن - اکسیژن بالا (↑) و دی اکسید کربن پایین (↓) - دریافت می‌کند. | خون تیره - اکسیژن پایین(↓) و دی اکسید کربن بالا (↑) - را دریافت می‌کند. |
| **رگ‌های متصل** | به سرخرگ آئورت متصل است. | به سرخرگ ششی متصل است. |
| **ضخامت دیواره** | در نوک بطن چپ خیلی زیاد است. | به نسبت بطن چپ کمتر است. |
| **مقدار فشار خون** | فشار خون درون بطن چپ بالا است. | به نسبت بطن چپ کمتر است. |
| **دریچه‌ها** | از طریق دریچه سینی (آئورتی) با آئورت مرتبط است. | از طریق دریچه سینی (ششی) با سرخرگ ششی مرتبط است. |
| **نوع گردش خون** | سبب پمپ خون در گردش خون عمومی یا بزرگ می‌شود. | سبب پمپ خون در گردش خون ششی یا کوچک می‌شود. |

## رگ‌های متصل به قلب :

### سرخرگ‌های بزرگ :

**دو سرخرگ به قلب متصل هستند که به هر بطن یک سرخرگ بزرگ متصل است.**

**سرخرگ آئورت به بطن چپ و سرخرگ ششی به بطن راست متصل است.**

**این سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج کرده و به اندام‌ها می‌برند.**

### سرخرگ آئورت :

a. سرخرگ آئورت **بزرگترین** سرخرگ بدن از لحاظ **قطر** است.

b. **بیشترین** فشار خون را دارد.

c. **خاصیت ارتجاعی و کشسانی** دیواره آئورت از همه سرخرگ‌های دیگر **بیشتر** است.

d. **اولین** انشعابات آئورت، سرخرگ‌های **اکلیلی** راست و چپ هستند که تغذیه قلب را برعهده دارند.(در شکل فوق قابل مشاهده **نیست** )

e. در قسمت قوسی رگ آئورت **۳ شاخه** از آن جدا می‌شود.

f. خون درون آئورت **روشن** و **غنی از** اکسیژن و گلوکز است.

**ترکیب :** در دیواره سرخرگ آئورت **گیرنده‌های شیمیایی** حساس به کاهش اکسیژن خون قرار دارد، همچنین در دیواره آن **گیرنده‌های مکانیکی فشاری** حساس به تغییرات فشار خون قرار دارند که می‌توانند تحریک شوند و پیام‌های حسی را به مراکز مغزی بالاتر بفرستند.

### سرخرگ ششی :

a) سرخرگ ششی و سرخرگ‌های کوچک‌تری که از آن منشعب می‌شوند، برخلاف سایر سرخرگ‌های گردش خون عمومی بدن، **خون تیره** دارند.

**یادآوری :** خون تیرهٔ این سرخرگ‌ها **حاوی مقدار بیشتری کربن دی اکسید به صورت متصل به هموگلوبین، بی‌کربنات و مقدار اکسیژن پایین** می‌باشد.

b) سرخرگ ششی فشار کمتری نسبت به سرخرگ آئورت دارد.

c) سرخرگ ششی در پایین قوس آئورت به **دو شاخه** تقسیم شده که هر شاخهٔ آن به یکی از شش‌ها می‌رود.

d) سرخرگ‌های کوچک منشعب از آن که در شش‌ها شبکه مویرگی اطراف حبابک‌ها را تشکیل می‌دهند، خون تیره (اکسیژن کم و دی‌اکسیدکربن بالا) را وارد شبکه مویرگی می‌کنند.

**نکته دام‌دار خیلی مهم : همه رگ‌هایی که خون تیره دارند، سیاهرگ نیستند!!** سرخرگ ششی و انشعابات آن حاوی خون تیره هستند.

## ☑ سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست :

**نکاتی که در ارتباط با سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و زبرین باید بدانید :**

۱. سیاهرگ های متصل به دهلیز راست، حاوی خون تیره هستند پس هر دو سیاهرگ بزرگ زیرین و زبرین حاوی خونی با مقدار بیشتری کربن دی اکسید به صورت متصل به هموگلوبین و بی‌کربنات می‌باشند.

۲. سیاهرگ بزرگ زیرین، خون خارج شده از نواحی پایین‌تر از قلب شامل **پاها، کلیه‌ها و دستگاه گوارش** و سیاهرگ بزرگ زبرین، خون **سر،گردن، دست و لنف** موجود در دستگاه لنفی را به قلب برمی‌گرداند.

۳. در سیاهرگ های دست و پا ، دریچه‌های لانه کبوتری جهت بازگشت یک‌طرفه خون به قلب یافت می‌شود.

**نکاتی که در ارتباط با سیاهرگ اکلیلی باید بدانید :**

۴. خون تیره را **شبکه مویرگی تغذیه‌کننده** بافت ماهیچه ای قلب دریافت می‌کند و **بدون اتصال** به سیاهرگ‌های بزرگ، **مستقیما** خون درون خود را به دهلیز راست می‌ریزد.

۵. **برخلاف** سرخرگ‌های اکلیلی که از آئورت منشعب می‌شوند، **فقط یک عدد** سیاهرگ اکلیلی داریم.

## ☑ سیاهرگ‌های متصل به دهلیز چپ :

چهار سیاهرگ ششی با خون روشن، به دهلیز چپ وارد می‌شوند (از هر شش دو عدد سیاهرگ ششی خارج می‌شود).

**نکته دام‌دار خیلی مهم : همه رگ‌هایی که خون روشن دارند، سرخرگ نیستند!!** سیاهرگ‌های ششی دارای خون روشن هستند.

سیاهرگ‌های ششی در ششها پس از شبکه مویرگی اطراف حبابک‌ها قرار دارند و خون روشن (اکسیژن بالا و دی‌اکسیدکربن کم) را از شبکه مویرگی دریافت می‌کنند.

**روش تشخیص سرخرگ و سیاهرگ**

سرخرگ چیه ؟ رگی که از بطن خارج شود و اصلا مهم نیست خون روشن داشته باشه یا تیره (ولی در **بیشتر** موارد خون روشن).

نکته : پس سرخرگ رگی است که خون را از قلب خارج کند (مثلا سرخرگ آئورت خون روشن و سرخرگ ششی خون تیره را از قلب خارج می کنند ).

نکته : بقیه رگ هایی هم که از سرخرگ منشعب می شوند، سرخرگ هستند.

سیاهرگ چیه ؟ رگی که به دهلیز وارد می شود و مهم نیست خون روشن داشته باشد یا تیره (ولی در **بیشتر** موارد خون تیره دارد).

نکته : پس سیاهرگ رگی است که خون را به قلب وارد می کند (مثلا سیاهرگ های زیرین و زبرین خون تیره دارند و سیاهرگ ششی خون روشن دارد).

نکته :بقیه رگ هایی هم که به سیاهرگ می پیوندند ،سیاهرگ هستند (اینو اگه برات هضم نشد بعدا میفهمی ).

حالا چجوری تشخیص بدیم که کدوم رگ ، خون تیره داره یا روشن ؟ هرجای کتاب رگ آبی تیره دیدید یعنی خون تیره و رگ قرمز دیدید یعنی خون روشن

**پس از رنگ رگ برای تشخیص خون روشن وتیره استفاده کنید نه برای تشخیص سرخرگ و سیاهرگ.**

نکته : در **بیشتر** موارد سرخرگ خون روشن دارد و سیاهرگ خون تیره دارد (شیرفهم شد ؟توضیحات فوق برای این بود که در تشخیص اشتباه نکنید).

**در ادامه یه جمع بندی از مطالبی که خواندیم، خواهیم داشت :**

**- هر کی، کجاست ؟**

| عنوان | توضیح |
|---|---|
| **دهلیز چپ** | حفره ی بالایی قلب می باشد. |
| **دهلیز راست** | در سمت راست دهلیز چپ قرار گرفته است. |
| **بطن راست** | حفره پایینی قلب می باشد. |
| **بطن چپ** | در سمت چپ و تحتانی قلب قرار دارد. از بطن راست ضخیم تر است. |
| **سرخرگ ششی** | از بطن راست شروع می شود. پس از صعود در زیر قوس آئورت به دو شاخه راست و چپ تقسیم می شود و به ریه ها می رسد. به آئورت اتصال دارد. |
| **آئورت** | خون روشن را از بطن چپ خارج می کند. در کل می توان گفت از قوس آئورت ۳ رگ خارج می شود. |
| **سیاهرگ های ششی** | به دهلیز چپ وارد شده اند و پایین تر از قوس آئورت ، سرخرگ ششی و بزرگ سیاهرگ زبرین هستند. |
| **بزرگ سیاهرگ زیرین** | در قسمت تحتانی قلب قرار گرفته است. |
| **بزرگ سیاهرگ زبرین** | در قسمت فوقانی و پشت قلب قرار گرفته است. |

اگر جزوات را از ما دریافت کردی برای تهیه آزمون ها با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیر و کد تخفیف تا ۳۰٪ دریافت کن

- کی از کی خون می گیره ... ؟

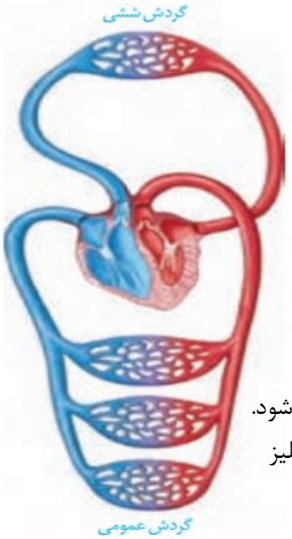
| ردیف | دهنده خون | گیرنده خون | ردیف | دهنده خون | گیرنده خون |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین | دهلیز راست | ۵ | مویرگ های ششی | سیاهرگ های ششی |
| ۲ | دهلیز راست | بطن راست | ۶ | سیاهرگ های ششی | دهلیز چپ |
| ۳ | بطن راست | سرخرگ ششی | ۷ | دهلیز چپ | بطن چپ |
| ۴ | سرخرگ ششی | مویرگ های ششی | ۸ | بطن چپ | سرخرگ آئورت |

## گردش خون در انسان

### انواع گردش خون در بدن انسان :

a) گردش خون عمومی یا بزرگ ( شروع از بطن چپ – پایان در دهلیز راست)

b) گردش خون ششی یا کوچک (شروع از بطن راست – پایان در دهلیز چپ)



شکل ۲ـ گردش خون عمومی و ششی

### a) گردش خون عمومی یا بزرگ ( شروع از بطن چپ – پایان در دهلیز راست) :

**نکته ۱:** در گردش خون عمومی، بطن چپ خون روشن و غنی از اکسیژن و گلوکز را به سمت اندام‌های بدن ارسال می‌کند.

**نکته ۲:** در گردش خون عمومی، سرخرگ‌هایی با خون روشن نقش اصلی را ایفا می‌کنند که خون را به سمت اندام‌های بدن می‌برند.

**نکته ۳:** در گردش خون عمومی، در سطح شبکه مویرگی مواد مورد نیاز یاخته‌های بدن شامل اکسیژن، گلوکز و مواد دیگر از خون خارج و به مایع میان یاخته‌ای وارد می‌شود و مواد زائد یاخته‌ها از جمله دی‌اکسید کربن و مواد نیتروژن‌دار به خون وارد می‌شود.

**نکته ۴:** سیاهرگ‌های گردش خون عمومی، حاوی خون تیره و غنی‌از دی‌اکسید کربن هستند که این سیاهرگ‌ها خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کنند.

**نکته ۵:** در گردش خون عمومی، شبکه‌های مویرگی عموما بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل می‌شوند که سرخرگ دارای خون **روشن** و سیاهرگ دارای خون **تیره** است.

نکته : دقت کنید که سرخرگ از قلب خارج می شود و در اندام های مختلف بدن به مویرگ تبدیل می شود و سپس، مویرگ نیز به سیاهرگ تبدیل می شود (در گفتار بعد بررسی می شود ).

منشاء سرخرگ ؟ قلب

منشاء مویرگ ؟ سرخرگ

منشاء سیاهرگ ؟ مویرگ

نکته مهم : در دو قسمت از بدن از قاعده فوق پیروی نمی شود.

۱.در کبد : با توجه به شکل کتاب درسی در فصل دو سال دهم، در کبد سیاهرگ به مویرگ تبدیل شده و دوباره به سیاهرگ تبدیل می شود.

۲.در کلیه : با توجه به شکل کتاب درسی در فصل پنج سال دهم، در کلیه سرخرگ به مویرگ تبدیل شده و دوباره به سرخرگ تبدیل می شود.

در ادامه، مسیر گردش خون عمومی از بطن چپ تا پایان آن یعنی دهلیز راست را مشاهده می‌کنید :

خروج خون روشن از بطن چپ ← (دریچه سینی) ورود خون روشن به سرخرگ آئورت ← ورود خون روشن به بافت‌های بدن ← تشکیل شبکه مویرگی بافتی و تبادل گازهای تنفسی و مواد زائد یاخته ها ← تشکیل سیاهرگ‌های کوچک با خون تیره ← انتقال خون تیره از سیاهرگ‌های خروجی از بافت‌ها به بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین ← ورود خون تیره از سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست ← ورود خون تیره از دهلیز راست به بطن راست و شروع گردش خون ششی

### b) گردش خون ششی یا کوچک (شروع از بطن راست – پایان در دهلیز چپ)

**نکته:** سرخرگ‌های ششی دارای خون تیره و سیاهرگ‌های ششی دارای خون روشن هستند.

**یادآوری:** منظور از خون تیره خون کم اکسیژن و با دی‌اکسید کربن بالا می‌باشد. خون روشن نیز دارای مقدار زیادی اکسیژن و مقدار کم‌تری دی‌اکسید کربن است.

**نکته:** در انسان **۲ عدد** سرخرگ ششی و **۴ عدد** سیاهرگ ششی وجود دارد.

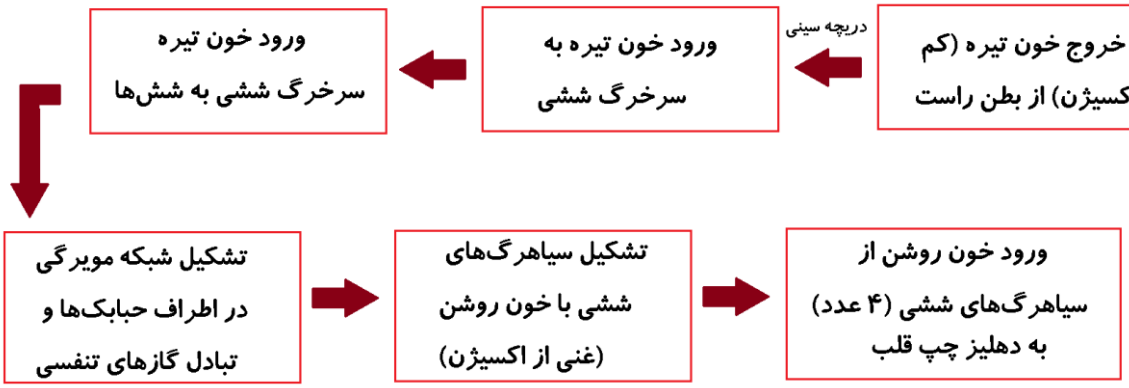
**نکته:** محل تبادل گازهای تنفسی در شش‌ها بین کیسه‌های حبابکی و مویرگ‌های ششی (مویرگ‌های اطراف کیسه‌های هوایی) می‌باشد.

**ترکیب:** در **اغلب** موارد در **سرخرگ خون روشن و در سیاهرگ خون تیره** جریان دارد.

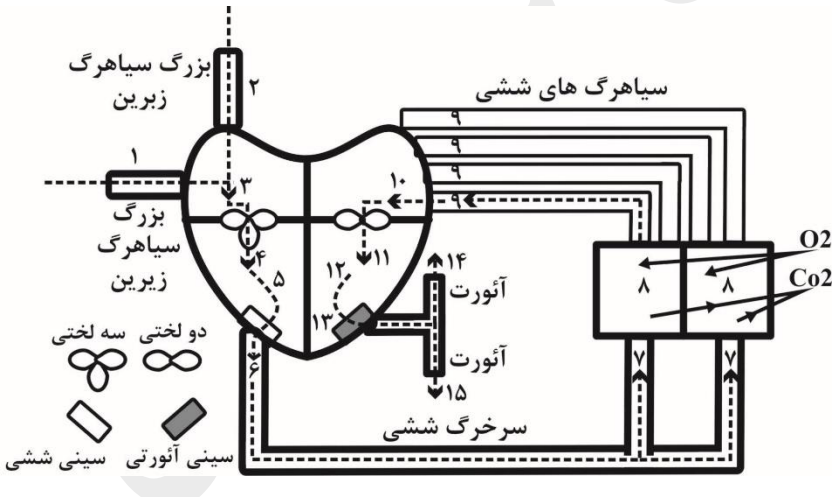
اما موارد زیر استثناء هستند:

a. سرخرگ ششی دارای خون تیره (در پستانداران، پرندگان و خزندگان)
b. سیاهرگ ششی دارای خون روشن (در پستانداران، پرندگان و خزندگان)
c. سیاهرگ بند ناف دارای خون روشن (در پستانداران جفت‌دار)
d. سرخرگ‌های بند ناف (۲ عدد) دارای خون تیره (در پستانداران جفت‌دار)
e. سرخرگ شکمی در ماهی دارای خون تیره
f. سرخرگ خارج شده از قلب کرم خاکی دارای خون تیره

در زیر مسیر گردش خون عمومی از بطن راست تا پایان آن یعنی دهلیز چپ را مشاهده می‌کنید :




**حالا بیا نکات زیر رو بخون :**




۱) اندام‌های پایین بدن مثل پاها، مواد دفعی خود را به خون می سپارند که خون تیره می‌شود و در نهایت توسط بزرگ سیاهرگ زیرین به دهلیز راست وارد می‌شود.

۲) اندام‌های بالایی بدن مواد دفعی خود را به خون می‌سپارند که خون تیره می‌شود و در نهایت توسط بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست وارد می‌شود.

۳) هم اکنون دهلیز راست حوضی پر از خون تیره است.

۴) این خون تیره با گذشتن از دریچه سه لختی وارد بطن راست می‌شود. حالا بطن راست حوضی پر از خون تیره شد.

۵) با انقباض بطن و باز شدن دریچه سینی ششی، این خون تیره وارد سرخرگ ششی می‌شود.

۶) سرخرگ ششی خون تیره را به شش‌ها می‌برد.

۷) خون در شش‌ها $CO_2$ خود را دفع می‌کند و $O_2$ تحویل می‌گیرد و روشن می‌شود.

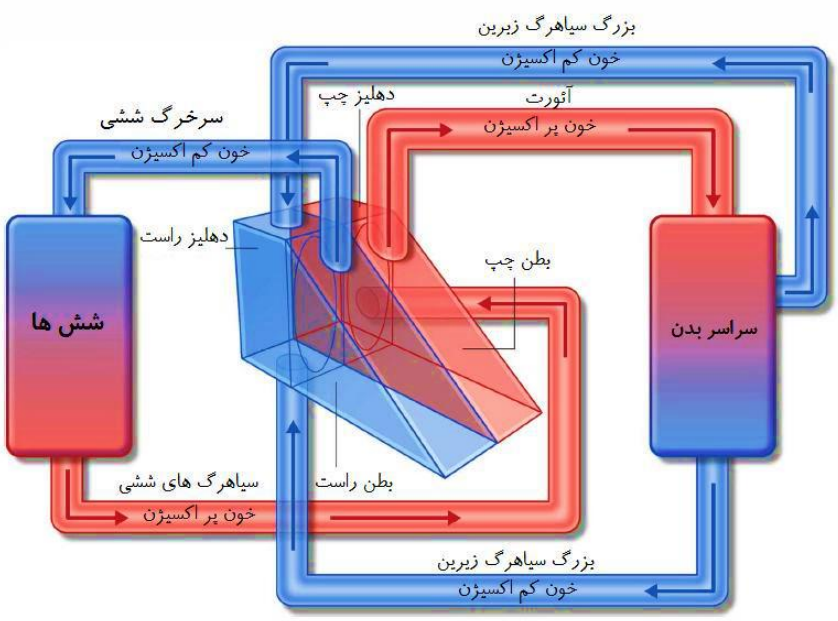
۸) خون روشن توسط چهار سیاهرگ ششی به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

۹) هم اکنون دهلیز چپ حوضی پر از خون روشن است.

۱۰) این خون روشن با گذشتن از دریچه دو لختی به بطن چپ می‌رود.

۱۱) حالا بطن چپ حوضی پر از خون روشن شد.

۱۲) با انقباض بطن و باز شدن دریچه سینی آئورتی خون وارد آئورت می‌شود.




دستگاه گردش خون در انسان

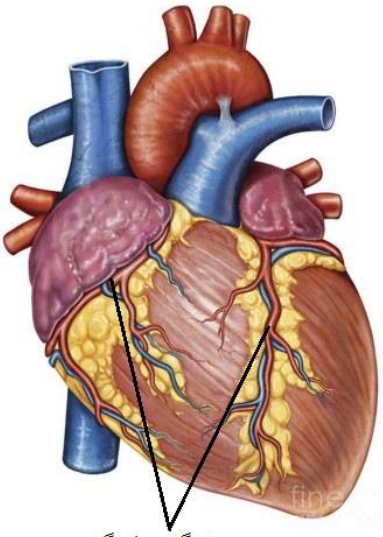
**تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب** :

خونی که از درون قلب عبور می‌کند، **نمی‌تواند** نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند.

**توضیح :** دلیلش اینه که برای تبادل مواد باید فاصله یاخته‌ها با خون بسیار کم باشه، که خودتون می‌دونید ضخامت لایه ماهیچه ای قلب زیاده و نمی تونه با خون روشن در سمت چپ قلب تغذیه بشه، پس مثل هر بافت دیگهٔ بدن انسان، توسط سرخرگ‌هایی با خون روشن که در نزدیکی بافت تشکیل شبکهٔ مویرگی رو میدن تغذیه می‌شه!

**ماهیچهٔ قلب** با رگ‌های ویژه ای به نام سرخرگ **اکلیلی (کرونری)** که از آئورت انشعاب گرفته است، تغذیه می‌شود.

## نکات مربوط به سرخرگ‌های اکلیلی :



سرخرگ وسیاهرگ اکلیلی (کرونری)

۱- این سرخرگ‌ها از جمله سرخرگ‌های مربوط به گردش خون بزرگ یا عمومی بدن هستند.

۲- محتوی خون روشن و غنی از اکسیژن هستند.

۳- اولین شاخه‌هایی که از سرخرگ آئورت جدا می‌شوند، سرخرگ‌های اکلیلی هستند.

۴- دو سرخرگ اکلیلی به نام‌های سرخرگ اکلیلی (کرونری) راست و چپ در محل بالای دریچه‌ی سینی آئورتی از سرخرگ آئورت منشا می‌گیرند. (قبل از قوس آئورت)- بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیوارهٔ آن‌ها (تصلب شرایین) ممکن است باعث سکته قلبی شود.

۵- این سرخرگ‌ها پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ اکلیلی در می‌آیند.

**توجه :** ما دو سرخرگ اکلیلی و یک سیاهرگ اکلیلی داریم.

**نکته :** در سکته قلبی به بخشی از ماهیچهٔ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته های آن می‌میرند و دچار بافت مردگی می‌گردند.

**ترکیب :** مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی ، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت مردگی گفته می‌شود.

## نکته مربوط به سیاهرگ اکلیلی :

۱- برخلاف سرخرگ‌های اکلیلی که جفت هستند، سیاهرگ اکلیلی یکی بیشتر نیست.

**نکته :** دقت کنید که قلب سه لایه داره و لایه داخلی چون از یک لایه نازک بافت پوششی است، مستقیما از خون داخل حفرات قلب تغذیه می کند نه سرخرگ اکلیلی

## دریچه‌های قلب :

وجود **دریچه‌ها** در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث **یکطرفه شدن** جریان خون در آن قسمت می‌شود (در واقع مانع برگشت خون به قسمت قبلی می شود).

**کلا در دستگاه گردش خون چند جا دریچه داریم :**

### ۱) دریچه‌های قلبی :

شامل دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شوند که بین دهلیزها و بطن‌ها قرار دارند و سبب یکطرفه شدن عبور خون از دهلیز به بطن و عدم بازگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها می‌شوند.

دریچه‌های سرخرگی (سینی) در ابتدای سرخرگ‌های بزرگ که به قلب متصل هستند قرار دارند که شامل دریچه سینی آئورتی و دریچه سینی ششی می‌شوند. و سبب یکطرفه شدن عبور خون از بطن‌ها به سرخرگ‌های بزرگ و عدم بازگشت خون از سرخرگ‌ها به بطن‌ها می‌شوند.

### ۲) دریچه‌های لانه کبوتری در برخی سیاهرگ‌ها :

این دریچه‌ها در سیاهرگ‌هایی که اغلب در سطح پایین‌تری از قلب قرار دارد، دیده می‌شود، و سبب یکطرفه شدن عبور خون از سمت پایین به بالا (سمت قلب) و عدم بازگشت خون به سمت پایین می‌شود.

**نکته :** تعداد این دریچه‌ها در سیاهرگ‌های پا زیاد و سبب می‌شود خون از اندام‌های تحتانی به سمت قلب برگردد، اگر این دریچه‌ها خوب کار نکنند فرد می‌تواند دچار واریس یا ادم در پاهای خود شود.

### ما در این‌جا دریچه های قلبی را مورد بررسی قرار می‌دهیم :

درساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان **بافت پوششی** است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد، البته وجود بافت پیوندی به **استحکام** آن‌ها کمک می‌کند.

**تذکر مهم :** اگر دام گذاشتن برات که آزاد شدن یون کلسیم از تارهای ماهیچه‌ای دریچه‌های سینی، دولختی یا سه‌لختی باعث بسته شدن یا بازشدن این دریچه‌ها می‌شه، باید یادت بمونه که هیچکدوم از دریچه‌هایی که گفتیم بافت ماهیچه‌ای ندارند.

**پس :** ساختمان دریچه‌های قلبی و سینی : **بافت پوششی چین خورده + بافت پیوندی رشته‌ای محکم**

**نکته :** دریچه‌های قلبی **دو لختی و سه لختی** بین دهلیز و بطن قرار دارند و سبب **یک‌طرفه‌کردن** جریان خون از دهلیز به بطن می‌شوند.

**نکته :** این دریچه‌ها در هنگام انقباض بطن‌ها، مانع از بازگشت خون **از بطن‌ها به دهلیزها** می‌شوند.

**نکته :** دریچه‌های **سینی آئورتی و ششی** بین سرخرگ‌های بزرگ متصل به قلب و بطن‌ها قرار دارند و سبب **یک‌طرفه‌کردن** جریان خون از بطن به سرخرگ‌ها می‌شوند.

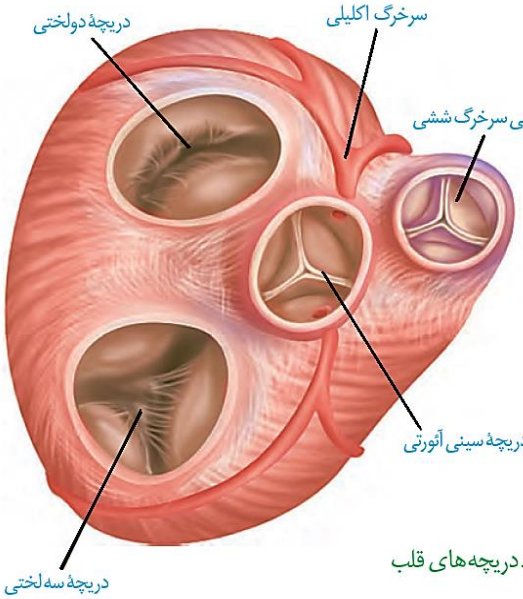
**نکته :** این دریچه‌ها در هنگام استراحت بطن‌ها، مانع از بازگشت خون **از سرخرگ‌ها به بطن‌ها** می‌شوند.

**نکته :** ❶ **ساختار خاصّ دریچه‌ها** و ❷ **تفاوت فشار** در دو طرف آن‌ها، **باعث باز یا بسته شدن** دریچه‌های قلبی می‌شود.

**نکته : بیشترین** خون جمع‌شده در پشت دریچه‌ها سبب ایجاد **حداکثر فشار** آن بر دریچه می‌شود، کمی قبل از باز شدن، بیشترین فشار بر آن وارد می شود تا دریچه باز شود، پس بیشترین فشار بر روی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در **انتهای انقباض بطن‌ها** و در ارتباط با دریچه‌های سینی مربوط به **انتهای استراحت بطن‌ها** است.

**نکته مهم :** دریچه‌های سه لختی و سینی ها از سه قطعه ساخته شده‌اند، پس هر دریچه‌ای با **بیش از دو قطعه** شامل هر سه دریچهٔ نام برده می‌شود و تنها دریچه دولختی است که از دو قطعه درست شده است.

« سمت پشت »




« سمت جلو »

شکل ۴ــ دریچه‌های قلب

## جایگاه دریچه‌های قلبی

**- دریچه های قلب به کدوم طرف باز می شوند؟ به کدوم طرف بسته می شوند؟**

| انواع دریچه | نوع دریچه | جهت حرکت برای باز شدن | جهت حرکت برای بسته شدن | توضیح |
|---|---|---|---|---|
| دهلیزی – بطنی | **دو لختی** | ↓ | ↑ | دریچه‌های دهلیزی- بطنی همواره یک طرفه و به سمت پایین باز می‌شوند. |
| | **سه لختی** | ↓ | ↑ | |
| سینی شکل | **سینی ششی** | ↑ | ↓ | سرخرگ ششی و آئورت به طرف بالا هستند و دریچه‌های آن ها به سمت بالا باز می‌شود. |
| | **سینی آئورتی** | ↑ | ↓ | |

| دریچه‌های قلبی | | | |
|---|---|---|---|
| نوع دریچه | | دریچهٔ قلبی (دو لختی و سه لختی) | دریچهٔ سینی |
| زمانی که دریچه‌ها باز هستند | | از شروع استراحت عمومی تا شروع انقباض بطن ها | از شروع انقباض بطن‌ها تا شروع استراحت بطن |
| زمانی که دریچه‌ها باز می‌شوند | | از شروع استراحت عمومی | از شروع انقباض بطن‌ها |
| مدت زمانی که دریچه‌ها باز هستند | | ۰/۵ ثانیه | ۰/۳ ثانیه |
| زمانی که دریچه‌ها بسته هستند | | در تمام مدت انقباض بطن‌ها | در تمام مدت انقباض دهلیزها و استراحت عمومی |
| زمانی که دریچه‌ها بسته می‌شوند | | پایان انقباض دهلیزها (در نوک قله موج QRS) | پایان انقباض بطن‌ها (کمی پس از ثبت قله موج T) |
| مدت زمانی که دریچه‌ها بسته هستند | | ۰/۳ ثانیه | ۰/۵ ثانیه |
| صداهای قلبی | ویژگی | صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی | صدای دوم (تاک) ضعیف، واضح و کوتاه |
| | زمان شنیده شدن | شروع انقباض بطن‌ها ( کمی پس از ثبت بخش R از موج QRS) | شروع استراحت بطن (کمی پس از ثبت قله موج T) |

## صداهای قلب :

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسهٔ سینهٔ کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینهٔ خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید.

صداهای قلب مربوط به **بسته شدن دریچه‌ها** است.

**یادآوری :** دریچه‌های قلبی شامل دو لختی و سه‌لختی که بین دهلیز و بطن هستند و دریچه‌های سینی که ابتدای سرخرگ‌های آئورت و ششی حضور دارند می باشند.

**تذکر مهم :** بسته شدن دریچه‌ها است که صدا تولید می‌کند، **نه باز شدن آن‌ها!**

**نکته :** از لحاظ پزشکی، **نوع صدا** و **نظم** آن‌ها، **بسیار** معنی‌دار است.

متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب، از **سالم بودن** قلب آگاه می‌شوند.

در **برخی** بیماری‌ها به ویژه اختلال در ❶ **ساختار دریچه‌ها**، ❷ **بزرگ شدن قلب** یا ❸ **نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب**، ممکن است صداهای **غیرعادی** شنیده شود.

☑ **قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد :**

■ **صدای اوّل (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر** است و به بسته شدن **دریچه‌های دولختی و سه لختی** هنگام **شروع انقباض بطن‌ها** مربوط است.

■ **صدای دوم (تاک) کوتاه‌تر و واضح تر** و به بسته شدن **دریچه‌های سینی** ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است.

صدای دوم که با **شروع استراحت بطن**، همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود.

○ پس برای جمع بندی صدای قلبی :

| | نوع صدا | زمان شنیدن | علت شنیدن | در نوار قلب |
|---|---|---|---|---|
| **صدای اول – پوم** | **قوی، گنگ و طولانی‌تر** | **شروع انقباض بطن‌ها** | بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی | موج QRS |
| **صدای دوم - تاک** | **کوتاه‌تر و واضح تر** | **شروع استراحت بطن ها** | بسته شدن دریچه‌های سینی | کمی قبل از پایان موج T تا انتهای موج T |

**چندتا نکته مهم :**

۱) فاصله صدای اول تا صدای دوم قلبی، برابر با زمان انقباض (سیستول) بطن‌ها است و حدود ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد.

**در حد فاصل این زمان :**

۱. بافت ماهیچه ای بطن‌ها درحال انقباض است پس یون کلسیم در مجاورت تارچه‌ها و پروتئین‌های اکتین و میوزین تارهای ماهیچه‌ای قلبی قرار دارد، نوار روشن دیده نمی‌شود، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند و هم‌پوشانی اکتین و میوزین و حرکت پارویی دُم میوزین مشاهده می‌شود.
۲. خروج خون از بطن‌ها صورت می‌گیرد پس مانعی برای خروج خون از قلب وجود ندارد و دریچه‌های سینی باز هستند، سرخرگ‌های بزرگ انرژی انقباضی قلب را در خود ذخیره کرده‌اند و فشار خون درون سرخرگ آئورت به بیشینه مقدار ۱۲۰ میلی‌متر جیوه می‌رسد.
۳. در نوار قلب، از ابتدای R تا نزدیک به انتهای موج T طول می‌کشد، پس در بخشی از نوار، فعالیت شبکه هادی مشاهده می‌شود، دهلیزها در این مدت زمان درحال استراحت هستند و خون درون دهلیزها و پشت دریچه‌های قلبی تجمع می‌یابد (مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود دارد).

۲) فاصله صدای دوم قلب تا صدای اول قلبی بعدی، برابر با زمان استراحت (دیاستول) بطن‌ها است و حدود ۰/۵ ثانیه طول می‌کشد.

**در حد فاصل این زمان :**

۱. ابتدای آن استراحت عمومی قلب (حدود ۰/۴ ثانیه) را داریم. در این فاصله همه بافت ماهیچه ای بطن در حالت استراحت است، پس یون کلسیم به داخل شبکه آندوپلاسمی پمپ شده و درون آن قرار دارد، نوار روشن دیده **می‌شود**، خطوط Z به هم نزدیک **نمی‌شوند** و هم‌پوشانی اکتین و میوزین و حرکت پارویی دُم میوزین مشاهده **نمی‌شود**.
۲. ورود خون به بطن‌ها صورت می‌گیرد پس مانعی برای خروج خون از قلب وجود دارد، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند، سرخرگ‌های بزرگ انرژی انقباضی قلب را که در خود ذخیره کرده‌اند، آزاد می‌کنند.
۳. بعد از استراحت عمومی، انقباض دهلیزها(حدود ۰.۱ ثانیه) را داریم که سبب تخلیه خون درون آن به بطن‌ها می شود.
۴. در نوار قلب، از انتهای موج T تا ابتدای R طول می‌کشد، پس در بخشی از نوار، فعالیت شبکه هادی مشاهده می‌شود که ابتدا به صورت ثبت موج P به علت ایجاد تحریک گره اول (پیشآهنگ) و سبب پخش شدن آن در بطن‌ها به کمک رشته هایی از بافت هادی و گره دوم که سبب ایجاد بخش QR می‌شود.
۵. بطن‌ها در این مدت زمان درحال استراحت هستند و خون درون دهلیزها به داخل بطن‌ها وارد می‌شود (مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد).

## ساختار بافتی قلب انسان :

### لایه‌های قلب

قلب اندامی ماهیچه‌ای است که دیواره آن سه لایه دارد.

داخلی ترین لایه آن درون شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت درون شامه را به لایه میانی یا ماهیچه های قلب می چسباند. درون شامه در تشکیل دریچه های قلب نیز شرکت می کند.

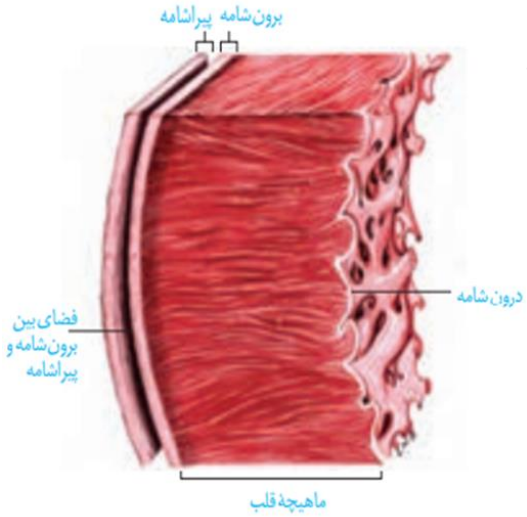
**هر آنچه که باید راجع به پیراشامه بدانید :**

a) از جنس بافت پیوندی متراکم و پوششی سنگ فرشی است.
b) در تماس با مایعی که در فضای بین پیراشامه و برون شامه وجود دارد، قرار دارد.

**یادآوری :** بافت پیوندی رشته‌ای نوعی بافت پیوندی متراکم است که دارای رشته‌های پروتئینی زیاد (کلاژن) و رشته‌های الاستیک (کشسان) کمی است.

**نکته : بیرونی‌ترین** بخش در لایه خارجی قلب، **پیراشامه** است.

**نکته :** با توجه به شکل کتاب درسی، بخش پیوندی رشته‌ای نسبت به بخش پوششی در ساختار پیراشامه، در سمت بیرونی‌تر قرار گرفته است.



شکل ۵ـ ساختار بافتی قلب

**هر آنچه که باید راجع به برون‌شامه بدانید :**

a) از جنس بافت پیوندی متراکم و پوششی سنگ فرشی است.
b) در تماس با با مایعی که در فضای بین پیراشامه و برون شامه وجود دارد، قرار دارد.
c) درتماس با لایه ماهیچه‌ای قلب قرار گرفته است.

بین پیراشامه و برون شامه فضایی هست که با مایعی پر شده است.

این مایع نیز ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان قلب کمک می‌کند.

**ترکیب :** درون پردهٔ جنب، فضای اندکی است که از مایعی به نام **مایع جنب**، پر شده است. فشار این مایع از فشار جو **کمتر** است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم هم نیمه باز باشند.

ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، ماهیچهٔ قلب است که بیشتر از **یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی** تشکیل شده است.

**هر آنچه که باید راجع به ماهیچه قلب بدانید :**

a) ماهیچهٔ قلبی، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچهٔ **اسکلتی** و **صاف** دارد.

b) همانند ماهیچهٔ اسکلتی، دارای **ظاهری مخطط** است.

**ترکیب :** یاخته‌های **ماهیچه اسکلتی** و **ماهیچه قلبی** دارای خطوط تیره و روشن، تارچه و سارکومر و خط z هستند.

c) همانند یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، به طور **غیرارادی** منقبض می‌شوند.

**ترکیب :** انقباض ماهیچه‌های صاف در اغلب موارد وابسته به حضور ناقل عصبی که از پایانه آکسونی اعصاب خودمختار آزاد شده است، می‌باشد ولی انقباض ماهیچه قلب بر اثر تحریکات ایجاد شده توسط گره سینوسی-دهلیزی صورت می‌گیرد.

d) یاخته‌های آن بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای اند.

e) ارتباط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب از طریق **صفحات بینابینی** (درهم رفته) است.

**ترکیب :** یاخته‌ها از نظر تعداد هسته این گونه دسته بندی می‌شوند:

| | فاقد هسته مشخص | تک هسته ای | دوهسته ای | چند هسته ای | یک هسته چند بخشی |
|---|---|---|---|---|---|
| **انواع یاخته‌ها از نظر تعداد هسته** | **باکتری‌ها، گویچه قرمز، یاخته آوند آبکش** | **اغلب یاخته‌های یوکاریوتی** | **یاخته دوهسته‌ای درون کیسه‌رویانی نهاندانگان و برخی یاخته‌های قلبی** | **یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی ( تار ماهیچه ای)** | **نوتروفیل (۲ تا۵ قسمتی) ائوزینوفیل (۲ قسمتی) بازوفیل ( ۲ قسمتی)** |

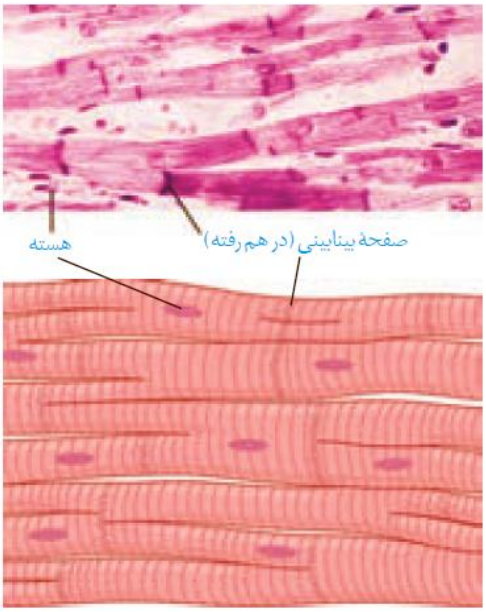
f) نوع ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود که پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته های ماهیچهٔ قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک تودهٔ یاخته‌ای واحد عمل کند.

**نکته :** با تحریک یک نقطه از قلب، این تحریکات در سراسر قلب پخش می‌شود و قلب طبق قانون همه یا هیچ، با هم همگی منقبض میشن، یا هیچکدوم منقبض نمیشن! البته توجه کنید که چون بین بافت ماهیچه ای دهلیز و بطن بافت عایق وجود داره، بافت ماهیچه ای قلب هرگز به صورت همزمان منقبض نمیشه بلکه اول کل بافت ماهیچه دهلیزها و سپس کل بافت ماهیچه بطن‌ها منقبض میشن!!

g) در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد (از جنس پیوندی رشته‌ای) به طوری که مانع از انقباض هم زمان دهلیز ها و بطن ها می شود.

h) لایه میانی قلب از سمت درون درتماس با لایه درون شامه و از سمت بیرون در تماس با لایه برون‌شامه است.

i) لایه ماهیچهٔ قلب توسط خون عبوری از داخل حفرات قلب تغذیه نمی‌شود بلکه از طریق رگ‌های اکلیلی چپ و راست که از سرخرگ آئورت جدا می‌شوند، توسط خون روشن (غنی از اکسیژن) تغذیه می‌گردند.



ساختار ماهیچهٔ قلب و ارتباط های یاخته‌ای آن

**ترکیب :** یاخته‌های قلبی تقسیم نمی‌شوند و در مرحله $G_0$ به سر می‌برند بنابراین در صورت سکته قلبی (انفارکتوس) و پس از مرگ یاخته‌های قلبی، امکان ترمیم و جایگزینی یاخته‌ها وجود ندارد.

j) بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، مقداری بافت پیوندی رشته ای متراکم قرار دارد.

**توجه :** در ساختار لایه درونی و خارجی قلب بافت پوششی حضور دارد ولی در لایه میانی بافت پوششی مشاهده نمی‌شود.

**نکته مهم :** دریچه‌های قلبی از جنس ماهیچه نیستند و از لایه ماهیچه ای قلب منشاء نمی‌گیرند.

a) رشته‌های عصبی نیز در بین این یاخته‌ها پخش شده‌اند.

b) در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض همزمان دهلیز ها و بطن ها می شود.

**هر آنچه که باید راجع به درون‌شامه قلب بدانید :**

a) سطح داخلی حفره‌های قلبی را پوشانده است.

b) در تماس با خون درون حفرات قلبی قرار می‌گیرد.

c) از جنس بافت پوششی سنگ فرشی ساده است.

d) به کمک بافت پیوندی زیر آن، به لایه ماهیچه ای قلب چسبیده است.



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**ترکیب :** یادمون هست که بافت پوششی دارای دو ویژگی مهم بود :

**۱) فاصله بین یاخته‌ای اندک در بین یاخته‌ها**

**۲) قرار گرفتن بر روی غشای پایه**

e) درونی‌ترین و نازک‌ترین لایه قلبی، لایه ماهیچه ای است.

f) این لایه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند.

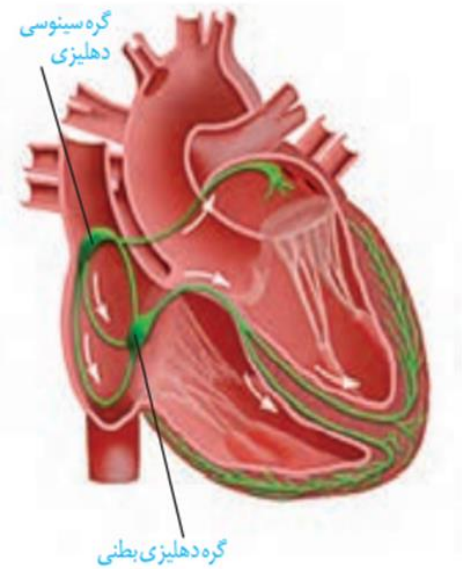
**توجه :** اگر گفته شد در ساختمان قلب کجا بافت پوششی با مایع در تماس است، ما دو بخش داریم :

۱) لایه درون‌شامه که با **مایع خون** در تماس است.

۲) بین لایه برون شامه و پیراشامه فضایی است که با مایعی پر شده است.

## شبکه هادی قلب :

**a)** گروهی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلب شما که ما به آن ها شبکه هادی می‌گوییم خاصیت انقباض ذاتی دارند. دوستان عزیز ، توجه داشته باشید یاخته های ماهیچه ای و عصبی اگر تحریک شوند، پتانسیل عمل نشان خواهند داد.




**این که گفتی یعنی چه؟** اطراف و درون یاخته یون‌هایی وجود دارند که در حالت طبیعی، **حالت آرامش** نامیده می‌شود. غلظت این یون‌ها در اطراف و درون یاخته در سطح معینی است. اگر یاخته تحریک شود غلظت این یون‌ها، دیگر در آن سطح خاص نخواهند بود و به این مرحله که غلظت یون ها به هم خورده است، مرحله **پتانسیل عمل** می‌گویند. یاخته در این حالت تحریک می‌شود.

زیبایی داستان این است که برخی یاخته های ماهیچهٔ قلبی، بدون این که تحریک شوند پتانسیل عمل را انجام می‌دهند یعنی می‌توان گفت علت ایجاد اصلی انقباض قلب پیام الکتریکی است که در طی پتانسیل عمل این یاخته‌ها ایجاد شده است و علت پتانسیل عمل در یاخته‌ها، خود یاخته‌ها هستند !!! (تحریک خارجی نیست...!)

### گره اول یا گره ضربان ساز یا گره پیشاهنگ یا گره سینوسی-دهلیزی :

در دیواره **پشتی** (نه جلویی) **دهلیز راست** و **زیر منفذ** بزرگ‌سیاهرگ **زبرین** (نه زیرین) قرار گرفته است.

این گره دارای یاخته‌هایی است که به صورت **خود بخودی** تحریک شده و پتانسیل الکتریکی تولید می‌کنند.

ایجاد تحریک توسط این گره **موجب ثبت موج P** در نوار قلب می‌شود.

این گره در مقایسه با گره دوم (دهلیزی-بطنی) دارای اندازه **بزرگتر** است و در **سطح بالاتری** قرار گرفته است.

از این گره چند رشته خارج می‌شوند که رشته های شبکه هادی نام دارد و منجر به انتقال تحریکات از گره اول به گره دوم می‌گردد.

**توجه :** با دقت به شکل کتاب درسی مشخص است که رشته‌هایی از گره اول به سمت دهلیز چپ رفته و سبب پخش شدن تحریکات در بافت ماهیچه ای دهلیز چپ می‌شوند.

**نکته خیلی مهم :** چیزی که منجر به انقباض ماهیچهٔ قلب می‌شود، تحریک عصبی نیست، بلکه تحریک ایجاد شده توسط بافت هادی است.

**تذکر :** اعصاب خودمختار که بر بافت قلب تاثیر گذار هستند، فقط بر افزایش یا کاهش فعالیت قلب تاثیرگذار هستند و هرگز این اعصاب پیام تحریکی برای انقباض بافت ماهیچه ای قلب را صادر نمی‌کنند.

گره پیشاهنگ یا سینوسی-دهلیزی تحت تاثیر اعصاب خودمختار می‌توانند تعداد تحریکات ایجاد شده را افزایش یا کاهش دهد (اعصاب سمپاتیک = افزایش ضربان قلب، اعصاب پاراسمپاتیک = کاهش ضربان قلب).

**ترکیب :** عوامل هورمونی نیز می‌توانند بر افزایش فعالیت این گره تاثیرگذار باشند، به طور مثال افزایش هورمون‌های تیروئیدی، باعث افزایش فعالیت گره و تولید تحریکات بیشتر می‌شود.

### گره دوم یا گره دهلیزی-بطنی :

این گره در **دیواره پشتی (نه جلویی)** دهلیز راست و بلافاصله **در عقب (نه جلو)** دریچه سه لختی قرار گرفته است.

این گره برخلاف گره اول، **قابلیت تولید تحریک را ندارد** و یاخته‌های آن تحریکات خودبخودی تولید نمی‌کنند.

گره دوم تحریکات را همزمان با پخش شدن در بافت ماهیچه ای دهلیزها، از طریق رشته های شبکه هادی از گره ضربان‌ساز دریافت می‌کند.

گره دوم، در زمان انقباض دهلیزها، تحریکات را از خود عبور داده و به بطن‌ها منتقل می‌کند.

**توجه خیلی مهم :** به دلیل وجود بافت پیوندی رشته‌ای که بین دهلیز و بطن که به صورت عایق الکتریکی عمل می‌کند، انتقال تحریکات الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق گره دوم و رشته های شبکه هادی امکان پذیر است.

**با توجه به شکل کتاب درسی،** یک دسته رشته شبکه هادی از گره دوم خارج شده و به سمت دیواره بین دو بطن می‌رود که در این محل به دو دسته تارهای بطنی تقسیم می‌شود.

☑ جمع بندی شبکه هادی قلب :

**شبکه هادی**

**گره سینوسی – دهلیزی (گره پیشاهنگ)**

- محل قرارگیری : دیواره پشتی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین
- بالاتر از گره دهلیزی – بطنی و بزرگ تر از گره دهلیزی – بطنی است.
- پتانسیل عمل خود به خودی دارد.
- سرعت انتشار پتانسیل عمل با سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک کنترل می شود.

**گره دهلیزی – بطنی**

- محل قرارگیری : بین دهلیزها و بطن ها کمی متمایل به قسمت تحتانی دهلیز راس
- پایین تر و کوچک تر از گره پیشاهنگ است.
- پتانسیل عمل خود به خودی ندارد.
- سرعت انتشار تحریک آن نسبت به گره پیشاهنگ کم است.

**رشته های شبکه هادی**

- کلاف های هدایتی: کلاف هدایتی میانی : بین دیواره ی دو بطن قرار دارد.
- کلاف هدایتی جانبی : در دیواره های جانبی بطن ها قرار دارد.

نکته : دقت کنید که بافت گرهی تخصص یافته است ولی تمایز یافته نیست

## چرخهٔ ضربان قلب

قلب در **هر** ثانیه، **تقریباً** یک ضربان دارد.

قلب ممکن است در یک فرد با عمر متوسط در طول عمر، نزدیک به سه میلیارد بار منقبض شود، بدون اینکه مانند ماهیچه‌های اسکلتی **بتواند استراحتی پیوسته** داشته باشد**(حتی فکرشم نکنید قلبتون برای یک ثانیه هم که شده باشه بگه استراحت کنم، خسته شدم دیگههه!!)**.

چرخه یا دورهٔ قلبی، شامل **استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب** است، که به طور **متناوب** انجام می‌شود.

در طی **هر** چرخه، قلب با خون سیاهرگ‌ها به طور **غیرفعّال** پر، و سپس به طور **فعّال**، منقبض می‌شود و خون را به سراسر بدن می‌فرستد.

**نکته :** غیرفعال پرشدن قلب از خون، یعنی برای ورود خون به قلب انرژی صرف نمی‌شود و ورود خون به دهلیزها و سپس بطن‌ها بدون صرف انرژی است، برای خروج خون از قلب با فشار بالا، نیاز به انقباض ماهیچهٔ قلب داریم پس خروج خون از قلب همراه با صرف انرژی توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است.

در هر چرخه قلبی، مراحل زیر دیده می‌شود :

❶ **استراحت عمومی :** (زمان: حدود ۰/۴ ثانیه)

تمام قلب (بافت ماهیچه ای دهلیزها و بطن‌ها) در حال **استراحت** است.

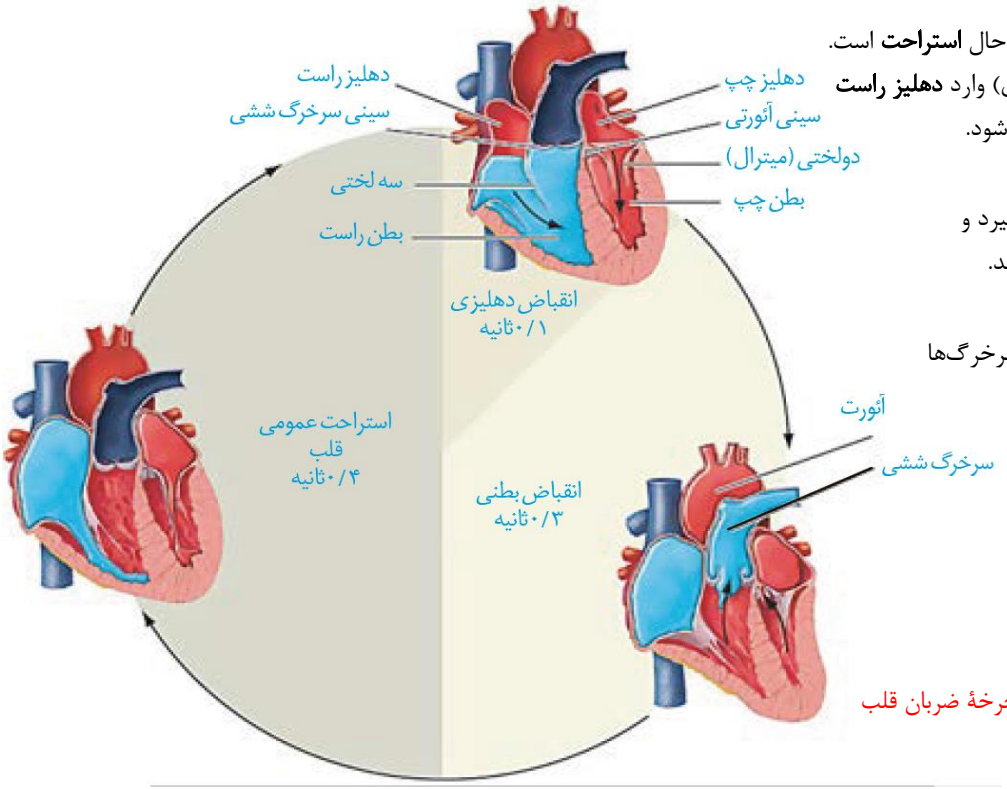
خون بزرگ سیاهرگ‌ها و سیاهرگ اکلیلی (کرونری) وارد **دهلیز راست** و خون سیاهرگ‌های ششی به **دهلیز چپ** وارد می‌شود.

❷ **انقباض دهلیزی:** (زمان: حدود ۰/۱ ثانیه)

بسیار زودگذر است و **انقباض دهلیزها** صورت می‌گیرد و با انجام آن، بطن‌ها به طور **کامل** با خون پُر می‌شوند.

❸ **انقباض بطنی:** (زمان: حدود ۰/۳ ثانیه)

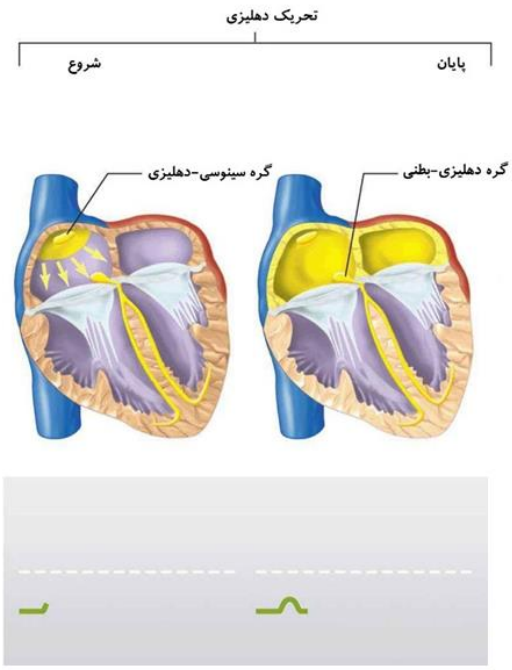
**انقباض** بطن‌ها صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ‌ها به **همهٔ** قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.




شکل ـ مراحل چرخهٔ ضربان قلب

خب برای اینکه مبحث رو خوب یاد بگیرید، چرخه قلبی رو به بازه‌های مهم و کوتاه تر تقسیم می‌کنیم و با همه نکاتش مجددا بررسی می‌کنیم :

## تشکیل موج P و تولید تحریک الکتریکی توسط گره اول یا سینوسی-دهلیزی :




**یادآوری :** گره اول یا پیشاهنگ در دیواره پشتی دهلیز راست در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.

a- گره اول تحریک الکتریکی را ایجاد کرده و این تحریک از طریق رشته های شبکه هادی از دهلیز راست به دهلیز چپ رفته و با انتقال آن به بافت ماهیچه ای دهلیزها، تحریکات سریعا بافت ماهیچه ای دو دهلیز را در بر می‌گیرد.

b- تولید تحریکات **اندکی قبل از** ثبت موج P (موج انقباض دهلیزها) در نوار قلب صورت می‌گیرد.

**نکته مهم :** از تولید یک تحریک الکتریکی توسط گره پیشآهنگ تا تولید تحریک بعدی، یک چرخه قلبی طول می‌کشد و در شرایط طبیعی در فرد بالغ حدود ۰/۸ ثانیه است.

**ترکیب :** فعالیت اعصاب خودمختار می‌تواند تولید تحریک توسط گره اول را تحت تاثیر قرار دهد، به طوری که اعصاب پاراسمپاتیک تولید تحریک را کاهش داده و اعصاب سمپاتیک تولید تحریکات را افزایش می‌دهند.

**ترکیب :** هورمون‌های درون ریز بدن نظیر هورمون‌های تیروئیدی ($T_3$ و $T_4$) و بعضی از هورمون های ترشح شده از فوق کلیه نیز می‌توانند در صورت افزایش غلظت در خون، با تاثیر بر گره پیشاهنگ، فعالیت این گره را افزایش و سبب افزایش تعداد تحریکات تولید شده گردند.

c- تولید تحریکات الکتریکی و فعالیت گره اول، در پایان زمان استراحت عمومی قلب که بافت ماهیچه ای دهلیزها و بطن‌ها در حال استراحت هستند، صورت می‌گیرد.

d- در این زمان وضعیت دریچه‌ها به این صورت است که بعضی از دریچه‌های قلبی (دولختی و سه‌لختی) باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و دریچه‌های سینی بسته هستند و مانع از خروج خون از بطن‌ها می‌گردند.

e- در این زمان خون از طریق سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و زبرین و همچنین سیاهرگ‌های ششی به حفرات بالایی قلب (دهلیزها) وارد می‌شود.

## B) انقباض دهلیزها :

a- بعد از تشکیل موج P که موج انقباض دهلیزها و پخش شدن تحریکات در بافت ماهیچه ای دهلیزها است ، در وسط موج P انقباض (سیستول) دهلیزها آغاز می‌شود و تا ابتدای R ادامه دارد.

b- انقباض دهلیزها، **حدود ۰/۱ ثانیه** بیشتر طول نمی‌کشد.

c- در این زمان وضعیت دریچه‌ها به این صورت است که دریچه‌های قلبی (دولختی و سه‌لختی) باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و دریچه‌های سینی بسته هستند و مانع از خروج خون از بطن‌ها می‌گردند.

d- در این زمان شبکه هادی همچنان درحال فعالیت است، گره دوم یا دهلیزی-بطنی تحریکات را از گره اول دریافت می‌کند و سپس به رشته های شبکه هادی منتقل می‌کند و سبب پخش شدن تحریکات در بطن‌ها و ثبت بخش Q و R از موج QRS (موج انقباض بطن‌ها) می‌شود.

e- در صورتی که گره دوم تحریکات را انتقال ندهد یا شبکه گرهی دچار اختلال در انتقال تحریکات از دهلیزها به بطن‌ها شود، فاصله بین موج P و بخش Q از موج QRS افزایش می‌یابد (افزایش فاصله زمان انقباض میوکارد دهلیزها و بطن‌ها).

**نکته مهم :** در حد فاصل انقباض دهلیزها، کمترین مقدار فشار خون معمول درون سرخرگ آئورت **(۸۰ میلی‌متر جیوه)** مشاهده می‌شود.

## چند دام تستی مهم :

۱) انقباض دهلیزها منجر به باز شدن دریچه‌های قلبی (دولختی و سه‌لختی) نمی‌شود (باز شدن این دریچه‌ها در پایان موج T صورت می‌گیرد).

۲) انقباض دهلیزها منجر به آغاز ورود خون به بطن‌ها نمی‌شود زیرا ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها همزمان با بازشدن دریچه‌های قلبی در پایان موج T صورت می‌گیرد و این انقباض برای افزایش ورود خون می باشد.

۳) شروع انقباض دهلیزها، در **وسط یا قُله** موج P است.

پس : **الف) در ابتدای موج P انقباض دهلیزها را نداریم.** **ب) در پایان ثبت موج P، آغاز انقباض دهلیزها را نداریم!**


www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## C) انقباض بطن‌ها :

**a)** انقباض بطن‌ها از بخش R شروع می‌شود و تا اندکی قبل از پایان موج T ادامه پیدا می‌کند.

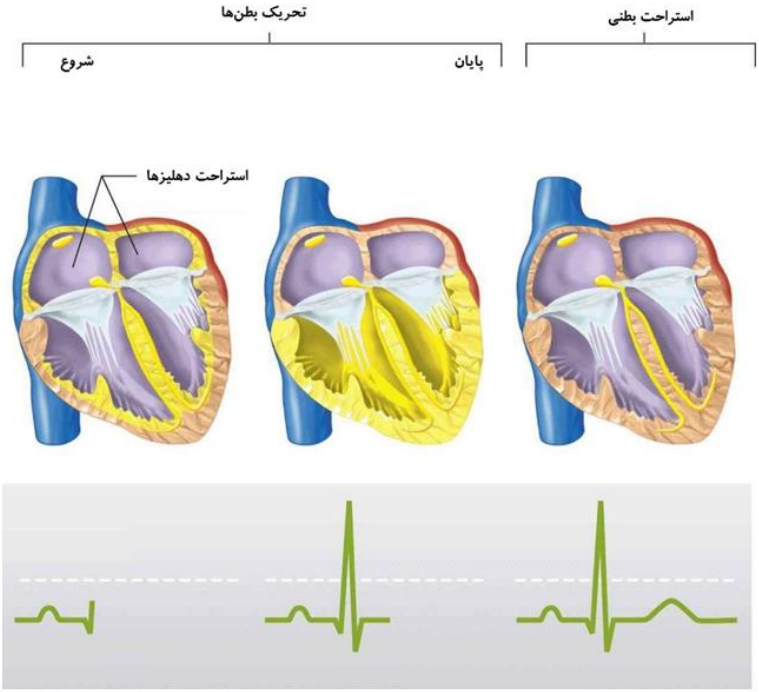
**b)** انقباض (سیستول) بطن‌ها **حدود ۰/۳ ثانیه** طول می‌کشد.

**c)** در طی انقباض بطن‌ها خون جمع شده درون قلب، بر اثر انقباض ایجاد شده توسط بافت ماهیچه ای بطن‌ها، با فشار وارد سرخرگ‌های بزرگ می‌شود.

**d)** تولید تحریکات الکتریکی و فعالیت گره اول را در این مرحله نداریم ولی هدایت تحریکات توسط شبکه هادی همچنان ادامه دارد و منجر به ثبت بخش R تا پایان S در موج QRS می‌شود.

**e)** پس فقط در بخشی از زمان انقباض بطن‌ها ما فعالیت شبکه هادی را داریم.

**تذکر :** به این نکته توجه کنید که موج T (موج استراحت بطن‌ها) ارتباط با شبکه هادی ندارد.




**f)** در ابتدای انقباض بطن‌ها براثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی صدای اول قلب (پوم) شنیده می‌شود (حد فاصل R تا S).

**g)** در زمان انقباض بطن ها وضعیت دریچه‌ها به این صورت است که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود و دریچه‌های سینی باز هستند و مانعی برای خروج خون از بطن‌ها نداریم.

**h)** در این زمان دهلیزها در حال استراحت هستند و خون از طریق سیاهرگ‌های بزرگ زیرین و زبرین و همچنین سیاهرگ‌های ششی به حفرات بالایی قلب (دهلیزها) وارد و پشت دریچه‌های دهلیزی - بطنی جمع می‌شود.

**i)** با توجه به ترتیب تحریک بافت ماهیچه ای بطن‌ها، ابتدا دیواره بین دو بطن تحریک شده و سپس نوک قلب (دارای حجم ماهیچه زیاد) و بعد نواحی بالاتر بافت ماهیچه ای بطن نزدیک به دریچه‌های قلبی تحریک می شوند، و از آنجا که هر بخشی که ابتدا تحریک شده، زودتر هم منقبض می‌شود، انقباض بطن به صورت ابتدا در دیواره بین دو بطن، سپس نوک بطن‌ها و در نهایت نواحی بالاتر قلب صورت می‌گیرد.

**j)** با توجه به فعالیت کتاب درسی و نکته قبل، حداکثر انقباض قلب و حداکثر فشار خون در سرخرگ آئورت در پایان موج QRS یا ابتدای موج T در نمودار مشاهده می‌شود، دقیقا زمانی که نوک قلب که بیشترین ماهیچه را دارد، منقبض می‌شود.

**k)** قبلا اینو گفتیم که در شروع انقباض بطن‌ها، بیشترین خون درون بطن‌ها و در پایان انقباض، کمترین خون در بطن‌ها دیده می‌شود.

## D) موج T یا موج استراحت بطن‌ها :

**a)** موج T در دل انقباض بطن‌ها جای دارد و از میانه فرآیند انقباض بطن‌ها شروع شده و اندکی بعد از پایان انقباض بطن‌ها، این موج نیز پایان می‌یابد.

**نکته مهم :** مواردی که در بالا گفتیم مثل وضعیت باز بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی و سینی در طول موج T مشابه انقباض بطن‌ها است با یک تفاوت بزرگ :

**b)** در کمی قبل از پایان موج T، صدای دوم قلب (تاک) که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی است، شنیده می‌شود.

**c)** پس در نقطه پایان موج T دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و دریچه‌های سینی بسته هستند و مانع از خروج خون از بطن‌ها می‌گردند.

**d)** اگر به نوار قلب دقت کنید، موج P در مقایسه با موج T قرینه هستند و موج T در این بین دارای عدم قرینگی در ثبت است. (قله آن به سمت ابتدای ان بیشتر متمایل است)

**نکته خیلی مهم :** در زمان ثبت موج T، شبکه هادی قلب فعالیت انجام نمی‌دهد و این موج برای ایجاد شدن نیازی به هدایت توسط شبکه هادی قلب ندارد.

**دام تستی :** انقباض بطن‌ها قبل از پایان موج T، تمام می‌شود پس حواستون باشه که اگر نقطه ابتدای موج T و نقطه انتهای موج T را باهم مقایسه کنیم :

در نقطه ابتدای آن، انقباض بطن‌ها را داریم و خروج خون از بطن‌ها مشاهده می‌شود (دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته – سینی باز)
در نقطه پایان آن، استراحت بطن‌ها را داریم و خروج خون از بطن‌ها مشاهده نمی‌شود (دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز – سینی بسته)



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**E) استراحت عمومی قلب :**

a- در این مرحله تمام بافت ماهیچه ای دهلیزها و بطن‌ها در حال استراحت است و هیچ انقباضی (کوتاه شدن تار ماهیچه‌ای- نشت یون کلسیم – نزدیک شدن خطوط Z – ناپدید شدن صفحه روشن – فعالیت دم میوزین نداریم) مشاهده نمی‌شود.

b- این مرحله از **کمی قبل از پایان موج T تا قله موج P** بعدی طول می‌کشد و **حدود ۰/۴ ثانیه** زمان می‌برد.

c- در ابتدای استراحت عمومی، **صدای دوم قلب (تاک -کوتاه‌تر و واضح)** شنیده می‌شود و در انتهای آن ایجاد تحریکات توسط گره سینوسی-دهلیزی!

d- در طول استراحت عمومی، خون بازگشتی از سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد و سپس به مقدار محدود به بطن‌ها ریخته می‌شود. (خونی از قلب خارج نمی‌شود)

e- در این زمان وضعیت دریچه‌ها به این صورت است که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و دریچه‌های سینی بسته هستند و مانع از خروج خون از بطن‌ها می‌گردند.

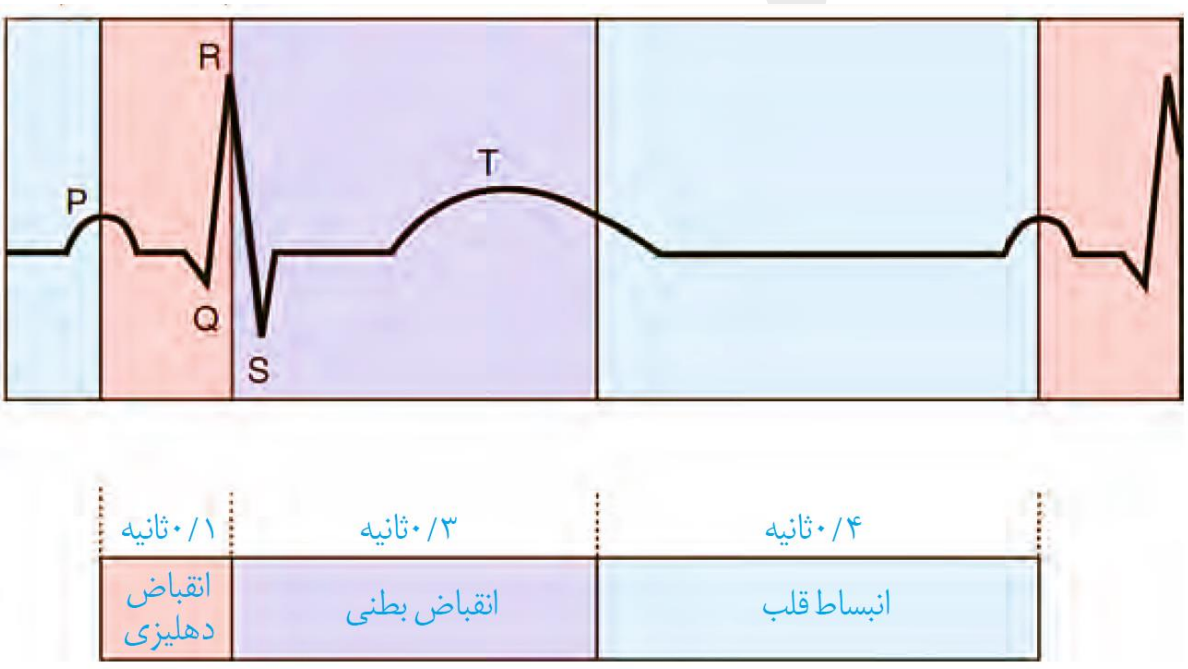
**نکته مهم :** ابتدای استراحت عمومی قلب، همزمان با آغاز استراحت بطن‌ها است ولی این به معنی آغاز استراحت دهلیزها نیست (انقباض دهلیزها ۰/۳ ثانیه قبل آغاز شده است).

**پس این جمله غلطه :** با ابتدای استراحت عمومی قلب، تمام میوکارد قلب به حال استراحت در می‌آید چون دهلیز ها استراحت را از قبل تر شروع کرده اند.

**نکته :** در یک چرخه قبلی، تمام بافت ماهیچه ای قلب در حدود ۰/۴ ثانیه استراحت دارد، پس می‌توان گفت در طی یک چرخه قلبی، نیمی از زمان چرخه را همه بافت ماهیچه ای قلب (شامل دهلیزها و بطن‌ها) در حال استراحت سپری می‌کند.

**نکته مهم :**

a- فراموش نکنید که موج تحریک انقباض یا استراحت ، قبل از خود عمل انقباض یا استراحت صورت می‌گیرد. مثلا موج P که مربوط به انقباض دهلیزها است، ابتدا ثبت می‌شود و بعد خود عمل انقباض دهلیزها در قله موج P آغاز می‌شود (برای موج QRS و T نیز این نکته صادق است).




شکل – نوار قلب در انسان بالغ

**چندتا جدول جمع‌بندی باهم بریم برای دوره و مرور عالیه :**

| | قله P تا قله R | از قله R تا پایان S | از شروع T تا نزدیک به انتهای آن | نزدیک به پایان T تا آغاز موج P | آغاز P تا قله آن |
|---|---|---|---|---|---|
| مدت زمان | ۰/۱ ثانیه | | ۰/۳ ثانیه | ۰/۴ ثانیه | |
| نام دوره | انقباض دهلیزی | | انقباض بطنی | استراحت عمومی | |
| وضعیت دهلیزها | سیستول | | دیاستول | دیاستول | |
| وضعیت بطن‌ها | دیاستول | | سیستول | دیاستول | |
| وضعیت دریچه‌های قلبی | باز | بسته | بسته | باز | باز |
| وضعیت دریچه‌های سینی | بسته | باز | باز | بسته | بسته |

یه جمع بندی توپ بریم از چرخه کار قلب :

| وضعیت حجم خون موجود در حفرات قلبی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| وضعیت | دهلیز | بطن | وضعیت | دهلیز | بطن |
| افزایش حجم خون | از ابتدای انقباض بطن‌ها تا اندکی پس از پایان انقباض بطن‌ها و ابتدای شروع استراحت عمومی | از ابتدای استراحت عمومی تا پایان انقباض دهلیزها | بیشترین حجم خون | اندکی پس از پایان انقباض بطن‌ها و ابتدای شروع استراحت عمومی | پایان انقباض دهلیزها |
| | | | | در نوار قلب : پایان موج T | در نوار قلب : کمی پس از بخش R از موج QRS |
| کاهش حجم خون | کمی بعد از ابتدای استراحت عمومی تا پایان انقباض دهلیزها | از ابتدای انقباض بطن‌ها تا اندکی پس از پایان انقباض بطن‌ها | کمترین حجم خون | پایان انقباض دهلیزها | پایان انقباض بطن‌ها |
| | | | | در نوار قلب : کمی پس از بخش R از موج QRS | در نوار قلب : کمی پس از قله موج T |
| ثابت ماندن حجم خون | | در ابتدا و انتهای انقباض بطن‌ها | ---------- | | |

## عوامل تاثیر گذار بر نوار قلب :

۱- هرگاه هدایت تحریک از گره سینوسی به سمت بطن‌ها کند شود افزایش فاصله موج P تا Q اتفاق می‌افتد.

اگر یادتان باشد کمی بعد از موج P تا Q در واقع تاخیر ایجاد شده در گره دهلیزی-بطنی بود و این گره بین گره سینوسی و رشته های شبکه هادی بود بنابراین با کند شدن تحریک بین گره سینوسی و رشته های شبکه هادی باید انتظار داشت فاصله بین P تا Q افزایش یابد.

۲- با بزرگ شدن قلب یا بطن‌ها ارتفاع موج QRS افزایش می‌یابد. این موج مربوط به انقباض بطن‌ها است وقتی بطن‌ها بزرگ شدند بنابراین زمان بیشتری طول می‌کشد تا انقباض پیدا کنند بنابراین به ارتفاع موج QRS افزوده می‌شود.

قلب یا بطن ها چه موقع بزرگ می شوند؟

**الف) فشار خون:** فشار خون بالا یعنی قطر رگ کم باشد و نیرویی که خون به جداره رگ‌ها می آورد افزایش پیدا کند. تصور کنید شما می‌خواهید از درب کلاس خارج شوید در حالی که این درب فقط ۳۰ سانتی متر باز می‌شود در این حالت شانه‌ها و دست‌هایتان کاملاً با درب تماس دارد و دست‌ها و پاهایتان نیرویی به درب وارد می‌کنند تا شما خارج شوید. هنگامی که رگ تنگ می‌شود، خون در حین حرکت با دیواره‌های رگ برخورد بیشتری دارد و نیرویی بیشتر به آن وارد می‌کند به این می‌گویند فشار خون بالا .

هر آدمی فشار خون دارد یعنی خونش با دیواره رگ تماس دارد ... بعضی‌ها فشار خون بالا دارن یعنی خونشون بدجوری به جداره رگ نیرو وارد می‌کنه !!!

**ب) تنگی دریچه‌ها**

**ج) کم شدن قطر رگ**

**د) افزایش پروتئین خون و غلیظ شدن خون که به دنبال آن اتفاق می‌افتد.**

**ه) در هنگام افزایش گویچه‌های قرمز خون به علت پرکاری مغز استخوان** با افزایش غیر طبیعی تعداد گلبول‌های قرمز و افزایش پروتئین خوناب (گلبول قرمز توسط مغز استخوان تولید می شود بنابراین پرکاری مغز استخوان = افزیش گلبول قرمز)، خون غلیظ می‌شود و سرعت جریان خون کم می‌شود و از سویی دیگر قطر کم رگ‌ها باعث می‌شود که حرکت خون در رگ‌ها فشار بیشتری بخواهد لذا قلب با نیرویی بیشتر خون را پمپ می‌کند بنابراین بر اثر کار بیشتر بطن‌ها که می‌خواهند با نیرویی بیشتر خون را به درون سرخرگ‌ها بفرستند پس از مدتی بطن‌ها بزرگتر می‌شوند و بر ارتفاع QRS افزوده می‌شود.

**و) در حالت سمپاتیک خون** از دستگاه گوارش و کلیه‌ها به طرف قلب می‌رود لذا زنش قلب شدید می‌شود و بطن‌ها خون بیشتری پمپ می‌کنند؛ در صورت ادامه یافتن این موضوع افزایش موج QRS دور از انتظار نیست. ترشح **اپی‌نفرین** نیز این چنین است.

**ز) افزایش تولید هورمون های تیروئیدی مانند $T_3$ و $T_4$** : پرکاری تیروئید را به دنبال دارد که سبب بی قراری، اختلالات خواب، کاهش وزن و افزایش تعداد ضربان قلب می‌شود.

با افزایش تعداد ضربان قلب یعنی پرکاری بطن‌ها نیز شروع شده است و پرکاری بطن‌ها یعنی افزایش موج QRS .

**آیا بیماری هست که ارتفاع موج QRS را کاهش دهد؟**

رگ‌های کرونر گروهی از سرخرگ‌های کوچک هستند که برای یاخته‌های بافت ماهیچه ای قلب غذا می‌آورند. در صورت تنگ شدن این رگ‌ها فرد دچار **انفارکتوس(سکته)** قلبی می‌شود و در این حالت به علت نرسیدن غذا و اکسیژن به بافت ماهیچه ای قلب تعداد ضربان قلب **بسیار کاهش** پیدا می‌کند (قلب دیگر نمی‌زند) بنابراین بطن‌ها کار نمی‌کنند و **کاهش ارتفاع موج QRS اتفاق می‌افتد.**

## ✓ چند رابطه مهم :

۱- **حجم ضربه ای :** مقدار خونی که در هر انقباض از هر بطن خارج و وارد سرخرگ می شود . (۷۰ میلی لیتر)

۲- **برون ده قلب =** حجم ضربه ای × تعداد ضربان قلب در یک دقیقه (۵۲۵۰= ۷۵ × ۷۰)

۳- **حجم ضربه ای =** $\frac{\text{برون ده قلب}}{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}}$ یا حجم ضربه ای = حجم سیستولی درون بطن – حجم دیاستولی درون بطن

۴- **تعداد زنش قلب در دقیقه =** $\frac{\text{برون ده قلب}}{\text{حجم ضربه}}$

۵- **یک دوره کار قلب =** استراحت عمومی + سیستول دهلیز ها + سیستول بطن ها (۰/۸ = ۰/۳ + ۰/۱ + ۰/۴) ثانیه

۶- **تعداد ضربان قلب در دقیقه =** $\frac{60}{\text{فاصله } R \text{ تا } R \text{ یا } Q \text{ تا } Q \text{ یا } P \text{ تا } P \text{ یا } T \text{ تا } T}$

# گفتار ۲ : رگ‌های خونی

**انواع رگ و ساختارشون**

**سرخرگ چیه ؟** رگی که از بطن خارج شود و اصلا مهم نیست خون روشن داشته باشه یا تیره (ولی در **بیشتر** موارد خون روشن).

**نکته :** پس سرخرگ، رگی است که خون را از قلب خارج کند (مثلا سرخرگ آئورت خون روشن و سرخرگ ششی خون تیره را از قلب خارج میکنند ).

**نکته :** بقیه رگ هایی هم که از سرخرگ منشعب میشوند، سرخرگ هستند.

سرخرگ سه لایه دارد :

۱.لایه داخلی که از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک لایه هستش و در زیر آن غشای پایه قرار گرفته است.

۲.لایه میانی که از جنس ماهیچه صاف هستش.

۳.لایه بیرونی که از جنس بافت پیوندی هستش.

**سیاهرگ چیه ؟** رگی که به دهلیز وارد میشود و مهم نیست خون روشن داشته باشد یا تیره (ولی در **بیشتر** موارد خون تیره دارد)

**نکته :** پس سیاهرگ، رگی است که خون را به قلب وارد میکند (مثلا سیاهرگ های زیرین و زبرین خون تیره دارند و سیاهرگ های ششی خون روشن دارد)

**نکته :** بقیه رگ هایی هم که به سیاهرگ میپیوندند ،سیاهرگ هستند.

سیاهرگ سه لایه دارد :

۱.لایه داخلی که از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک لایه هستش.

۲.لایه میانی که از جنس ماهیچه صاف هستش.

۳.لایه بیرونی که از جنس بافت پیوندی هستش.

**حالا چجوری تشخیص بدیم که رگ ، خون تیره داره یا روشن ؟** هرجای کتاب رگ آبی تیره دیدید یعنی خون تیره و رگ قرمز دیدید یعنی خون روشن

**پس از رنگ رگ برای تشخیص خون روشن وتیره استفاده کنید نه برای تشخیص سرخرگ و سیاهرگ.**

**نکته :** در **بیشتر** موارد سرخرگ خون روشن دارد و سیاهرگ خون تیره دارد (شیرفهم شد ؟توضیحات فوق برای این بود که در تشخیص اشتباه نکنید )

**مویرگ چیه :** خب دو نوع داریم

۱.**مویرگ خونی :** رگی که در بیشتر موارد بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ قرار دارد و جزئی از سیستم گردش خون است و معمولا منشا آن سرخرگ است

**نکته :** در واقع پل ارتباطی بین سرخرگ و سیاهرگ هستش.

**هشدار :** شبکه اول مویرگی در کلیه بین دو تا سرخرگ قرار دارد.

هشدار : در کبد هم مویرگی وجود دارد که بین دو تا سیاهرگ قرار گرفته.

سوال: کدوم مویرگ خون روشن دارد ؟ شبکه اول مویرگی در کلیه

سوال: کدوم مویرگ خون تیره دارد ؟ مویرگ بین دو سیاهرگ در کبد

سوال: کدوم مویرگ هم خون روشن دارد و هم خون تیره ؟ بیشتر مویرگ های بدن (چون در یک طرف با سرخرگ و در یک طرف دیگر با سیاهرگ در ارتباط هستند )

۲.مویرگ لنفی : یک طرفه هستند و جزئی از سیستم گردش مواد هستند (نه گردش خون ) و در آنها لنف (نه خون ) جریان دارد.

ساختار هر دو نوع مویرگ : یک لایه از جنس بافت پوششی سنگ فرشی تک لایه

**توجه مهم :** در انسان گردش مواد در بدن داریم که شامل **گردش خون و لنف** می‌شود، پس یادتون باشه :

✍ دستگاه گردش خون : **سه نوع رگ** (شامل : سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ)

✍ دستگاه گردش مواد، **چهار نوع رگ** (شامل : سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ و **رگ لنفی**)

## مویرگ ها :

### چند دام تستی مهم :

۱. مویرگ‌های خونی، از جمله رگ‌های خونی هستند که در دیواره خود فاقد لایه میانی و خارجی هستند، پس این رگ‌های خونی، فقط از جنس بافت پوششی سنگ فرشی تک لایه هستند.

۲. مویرگ‌ها به دلیل نداشتن ماهیچه در دیواره خود، تحت تاثیر اعصاب خودمختار نیستند و مستقیما تنگ و گشاد نمی‌شوند.

۳. خون درون رگ‌های خونی، فقط در تماس با لایه درونی یعنی لایه پوششی سنگ فرشی تک لایه است پس این نکته رو به یاد داشته باشید که :

در همه رگ‌های خونی، بافت پوششی سنگ‌فرشی تک لایه یافت می‌شود.

**ساختار پایه‌ای** سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها **شباهت** دارد. (وجود سه لایه اصلی)

مویرگ‌ها **فقط** یک **لایهٔ بافت پوششی** همراه با **غشای پایه** دارند.

مویرگ‌ها **کوچکترین** رگ‌های بدن هستند.

**نکته :** هر یاخته در دیواره مویرگ که در تماس با خون می‌باشد، بر روی ساختار غشای پایه (شبکه‌ای از گلیکوپروتئین و پروتئین) قرار گرفته‌است.

این ساختار با وظیفهٔ مویرگ ها که **تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی** است، **هماهنگی** دارد **(فقط در مویرگ‌ها تبادل مواد داریم، نه سرخرگ و سیاهرگ)**

غشای پایه (شبکه‌ای از گلیکوپروتئین و پروتئین) در مویرگ‌های مختلف به صورت پیوسته یا ناقص یا ضخامت‌های متفاوتی یافت می‌شود و مانع از خروج گویچه‌های قرمز و پروتئین‌ها از خون به مایع میان‌بافتی می‌شود.

**ترکیب :** غشای پایه در مویرگ‌های ناپیوسته کبد، ناقص است و نمی‌تواند مانع از خروج گویچه‌های قرمز از خون شود.

در ابتدای **بعضی** از آن‌ها ، **حلقه‌ای ماهیچه‌ای** هست که **میزان جریان خون** در آن‌ها را **تنظیم** می‌کند و به آن **بنداره مویرگی** گویند.

**نکته مهم : تنظیم اصلی** جریان خون در مویرگ‌ها براساس **نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با انقباض و انبساط سرخرگ‌های کوچک** انجام می‌شود که **قبل از** مویرگ‌ها قرار دارند.

کد تخفیف اولین سفارش جزوه از سایت لیموترش

وارد سایت www.limootoorsh.com شوید و با کد تخفیف limootoorsh25 تخفیف ویژه + ارسال رایگان از ما هدیه بگیرید

**شکل ـ مقایسهٔ انواع رگ‌های خونی و ساختار آن‌ها**

جدول مقایسه و جمع بندی انواع رگ‌های خونی

| ویژگی | سرخرگ | سیاهرگ | مویرگ |
|---|---|---|---|
| **نقش** | حفظ پیوستگی جریان خون<br>ذخیره انرژی انقباضی قلب<br>هدایت خون در بدن | ذخیره خون در خود<br>بازگشت خون به قلب | ایجاد امکان تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی |
| **برش عرضی** | بیشتر گرد | حفره داخلی گسترده‌تر و بیضی | قطر کم |
| **ساختار دیواره (از داخل به سمت خارج)** | ۱) بافت پوششی سنگ فرشی + غشای پایه<br>۲) ماهیچه صاف و رشته‌های الاستیک فراوان (ضخامت لایه زیاد)<br>۳) لایه پیوندی رشته‌ای (ضخامت این لایه زیاد) | ۱) بافت پوششی سنگ فرشی + غشای پایه<br>۲) ماهیچه صاف و رشته‌های الاستیک کم (ضخامت این لایه کم)<br>۳) لایه پیوندی رشته‌ای (ضخامت لایه کم) | **فقط** بافت پوششی سنگ فرشی + غشای پایه |
| **قطر داخل مجرا** | متوسط | زیاد | کم |
| **وجود دریچه یا بنداره** | در ابتدای سرخرگ‌های بزرگ متصل به قلب دریچه‌های سینی حضور دارند | بعضی از سیاهرگ‌ها (ان‌ها که پایین تر از سطح قلب هستند) دارای دریچه‌های لانه کبوتری‌اند که جریان خون را به سمت قلب یک طرفه می‌کند. | در ابتدای برخی از شبکه های مویرگی بندارهای وجود دارد که میزان جریان خون ورودی به آن را تنظیم می‌کند. |
| **سرعت خون** | زیاد و به تدریج کاهش می‌یابد. | کم | کمترین |
| **حجم خون** | نسبت به سیاهرگ کمتر | حاوی بیشترین مقدار خون | کمترین میزان |
| **مقاومت دیواره (فشار خون)** | زیاد | نسبت به سرخرگ کمتر | کمترین |
| **توضیح** | **سرخرگ‌ها بیشتر حاوی خون روشن (غنی‌از اکسیژن) هستند ولی یادتون باشه سرخرگ ششی حاوی خون تیره (غنی از دی‌اکسید کربن) است.** | **سرخرگ‌ها بیشتر حاوی خون تیره (غنی‌از دی‌اکسید کربن) هستند ولی یادتون باشه سیاهرگ‌های ششی حاوی خون روشن (غنی از اکسیژن) است.** | **مویرگ‌ها بیشتر بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل می‌شوند ولی یادتون باشه شبکه مویرگی اول کلیه بین سرخرگ و سرخرگ و شبکه مویرگی در کبد بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی ایجاد می‌شود.** |

✓ **ساختمان سرخرگ (از داخل به خارج)**

❶ سنگ‌فرشی ساده ، ❷ عضله صاف که دارای رشته‌های الاستیک است و ❸ بافت پیوندی رشته‌ای

**تغییر قطر سرخرگ :**

سرخرگ‌های کوچک با داشتن ماهیچه صاف بیشتر و رشته های کشسان کمتر،
می‌توانند تغییر قطر دهند که مواد زیر بر این اتفاق تاثیرمی گذارند :

- **هیستامین (گشادکننده عروق)**
- **مواد شیمیایی**

**علت تغییر قطر در سرخرگ ها :**

- **افزایش $CO_2$ و کاهش $O_2$**
- **تحریک عصبی توسط اعصاب خودمختار**
- **خروج خون از قلب در هنگام سیستول بطن‌ها**

## ✓ نقش سرخرگ‌ها

- **ذخیره انرژی سیستولی قلب** و بازگرداندن آن به خون در دیاستول **(حفظ پیوستگی خون و جلوگیری از صفر شدن فشار خون).**
- **توزیع خون در بافت‌ها :** با تغییر قطر به وسیله **ماهیچه صاف** در سرخرگ‌های **قبل از مویرگ**

در دیواره رگ‌های خونی انسان گیرنده های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد.

**a)** بافت‌ها نیازمند خون روشن (حاوی اکسیژن، گلوکز و سایر مواد مغذی) هستند که مهم‌ترین اندام مغز است؛ بنابراین میزان فشار خون باید به حدی باشد که خون رسانی به مغز مختل نشود.

**b)** نیرویی که هنگام سیستول بطن در پشت خون قرار می‌گیرد خون را تا حدی به جلو می‌راند اما نیرو آنقدر نیست که بخواهد خون را به همه‌جا برساند.

**c)** سرخرگ‌ها با **دیواره ارتجاعی خود** این نیرو را در **جداره عضلانی خود** ذخیره می‌کنند و **کمی اتساع** پیدا می‌کنند (گشاد می‌شود) اما سرخرگ می‌خواهد به حالت اول خودش برگردد (یعنی زمان قبل اتساع باید تنگ باشد تا دوباره به حالت قبلی برسد).

**d)** هنگام **دیاستول قلب، سرخرگ** بر اثر **تنگ شدن،** این نیرو را به خون می‌دهد و خون را با فشار به جلو می راند.

**نکته خیلی مهم : خاصیت ارتجاعی** سرخرگ باعث می‌شود تا **فشار خون صفر نشود** و **پیوستگی خون** حفظ شود.

هنگامی که سرخرگ به پوست نزدیک است شما این خاصیت سرخرگ را به خوبی می‌توانید بفهمید، ما به آن **نبض** می‌گوییم.

سرخرگ‌ها به علت داشتن **قطرداخلی رگ کمتر** نسبت به سیاهرگ ها **نوعی مقاومت** در برابر جریان خون دارند.

**ترکیب : بعضی از** گیرنده‌های درد درون پوست و **بعضی دیگر** درون بدن در دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.

**ترکیب :** در دیوارهٔ **برخی** از سرخرگ‌های گردش خون عمومی گیرنده‌های مکانیکی وجود دارند، که به فشار خون حساس‌اند.

برای مثال با فعال شدن اعصاب سمپاتیک در قلب، برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت افزایش می‌یابد.

حال اگر افزایش فشار خون در آئورت بیش از حد باشد، گیرنده‌های مکانیکی در دیوارهٔ آئورت تحریک شده و پیام‌هایی را به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند.

حال با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک در قلب از میزان برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت کاسته می‌شود.

**نکته : بیشتر** سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های **عمقی** هر اندام قرار گرفته‌اند، در حالی که **سیاهرگ‌ها بیشتر** در سطح بدن قرار دارند.

**نکته :** اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون **با سرعت زیاد** از آن بیرون خواهد ریخت و **بسیار خطرناک** است. این خونریزی، ناشی از **فشار خون زیاد** درون سرخرگ است. **چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است.**

### ✓ سرخرگ‌های کوچک :

در سرخرگ‌های کوچک‌تر، **میزان رشته های کشسان کمتر** و **ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای صاف، بیشتر** است.

**این ساختار باعث می‌شود :**

- ✓ با ورود خون، قطر این رگ‌های کوچک **تغییر زیادی نکند** (نه اینکه اصلا تغییر نکنه).
- ✓ با وجود دهانهٔ باریک این رگ‌ها، در برابر جریان خون مقاومت کنند.

**با توجه با دو نکته بالا می‌توان گفت :**

میزان این مقاومت در **زمان انقباض** ماهیچهٔ صاف دیواره، **بیشتر** و در هنگام **استراحت، کمتر** می‌شود.

**توجه :** در زمانی که بافتی نیاز زیادی به اکسیژن و مواد غذایی ندارد، ماهیچه‌های دیواره سرخرگ‌های کوچک قبل از شبکهٔ مویرگی آن، منقبض است و مقاومت زیادی در برابر خون درون سرخرگ دیده می‌شود.

**نکته مهم :** در هنگامی که بافت مصرف اکسیژن بالایی دارد و نیاز به گلوکز افزایش می‌یابد، ماهیچه‌های دیواره سرخرگ به حالت استراحت درآمده، فشار بر روی دیواره رگ برداشته شده و با گشاد شدن سرخرگ، مقاومت آن در برابر خون کاهش می‌یابد.

**نکته مهم :** کم و زیاد شدن مقاومت دیواره سرخرگ‌های کوچک، **میزان ورود خون به مویرگ‌ها** را تنظیم می‌کند.

**نکته : کربن دی اکسید کربن**، از جمله مواد **گشادکنندهٔ رگی** هستند که با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را **گشاد** و **بَندارهای مویرگی** را باز می‌کنند تا میزان جریان خون در آن‌ها **افزایش** یابد.

**توضیح :** هرچقدر نیاز به اکسیژن یاخته‌های یک بافت بیشتر باشد، تولید موادی شامل استیل کوآنزیم A، $FADH_2$ ، ATP و دی اکسیدکربن بیشتر است و دی اکسید کربن تولید شده با اثر بر دیواره رگ، منجر به افزایش خون ورودی به شبکه مویرگی شده و تبادل مواد بین بافت مورد نظر و خون افزایش می‌یابد.

✓ **فشار خون :**

معمولاً فشار خون را با دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) بیان می‌کنند.

این دو عدد به ترتیب، **معرف فشار بیشینه و فشار کمینه** بر حسب میلی متر جیوه است.

**فشار بیشینه** فشاری است که **انقباض بطن** روی **سرخرگ** وارد می‌کند.

**فشار کمینه** در هنگام استراحت قلب فشاری است که دیوارهٔ سرخرگ باز شده، **در هنگام بسته شدن (نه باز شدن) به خون وارد می‌کند.**

فشار بیشینه در سرخرگ آئورت برابر با ۱۲۰ میلی‌متر جیوه و فشار کمینه برابر با ۸۰ میلی‌متر جیوه است، یادتون باشه فشار بیشینه در زمان انقباض بطن‌ها و ورود خون از بطن چپ به سرخرگ آئورت قابل مشاهده است و در زمان استراحت بطن‌ها، فشار خون آئورت کاهش یافته و به حداقل مقدار که ۸۰ است، می‌رسد.

عوامل مختلفی می‌توانند بر فشار خون تأثیر بگذارند، از جمله:

❶ **چاقی،** ❷ **تغذیهٔ نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد،** ❸ **دخانیات،** ❹**استرس (فشار روانی) و** ❺ **سابقهٔ خانوادگی.**

## ☑ مویرگ‌ها

-a **سرخرگ‌های کوچک** به مویرگ‌هایی منتهی می‌شوند که **کوچک‌ترین** رگ‌های بدن هستند.

-b تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این **رگ‌ها** انجام می شود.

-c **دیوارهٔ نازک و جریان خون کُند،** امکان تبادل مناسب مواد را در **مویرگ‌ها** فراهم می‌کند.

-d مویرگ‌ها **شبکهٔ وسیعی** را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند به طوری که فاصلهٔ **بیشتر** یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها **حدود ۰/۰۲ میلی متر(۲۰ میکرومتر)** است.

-e این فاصلهٔ کم، **مبادلهٔ سریع** مولکول‌ها را از طریق **انتشار، آسان تر** می‌کند.

-f دیوارهٔ مویرگ ها، **فقط** از یک لایهٔ یاخته‌های پوششی سنگ فرشی ساخته شده است و **ماهیچهٔ صاف ندارد.**

-g غشای پایه (شبکه‌ای از گلیکوپروتئین و پروتئین) در مویرگ‌های مختلف به صورت پیوسته یا ناقص با ضخامت‌های متفاوتی یافت می‌شود و مانع از خروج گویچه‌های قرمز و پروتئین‌ها از خون به مایع میان‌بافتی می‌شود.

**نکته : مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی** ممکن است هیچ منفذی نداشته باشند، حال اینکه در مویرگ‌های جگر حفره های بسیار بزرگی هست که مولکول‌های درشت می‌توانند از آن‌ها بگذرند.

**ترکیب :** سد خونی- مغزی هم در دیواره‌ی مویرگ‌های مغزی و هم در دیواره‌ی مویرگ‌های نخاع قرار دارد.

**نکته:** مویرگ‌های بدن در **سه گروه پیوسته، منفذدار و ناپیوسته** قرار می‌گیرند که مویرگ‌های موجود در دستگاه عصبی مرکزی **(سد خونی-مغزی و خونی - نخاعی)** از نوع پیوسته بوده که در این گروه یاخته‌های بافت پوششی با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند و ورود خروج مواد به شدت تنظیم می‌شود.

### مرور چندین نکته مهم در ارتباط با مویرگ‌ها :

**اولین نکته و دام :** مویرگ‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند : **۱) مویرگ خونی ۲) مویرگ لنفی**

که مورد اول در گردش خون انسان و مورد دوم در گردش لنف بدن یافت می‌شوند.

پس در دستگاه گردش مواد انسان، دو نوع مویرگ متفاوت از نظر عملکرد یافت می‌شود.

**نکته مهم :** هر دو شبکه مویرگی خونی و لنف، محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.

**نکته :** هر دو شبکه مویرگی در دیواره خود دارای بافت سنگ فرشی تک لایه هستند که یاخته‌ها بر روی غشای پایه مستقر می‌باشند.

### تفاوت‌های مویرگ خونی و لنفی :

| مویرگ خونی | مویرگ لنفی |
|---|---|
| بین دو رگ تشکیل می‌شود (بیشتر موارد بین سرخرگ و سیاهرگ) | در یک انتهای خود بسته است و در طرف دیگر خود به رگ لنفی منتهی می‌شود |
| حاوی یاخته‌های خونی قرمز و سفید و خوناب (شامل پروتئین‌ها و ..) است | فاقد گویچه‌های قرمز و پروتئین‌های خوناب از جمله آلبومین می‌باشد<br>دارای سلول هایی برای از بین بردن میکروب های بیماری زا و یاخته های سرطانی است. |
| وظیفه تبادل مواد بین خون و بافت‌ها را برعهده دارد | باقی‌مانده مایع میان بافتی را دریافت می‌کند<br>و آن را به گردش خون باز می‌گرداند. |
| مواد جذب شده در دستگاه گوارش شامل گلوکز و آمینواسید و مواد معدنی (آهن، کلسیم و ...) را دریافت می‌کند و به کبد می‌برد. | مواد جذب شده در دستگاه گوارش شامل چربی‌ها را دریافت می‌کند. |

**دام تستی مهم دوم : در همه بافت‌های بدن شبکه مویرگی یافت نمی‌شود.**

به طور مثال در قرنیه و عدسی چشم به دلیل نبود شبکه مویرگی، تغذیه یاخته‌های این بافت‌ها به کمک مایع زلالیه که خود نوعی تراوشات شبکه مویرگی است، صورت می‌گیرد.

**دام تستی مهم سوم : همه شبکه‌های مویرگی خونی، بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل نمی‌شوند (این رو قبلا بررسی کردیم ولی بازم آوردم چون مهمه).**

۱) **شبکه مویرگی اول کلیه (گلومرول) :** این شبکه مویرگی بین **دو سرخرگ** با خون روشن تشکیل می‌گردد(سرخرگ آوران ← شبکه مویرگی - سرخرگ وابران).

۲) **شبکه مویرگی کبد :** این شبکه مویرگی بین **دو سیاهرگ** با خون تیره تشکیل می‌شود (سیاهرگ باب ← شبکه مویرگی ← سیاهرگ فوق کبدی).

**دام تستی مهم چهارم : در همه شبکه‌های مویرگی که بین سرخرگ و سیاهرگ تشکیل می‌شود، لزوما خون روشن توسط سرخرگ به شبکه مویرگی وارد و خون تیره توسط سیاهرگ خارج نمی‌شود به طور مثال :**

**۱) شبکه مویرگی اطراف حبابک‌های هوایی :** سرخرگ ششی دارای خون تیره – سیاهرگ ششی دارای خون روشن

**۲) شبکه مویرگی در آبشش ماهی‌ها :** سرخرگ شکمی دارای خون تیره – سرخرگ پشتی دارای خون روشن

**۳) شبکه مویرگی در زیر پوست قورباغه :** سرخرگ ورودی به شبکه مویرگی دارای خون تیره – سیاهرگ خروجی از شبکه مویرگی دارای خون روشن

**سطح بیرونی (نه داخلی)** مویرگ‌ها را غشای پایه، احاطه می‌کند و **نوعی صافی** برای محدود کردن عبور **مولکول‌های بسیار درشت (همانند پروتئین‌های محلول در خوناب)** به وجود می‌آورد.

## انواع مویرگ

### مویرگ های پیوسته :

- ✓ یاخته های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.
- ✓ غشای پایه در این نوع مویرگ ضخامت متوسط دارد.
- ✓ این مویرگهاها به طور مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت میشوند که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می شود.

### مویرگ های ناپیوسته :

- ✓ فاصله یاخته های بافت پوششی آنقدر زیاد است که به صورت حفره هایی در دیوار مویرگ دیده می شود.
- ✓ غشای پایه ناقص را در این مویرگ ها مشاهده می کنیم.
- ✓ در مویرگ های ناپیوسته به دلیل ناقص بودن غشای پایه الزاما تمام سطح یاخته در تماس با غشای پایه نیست.
- ✓ غشای پایه نازک دارند.
- ✓ چنین مویرگ هایی به عنوان مثال در جگر یافت می شوند.

ترکیب : تخریب یاخته های خونی آسیب دیده و مرده پس از عبور از منافذ مویرگ های ناپیوسته در طحال و کبد انجام میشود.

### مویرگ منفذ دار :

- ✓ منافذ فراوانی در غشای سلولهای پوششی دارند.
- ✓ غشای پایه در این مویرگ ها ضخیم است که، عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود میکند.
- ✓ این مویرگ ها به عنوان مثال در کلیه یافت میشوند.

## تبادل مواد در مویرگ‌ها :

تبادل مواد **بین خون و بافت‌ها** در مویرگ‌ها انجام می‌شود.

مولکول‌های مواد ممکن است: ❶ **از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ** و یا ❷ **از فاصله‌های بین این یاخته‌ها** عبور کنند.

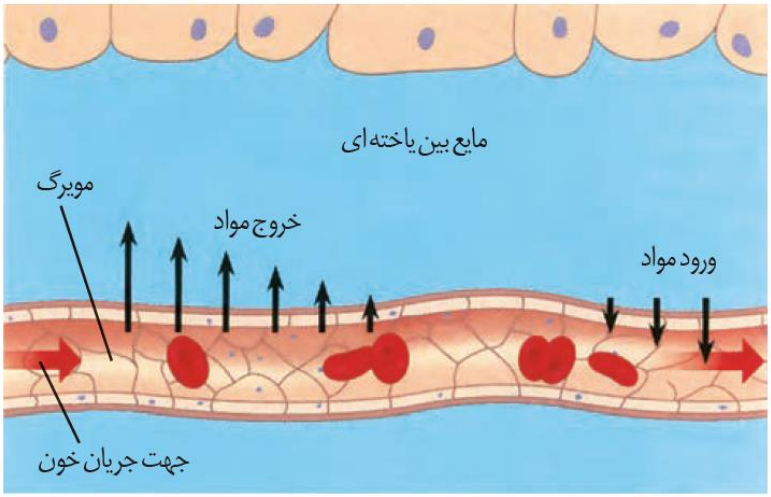
در این روش، انتقال مواد از **منافذ دیوارهٔ مویرگ‌ها** صورت می‌گیرد که عامل آن **اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ** است.

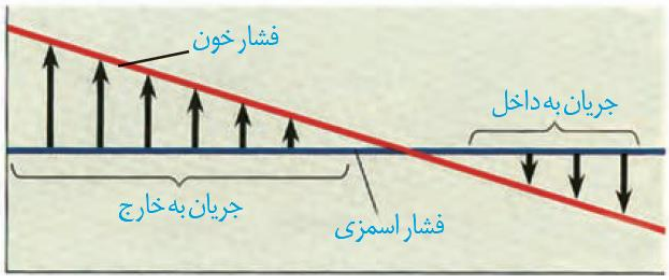
**فشار اسمزی حاصل از وجود پروتئین‌های خوناب بوده** و **باقیماندهٔ فشار خون**، فشار تراوشی نام دارد.
فشار اسمزی و فشار تراوشی دو نیروی مؤثر در تبادل مواد بین مویرگ و مایع میان بافتی هستند.

**خیلی ساده بگیم :** فشار تراوشی سعی می‌کنه مواد رو از مویرگ بندازه بیرون و وارد مایع میان‌بافتی کنه، فشار اسمزی برعکس داره تلاشش می‌کنه مواد رو از مایع میان‌بافتی برگردونه به داخل مویرگ. خب حالا داستان اینه، کی زورش بیشتره؟؟؟

بیشتر بودن فشار تراوشی در سمت سرخرگی مویرگ، باعث خروج مواد از مویرگ می شود.
این مواد در اختیار یاخته‌ها قرار می گیرند و در طرف سیاهرگی مویرگ، بیشتر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی باعث **بازگشت** مواد به مویرگ می‌شود.

**پس اینجوری شد :** در ابتدای مویرگ زور فشار تراوشی بیشتره و مواد خارج میشن از مویرگ، رفته رفته فشار تراوشی افت می‌کنه درحالی که فشار اسمزی همون نیرو رو داره، پس از نیمه‌های انتهایی مویرگ جریان برعکس میشه و مواد به‌جای خروج از مویرگ، به مایع میان بافتی برمی‌گردند. به همین سادگی.




شکل ۱۳ـ تبادل مواد در مویرگ‌ها

فشارخون (فشار تراوشی):فشاری که خون به دیواره رگ ها وارد میکند و همواره سعی در بیرون راندن مواد از مویرگ خونی دارد.
فشار اسمزی : به توانایی یک محلول در کشیدن آب یا مواد محلول دیگر به سمت خود گفته می شود.
نکته : هرچه محلول غلیظ تر باشد، فشار اسمزی بیشتراست.
نکته : پروتئین ها بیشترین تاثیر را در مقدار فشار اسمزی دارند (پروتئین بیشتر فشار اسمزی بیشتر ).

**چندتا نکته :**

* فشار اسمزی درتمام طول مویرگ تقریبا **ثابت** است ولی فشار تراوشی در **ابتدا زیاد و در انتها کم** است.
* اختلاف فشار تراوشی با اسمزی در ابتدا زیاد رفته رفته تا میانه‌های مویرگ کاهش یافته و در یک نقطه صفر و از آن به بعد تا انتهای مویرگ مجددا این اختلاف افزایش می‌یابد.
* به این نکته دقت کنید که کیفیت مواد خارج شده از مویرگ با موادی که بعدا به آن بازمی‌گردد متفاوت است؛ یعنی در ابتدای مویرگ اکسیژن و گلوکز و مواد دیگر مورد نیاز یاخته‌ها خارج و در انتهای مویرگ دی‌اکسید کربن و مواد زائد دفعی یاخته‌ها از مایع میان‌بافتی به داخل مویرگ وارد می‌شود.

## چه زمانی مایع بین یاخته‌ای افزایش می‌یابد و این موضوع چه عواقبی می‌تواند داشته باشد؟

در این حالت، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شود که به آن «**خیز**» یا «**اِدم**» می‌گویند.

a. اگر پروتئین خون کم شود (به خصوص آلبومین) فشار اسمزی کم می‌شود و وقتی فشار اسمزی کم شد، مایع بین بافتی به طرف سیاهرگی مویرگ باز نمی‌گردد و مایع بین بافتی افزایش می‌یابد.

b. اگر **۱۰ درصد** از مایع بین بافتی **نتواند** وارد مویرگ و رگ لنفی شود، در این صورت مایع بین بافتی افزایش پیدا می‌کند.

c. تصور کنید **فشار خون** درون سیاهرگ‌ها **زیاد** شود. در این حالت فشار **تراوشی بالا** می‌رود و **فشار اسمزی** در آن‌ها **کم** می‌شود؛ بنابراین مایع بین بافتی وارد آن نمی‌شود.

d. اگر جداره مویرگ‌های خونی آسیب ببینند، مایع زیادی به فضای بین بافتی می‌رود و در این حالت مایع بین بافتی افزایش ناگهانی پیدا می‌کند.

e. اگر زمانی فرا برسد که در مقطعی از زمان در محیط‌های تنش زا قرار بگیرید (مثلاً در وسط یک آتش سوزی ناگهانی)، بدن شما هورمون کورتیزول می‌سازد و این هورمون با تجزیه پروتئین‌های خوناب و افزایش فشار خون، سبب افزایش تراوش به مایع بین بافتی می‌شود و احتمال خیز افزایش می‌یابد.

f. غده فوق کلیه شما، آلدوسترون را ترشح می‌کند. این هورمون روی کلیه‌ها تاثیر می‌گذارد و باعث می‌شود کلیه‌ها سدیم را کمتر به ادرار بریزند برای همین سدیم به جریان خون برمی‌گردد و وقتی سدیم به جریان خون برگشت، فشار خون بالا می‌رود.

**نکته مهم :** فشار خون با فشار تراوشی رابطه **مستقیمی** دارد و تراوش بیشتر یعنی ورود خوناب بیشتر به فضای بین بافتی و از طرفی دیگر در این حالت یاخته‌ها دوست دارند آب بیشتری را جذب کنند بنابراین دوست ندارند مایع بین بافتی به طرف سیاهرگی شبکه مویرگی برود.

g. **هیستامین** ماده ای است که در صورت آزاد شدن بر روی رگ اثر می‌گذارد و باعث می شود رگ افزایش حجم پیدا کند و خون‌رسانی زیاد شود. افزایش خون یعنی مقدار بیشتری پلاسما به فضای بین بافتی فرستاده می‌شود.

## اگر این اتفاقات بیفتد و مایع بین بافتی نتواند به رگ وارد شود چه عواقبی برای بدن دارد؟

در آن ناحیه که فضای بین بافتی افزایش یافته است ورم ایجاد می شود. ورم که ایجاد شد بافت‌ها حجیم می شوند و بافت‌ها که حجیم شدند کلاً آن منطقه حجیم می شود و در نهایت ما به این موضوع **خیز یا اِدم** می‌گوییم.

برای مثال در قسمتی از پای شما اگر به هر دلیلی خیز ایجاد شده است با گذر زمان پای شما آنقدر ورم می‌کند که نمی توانید آن را تکان دهید.

**نکته :** برای درمان خیز یا ادم می‌توان در صورت نیاز با **مصرف مایعات و پروتئین بیشتر و نمک کمتر** به بهبود علائم کمک کرد.

نکته: مصرف نمک زیاد یا مصرف کم مایعات نیز می تواند به خیز منجر شود.

## جدول جمع بندی ازمطالبی که در ارتباط با شبکه مویرگی خواندیم :

| عنوان | نقش | حاوی ..... است. |
|---|---|---|
| **سرخرگ قبل از مویرگ** | فرستادن خون روشن به مویرگ | یاخته های خونی، پروتئین ها (آلبومین و...) ،اکسیژن، یون، آب و مواد محلول در آن، گلوکز و... |
| **طرف سرخرگی شبکه مویرگی** | فرستادن خوناب به بافت | اکسیژن، یون، آب و مواد محلول در آن، گلوکز و... را به بافت می فرستد. |
| **طرف سیاهرگی شبکه مویرگی** | تحویل گرفتن مواد نامطلوب | دی اکسید کربن ، اوره و ... |
| **سیاهرگ بعد از مویرگ** | جابجا کردن مواد نامطلوب | دی اکسید کربن ، اوره و ... |
| **مایع میان بافتی** | فضایی جهت تبادل مواد | اکسیژن، دی اکسید کربن، اوره، یون، آب و مواد محلول در آن و گلوکز |
| **رگ لنفی** | تحویل گرفتن بخشی ازمایع میان بافتی | لنف |
| **گره لنفی** | میکروب کشی | لنف ، لنفوسیت T ، لنوفسیت B ، ماکروفاژ و.. |

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

✓**سیاهرگ‌ها :**

سیاهرگ‌ها خون را از بافت‌ها به قلب بازمی‌گردانند.

به صورت کلی سیاهرگ ها را می توان به ۴ دسته تقسیم کرد:

❶ **سیاهرگ‌های بزرگ**

❷ **سیاهرگ‌های متوسط**

❸ **سیاهرگ‌های کوچک**

خاصیت ارتجاعی آن‌ها از خاصیت ارتجاعی سرخرگ‌ها **کمتر** است زیرا سرخرگ‌ها دارای **ماهیچه ی ضخیم تری** هستند.

سیاهرگ‌ها دارای **فضای داخلی بیشتری** هستند و دیواره آن‌ها **مقاومت کمتری** در برابر جریان خون دارد پس حاوی **بیشترین میزان حجم خون** است.

ساختار پایه ای سرخرگ ها با سیاهرگ ها شباهت دارد.

**(از داخل به خارج : سنگفرشی تک لایه – ماهیچه صاف و رشته‌های الاستیک – بافت پیوندی رشته‌ای)**

**ترکیب :** ما می‌دانیم که بعد از تبادل مواد بین خون و بافت، مواد نامطلوب (شامل مواد زائد نیتروژن‌دار و دی‌اکسید کربن) به سیاهرگ وارد می‌شوند.

سوال ما این است که خون تیره‌ای که برای مثال در سیاهرگ ساق پا است، چگونه این مسیر سربالایی و طولانی را تا قلب حرکت می‌کند و خود را به دهلیز راست می‌رساند؟

**الف) باقیمانده فشار سرخرگی**

**ب) انقباض ماهیچه ها (تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی)**

**ج)دریچه لانه کبوتری**

**د) فشار وارد آمده بر شکم در اثر مسطح شدن دیافراگم در هنگام دم**

**هـ) فشار مکشی قفسه سینه**

**الف) قلب و باقیمانده فشار سرخرگی :**

خون در سیاهرگ‌ها که عمدتاً **برخلاف جاذبه زمین خون** را به بالا می‌آورند دارای فشار است (البته فشار خون در این سیاهرگ‌ها کم تر از سرخرگ‌ها می‌باشد.) این فشار ناشی از همان خاصیت **ذخیره انرژی سیستولی قلب** در سرخرگ‌ها است که در هنگام دیاستول قلب این نیرو را به خون می‌دادند تا خون پیوسته حرکت کند. شما به خوبی می‌دانید سرخرگ و سیاهرگ از طریق شبکه مویرگی با هم ارتباط دارند.

**ب) انقباض ماهیچه‌ها (تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی) :**

هنگامی که سیاهرگ‌ها از کنار ماهیچه‌هایی مثل دست، پا ، شکم و میان بند می‌گذرند بر اثر انقباض این **ماهیچه‌ها به جداره سیاهرگ‌ها** فشار می‌آید. این فشار باعث می‌شود تا خون به سمت قلب جابه‌جا شود.

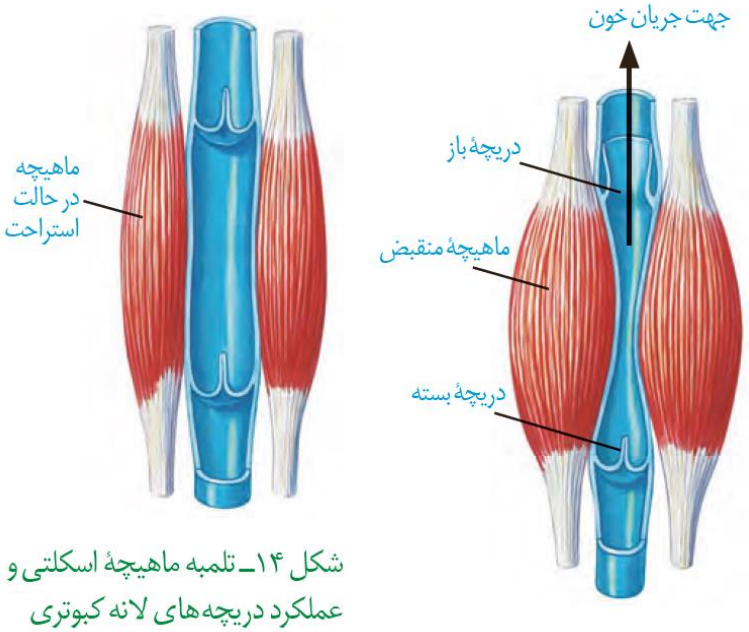
**ج) وجود دریچه‌های سیاهرگی یک‌طرفه به سوی قلب (دریچه های لانه کبوتری) :**

دریچه های لانه کبوتری در سیاهرگ های دست و پا، جریان خون را یکطرفه و به سمت بالا هدایت می کنند.

هنگامی که به سیاهرگ‌های این اندام فشار وارد می‌شود، خون در آن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کند، دریچه‌هایی که بالای محل فشار هستند باز می‌شوند و خون از آن‌ها می‌گذرد، در همان زمان دریچه‌های پایین محل فشار بسته می‌شوند و نمی‌گذارند تا خون به پایین برگردد.

از مطالب بالا می توان فهمید قبل از آن که فشار به جداره سیاهرگ وارد شود **دریچه لانه کبوتری بسته بوده است** زیرا با رسیدن جریان خون این دریچه باز می‌شود؛ پس از آن که به جداره سیاهرگ فشار وارد می‌شود و خون به طرف بالا حرکت می‌کند این دریچه باز می‌شود.

**نکته مهم :** با توجه به شکل کتاب هیچگاه دو دریچه لانه کبوتری که ادامه هم قرار دارند، **همزمان باهم باز نیستند**، بلکه در هنگام انقباض ماهیچه اطراف، دریچه لانه کبوتری پایین‌تر بسته شده و دریچهٔ لانه کبوتری بالاتر باز شده و خون را به صورت یکطرفه و به سمت بالا از خود عبور می‌دهد.




شکل ۱۴ــ تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی و عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری

**د) فشار وارد آمده بر شکم در اثر مسطح شدن دیافراگم در هنگام دم :**

اگر یادتان باشد هنگام دم دیافراگم مسطح می‌شد و به **شکم** فشار وارد می‌کرد این فشار به جداره سیاهرگ‌های در شکم منتقل می‌شود و باعث جابه‌جا شدن خون در آن‌ها خواهد شد.

**ه) فشار مکشی قفسه سینه:**

خون همیشه از جایی که پرفشار است به جایی که کم فشار است حرکت می‌کند. در هنگام عمل دم حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد و به دنبال آن حجم **سیاهرگ‌ها** نیز **افزایش** می‌یابد. در ادامه فشار خون در سیاهرگ‌ها کم می‌شود لذا خون که در سیاهرگ‌های پایینی بدن فشار بیشتری دارد به طرف سیاهرگ‌های ششی که فشار کمتری دارد کشیده می‌شوند.

**شما گفتید با بزرگ شدن سیاهرگ‌های ششی فشار خون در آن ها کم می شود. چرا؟**

مثال قدیمی در رابطه با فشار خون را یک بار دیگر مرور می کنیم. می‌خواهید از کلاس خارج شوید ولی درب کلاس فقط ۳۰ سانتی متر باز است. شما برای گذشتن از درب با دست هایتان نیرویی به در وارد می‌کنید تا بتوانید از آن بگذرید. دوست شما می‌خواهد از کلاس خارج شود حالا درب ۸۰ سانتی متر باز شده است، او آن فشاری که شما به درب آوردید تا از آن بگذرید را دیگر به درب نمی‌آورد.

قرار شد بگوییم فشار خون یعنی نیروی وارد آمده از طرف خون به جداره رگ‌ها. وقتی سیاهرگ تنگ است خون نیروی بیشتری به دیواره داخلی می‌آورد تا گذر کند (درب ۳۰ سانتی متر باز است) ولی وقتی سیاهرگ گشاد شد و افزایش حجم پیدا کرد، (درب ۸۰ سانتی متر باز است) خون نیرویی کمتر به جداره داخلی رگ وارد می‌کند.

## دستگاه لنفی

**مواد لازم برای تشکیل دستگاه لنفی**

**۱) مویرگ و رگ‌های لنفی**
**۲) مجاری لنفی**
**۳) گره‌های لنفی**
**۴) اندام‌های لنفی**

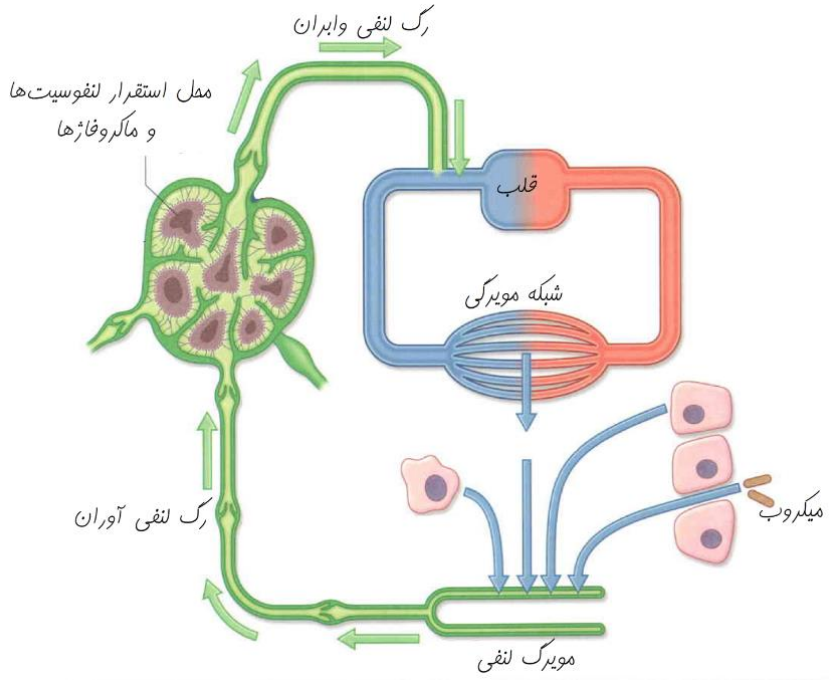
### ۱- رگ‌های لنفی

در بدن آدما **رگ‌های باریکی** وجود دارد که بهش می‌گویند **مویرگ‌های لنفی!**

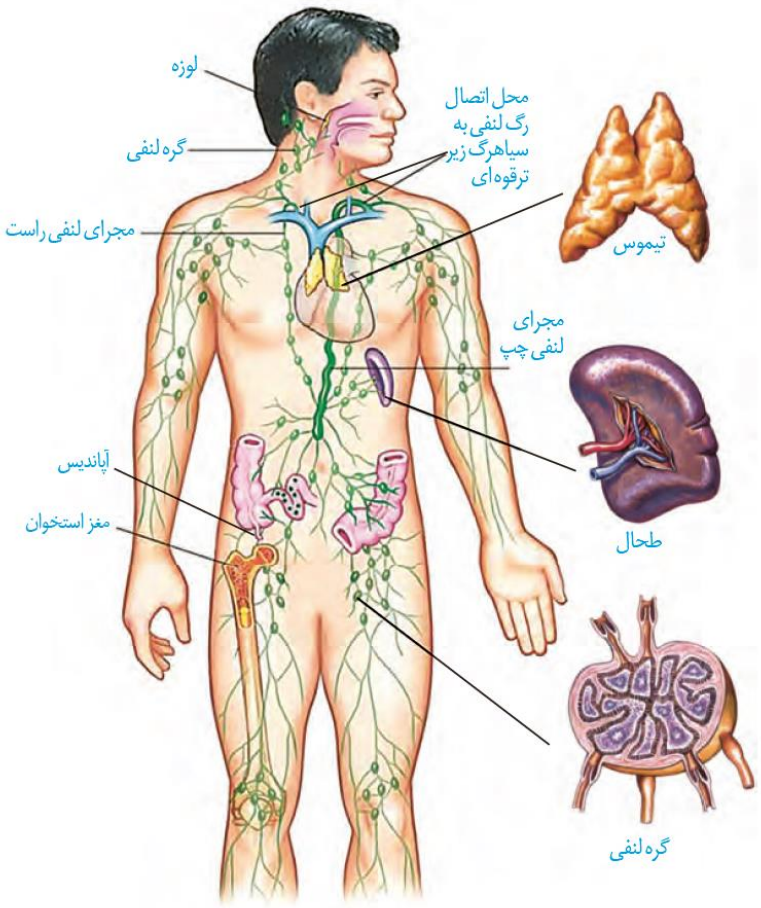
**نکته:** مویرگ‌های لنفی باریک هستند.

در فصل ۲ فهمیدیم که **انتهای مویرگ‌های لنفی بسته است.**

رگ‌های لنفی از به هم پیوستن مویرگ‌های لنفی به وجود می‌آیند. رگ‌های لنفی در همهٔ جای بدن حضور دارند و شبکه‌ای به نام **دستگاه لنفی** را به وجود می‌آورند.




www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان
۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲




*** جهت حرکت لنف در رگ‌های لنفی ...؟**

در رگ‌های لنفی، لنف جریان دارد.

در مسیر رگ‌های لنفی، ساختارهایی به نام **گره‌های لنفی** حضور دارند.

**وضعیت باز شدن دریچه‌ها با توجه به محل گره‌های لنفی به صورت زیر است :**

a- دریچه‌های موجود در رگ‌هایی که (رگ لنفی آوران) مایع لنف را به طرف گره لنفی می‌برند، **در جهت گره لنفی باز می‌شود.**

b- دریچه‌های موجود در رگ‌هایی که (رگ لنفی وابران) مایع لنفی را از گره لنفی دور می‌کند، **خلاف جهت گره لنفی باز می‌گردد.**

**تذکر : موارد a و b از متن کتاب درسی و مفهوم یک طرفه بودن حرکت لنف در رگ‌های لنفی می‌توان استنباط کرد و اصلاً خارج کتاب نیست!**

**نکته :** رگ‌های لنفی در انتهای مسیر خود محتویات خود را وارد مجاری لنفی چپ و راست می‌کنند.

**نکته** : لنف پس از عبور از مویرگ ها و رگ‌های لنفی، سرانجام توسط مجرای لنفی راست و چپ به سیاهرگ های زیرترقوه‌ای راست و چپ می‌ریزد. بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمیگردد.

## ۲- گره‌های لنفی و مجاری لنفی :

* در مسیر رگ‌های لنفی برآمدگی‌هایی به نام **گره لنفی** وجود دارد این گره‌ها **اسفنجی** هستند. مایع لنف که توسط رگ‌های لنفی (آوران) وارد این گره‌ها شده‌اند، در میان حفره‌های مجاری اسفنج مانند این گره‌ها حرکت می‌کند.

* درون مایع لنف میکروب‌ها، ذرات خارجی و ذرات درشتی وجود دارد. وقتی لنف از بخش های لنفی عبور می‌کند، ذرات خارجی و میکروب‌ها درون این ساختارها گیر می‌کنند.

* درون دستگاه لنفی، **ماکروفاژها** و **لنفوسیت‌ها** مستقر هستند. میکروب‌ها و سایر آنتی‌ژن‌هایی که وارد دستگاه لنفی شده‌اند، توسط ماکروفاژها فاگوسیتوز و به وسیلهٔ لنفوسیت‌ها شناسایی و خنثی می‌شوند.

**نکته** ترکیب: لنفوسیت‌ها پس از شناسایی آنتی‌ژن‌ها در دستگاه لنفی، یاخته‌های خاطره ایجاد می‌کنند. (تولید ثانویهٔ لنفوسیت‌ها)

**نکته ترکیب** : در گره‌های لنفی، پادتن‌های ترشح شده از یاخته‌های پادتن‌ساز، آنتی‌ژن و میکروب‌ها را خنثی می‌کنند و فاگوسیتوز را افزایش می‌دهند.

**نکته** : گره‌های لنفی غده نیستند و توانایی ترشح مواد شیمیایی ندارند.

**نکته :** مجاری لنفی دو عدد هستند و شامل مجرای لنفی چپ و راست می‌شوند.

**نکته :** مجرای لنفی چپ نسبت به مجاری راست، محتویات بیشتری را دریافت می‌کند.

**نکته :** لنف جمع‌آوری شده از دستگاه گوارش (شامل چربی‌ها و ویتامین‌های جذب شده) به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شوند.

**نکته :** مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند و بیشترین حجم لنف در دستگاه لنفی را به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

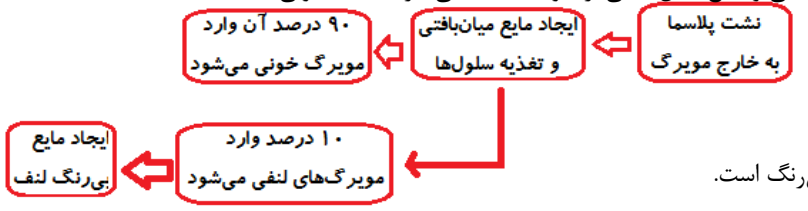
**توجه :** سیاهرگ‌های **زیرترقوه‌ای چپ و راست** به بزرگ سیاهرگ زبرین می‌ریزند، پس می‌توان گفت لنف از طریق بزرگ‌سیاهرگ زبرین مجددا به قلب برمی‌گردد.

## ۳- لنف

لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه های سفید است.

هنگامی که خون درون مویرگ‌ها حرکت می‌کند، مقداری از پلاسما از میان دیوارهٔ مویرگ به خارج نشت کرده و مایع میان‌بافتی ایجاد می‌کند. **اکثر** این مایع دوباره وارد مویرگ‌های خونی می‌شود ولی **بخشی از آن** وارد مویرگ‌های لنفی شده و مایع لنف را به وجود می‌آورد.

**نتیجه** : مایع لنفی از مایع میان‌بافتی و مایع میان بافتی از خوناب منشأ می‌گیرد (منشا خونی).




**نکته** : مایع لنف مثل پلاسما، بی‌رنگ است.

**نکته** : گلبول‌های قرمز و پروتئین‌ها نمی‌توانند از مویرگ‌ها خارج شوند، بنابراین در مایع لنفی هیچ‌کدام وجود ندارد.

**ترکیب** : منشأ اولیهٔ لنف، مایع بین‌یاخته ای، مایع مفصلی، مایع مغزی- نخاعی و زلالیه، پلاسما است.

جمع بندی

## ۴- وظیفهٔ دستگاه لنفی

**الف) وظیفهٔ اصلی** آن، **تصفیه** و **بازگرداندن آب و مواد دیگری** است که از مویرگ‌ها به **فضای میان بافتی نشت** پیدا کرده و **نتوانسته‌اند** به مویرگ برگردند.

نشت این مواد در ❶ **جریان ورزش** و ❷ **بعضی بیماری‌ها، افزایش** قابل توجهی پیدا می‌کند.

**ب) وظیفهٔ دیگر** دستگاه لنفی، **انتقال چربی‌های جذب شده** از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون و همچنین از بین بردن میکروب های بیماری زا و یاخته های سرطانی است.

**یادآوری :** چربی‌ها و سایر لیپیدها پس از جذب توسط یاخته‌های پوششی دیواره روده باریک، به مویرگ‌های لنفی منتقل می‌شوند.

**ج) تولید و وجود لنفوسیت‌ها** در گره‌ها و اندام‌های لنفی، به **از بین بردن عوامل بیماری‌زا** کمک می‌کند.

**نکته** : بسته شدن رگ‌های لنفی می‌تواند سبب **خیز** یا **ادم** شود.

## ۵- اندام‌های لنفی

* **طحال، لوزه‌ها، آپاندیس و تیموس و مغز استخوان** جز اندام‌های لنفی هستند.

**لوزه‌ها، آپاندیس** ساختار شبیه گره‌های لنفی دارند.

**ترکیب**: آپاندیس بخشی انگشت مانند است که انتهای آن بسته بوده و به ابتدای روده‌ی کور متصل است.

### آنچه که باید در ارتباط با طحال بدانید :

a. **طحال اندامی در پشت معده و در سمت چپ بدن قرار دارد.**
b. **طحال در دوران جنینی محل زایش گویچه‌های قرمز و همچنین محل مرگ و از بین رفتن آن‌ها است.**
c. گلبول‌های قرمز پیر وقتی از **مویرگ‌های باریک طحال** عبور می‌کنند، آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. ماکروفاژهای طحال هموگلوبین گلبول‌های قرمز آسیب‌دیده را تجزیه می کند.
d. مواد حاصل از تجزیه هموگلوبین و تخریب گویچه‌های قرمز (شامل آهن و آمینواسیدها) به کبد یا مغز استخوان می رود.

### تنظیم دستگاه گردش خون :

گره ضربان ساز، تکانه‌های منظمی را ایجاد و در قلب منتشر می‌کند تا چرخهٔ ضربان قلب به طور منظم تکرار شود(حدود 75 بار در دقیقه).

در حالت عادی (انجام فعالیت روزانه) این **ضربان** و **برون‌ده قلبی** ناشی از آن، **نیاز اکسیژن و مواد مغذی** اندام‌های بدن را برطرف می‌کند.

امّا در هنگام **فعّالیت ورزشی** یا در **حالت استراحت**، برون ده قلب باید تغییر یابد.

این تنظیم‌ها با ساز و کارهای مختلفی انجام می‌شود :

### ■ نقش دستگاه عصبی خود مختار:

افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود.

مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

**نکته :** بصل النخاع مرکز کنترل فعالیت‌های حیاتی بدن (قلب و تنفس) است و این مراکز در بصل النخاع واقع هستند. همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.

**نکته:** عصب‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک شامل یاخته‌های عصبی حرکتی هستند و پیام‌هایی را از دستگاه عصبی مرکزی به غدد یا ماهیچه‌های صاف و قلب می‌برند.

**اما اثر پاراسمپاتیک و سمپاتیک بر قلب به صورت تفهیمی و ترکیبی:**

✓ **با فعال شدن** پاراسمپاتیک، **ضربان قلب و قدرت انقباضی بافت ماهیچه ای قلب** کاهش **می‌یابد. در این حالت کارایی قلب کاهش می‌یابد.**

**نکته: با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک در قلب،** فاصلهٔ R در دو موج متوالی **نوار قلب** افزایش و تعداد ضربان در دقیقه کاهش می‌یابد.

**نکته:** با کاهش قدرت انقباضی قلب، میزان برون‌ده قلب نیز اُفت می‌کند.

✓ **به طور کلی با** تحریک سمپاتیک در قلب، **فعالیت کلی قلب افزایش می‌یابد. در این حالت بر تعداد ضربان قلب و قدرت انقباضی قلب افزوده می‌شود و کارایی قلب به عنوان تلمبه افزایش می‌یابد.**

**ترکیب :** درحالتی که اعصاب سمپاتیک قلب تحریک شود، میزان مصرف ATP در یاخته‌های میوکارد قلب افزایش می‌یابد. و مقدار بیشتری گلوکز مصرف می‌شود.

**نکته:** با **فعال شدن اعصاب سمپاتیک در قلب،** تعداد ضربان قلب افزایش و فاصله‌ی بین R در دو موج متوالی در نوار قلب کاهش می‌یابد.

**نکته:** اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک **نمی‌توانند در قلب سبب ایجاد انقباض شود. ایجاد انقباض قلب توسط شبکه هادی قلب صورت می‌گیرد.**

a- **با فعال شدن پاراسمپاتیک در قلب،** میزان قدرت انقباضی قلب کاهش می‌یابد. با کاهش قدرت انقباضی، برون‌ده قلب کاهش می‌یابد. در این حالت میزان به جلو رانده شدن خون در رگ کاهش می‌یابد و به دنبال آن فشار خون نیز کاهش می‌یابد.

✓ با تحریک اعصاب سمپاتیک قلب، **بر مقدار فشار خون افزوده می‌شود.**

■ **نقش هورمون‌ها :**

وقتی در حالت‌های ویژهٔ فشار روانی مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان قرار می‌گیریم، ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون ریز مثل فوق کلیه، افزایش می‌یابد.

این هورمون‌ها با اثر روی بعضی اندام‌ها مثل **قلب، ضربان قلب** و **فشارخون** را افزایش می دهند.

## اپی‌نفرین و نوراپی نفرین در دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبی ساخته شده و ترشح می‌شوند :

a) **اپی‌نفرین** وقتی از **بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه** به جریان خون آزاد می‌شوند، نقش هورمونی دارند و توسط جریان خون به یاخته هدف می‌رسند.

b) **اپی‌نفرین** وقتی از **یاخته‌های عصبی سمپاتیک** ترشح می‌شود، وارد فضای سیناپسی می‌گردند و به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی منتقل می‌شوند.

## جمع‌بندی :

a) در مواقع فشار روحی- جسمی ابتدا دستگاه عصبی **سمپاتیک** و **سپس بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه** فعال می‌شود.

b) مدت اثر دستگاه عصبی سمپاتیک **کمتر** از مدت اثر هورمون‌های قسمت مرکزی غدهٔ فوق کلیه است.

c) **سرعت اثر** دستگاه عصبی سمپاتیک **بیشتر** از **سرعت اثر** هورمون‌های قسمت مرکزی غده‌ی فوق کلیه است.

d) **دستگاه عصبی** میزان ترشح هورمون از **بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه** را تنظیم می‌کند.

## بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه (پاسخ زیر پایه فشارهای روحی- جسمی)

بخش قشری به **تنش‌های طولانی مدت**، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد.

## آلدوسترون

**آلدوسترون** یکی دیگر از هورمون‌هایی است که توسط **بخش قشری غدد فوق کلیه** ساخته شده و ترشح می‌شود.

۱- **آلدوسترون** سبب می‌شود که **بازجذب سدیم از کلیه ها افزایش پیدا کند،** در نتیجه **سدیم خون افزایش** می‌یابد و **فشار خون بالا** می‌رود و به این ترتیب بدن برای مقابله با فشارهای روحی آماده‌تر می‌شود.

* آلدوسترون سبب بازجذب سدیم در کلیه‌ها می‌شود. بازجذب سدیم در نفرون‌های کلیه صورت می‌گیرد.

■ **تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها :**

کربن دی اکسید، از جمله مواد گشادکنندهٔ رگی است که با تأثیر بر **ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها،** سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بَندارهای مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

**توضیح :** افزایش سوخت و ساز در یاخته‌های بافت‌ها، سبب تولید دی اکسیدکربن که از محصولات تنفس یاخته‌ای هوازی است می‌شود و زمانی که سوخت‌وساز یاخته‌ای افزایش یابد، نیاز به اکسیژن و مواد مغذی (گلوکز) افزایش می‌یابد.

دی‌اکسید کربن آزاد شده از یاخته‌ها بر بندارهٔ مویرگی و ماهیچه‌صاف سرخرگ های کوچک اثر گذاشته و سبب استراحت ماهیچه و بازشدن بندارهٔ و افزایش جریان خون بافت می‌گردد و یاخته‌ها اکسیژن و مواد مغذی بیشتری را برای فعالیت خود دریافت می‌کنند.

**ترکیب : افزایش کربن دی اکسید** و **کاهش اکسیژن خون،** از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.

■ **نقش گیرنده ها در حفظ فشار سرخرگی :**

در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش خون عمومی گیرنده‌های مکانیکی وجود دارند، که به فشار خون حساس‌اند.

برای مثال با فعال شدن اعصاب سمپاتیک در قلب، برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت افزایش می‌یابد. حال اگر افزایش فشار خون در آئورت بیش از حد باشد، گیرنده‌های مکانیکی در دیوارهٔ آئورت تحریک شده و پیام‌هایی به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند. حال با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک در قلب از میزان برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت کاسته می‌شود.

گیرنده های حساس به فشار،گیرنده‌های **حساس به کمبود اکسیژن** و گیرنده های **حساس به افزایش کربن دی اکسید** و **یون هیدروژن** پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا **فشار سرخرگی در** حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

**ترکیب : گیرنده‌های بو در بینی و یاخته‌های چشایی** در زبان نمونه‌هایی از **گیرنده‌های شیمیایی** هستند.

## گفتار ۳ : خون

خون، نوعی بافت پیوندی است که به طور **منظم و یک طرفه** در رگ‌های خونی جریان دارد.

**تذکر :** منظور از یکطرفه بودن خون این است که خون درون رگ‌های بدن جریان دارد و در یک جهت از یک رگ حرکت می‌کند و هرگز خون درون یک رگ، به صورت دو طرفه جابه‌جا نمی‌شود.

بافت پیوندی خون :

- ✓ نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع
- ✓ **دوبخش دارد :** ۱- یاخته های خونی + قطعات یاخته ۲ – خوناب (پلاسما )

**یاخته های خونی :** شامل یاخته های سفید خونی و یاخته های قرمز .

**قطعات یاخته :** پلاکت ها را شامل می شود.

**خوناب :** همان ماده زمینه ای مایع است که محلولی از نمک ها ، پروتئین ها و ... می باشد.

**توجه مهم :** در ماده زمینه‌ای خون که خوناب است، **برخلاف** سایر بافت‌های پیوندی، رشته‌های الاستیک و کلاژن یافت نمی‌شود.

اگر مقداری از خون را گُریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود و می‌توان درصد هر کدام را مشخص کرد.

معمولاً در فرد سالم و بالغ **۵۵ درصد** حجم خون را **خوناب** و **۴۵ درصد** را **بخش یاخته ای** تشکیل می‌دهند.

### ✓ خون بهر (هماتوکریت)

به درصد حجمی یاخته‌های خونی، خون بَهر (هماتوکریت) گویند.

$$\text{هماتوکریت یا خون‌بهر} = \frac{\text{گویچه های قرمز خون}}{\text{کل حجم خون}}$$

هر جا خون غلیظ می‌شود یعنی : یا بر تعداد یاخته‌های خونی **افزوده** شده و یا از میزان خوناب خون کم شده است.

هنگامی که خوناب از خون خارج شود یعنی مخرج کسر در حال **کوچک شدن** است، بنابراین **خون بهر (هماتوکریت) افزایش** می یابد.

### ☑ وظایف خون :

غده‌های درون ریز پس از تولید هورمون، آن‌ها را به خون ترشح می‌کنند.

خون این هورمون‌ها را به بافت‌های هدفشان می‌رساند برای همین است که می‌گوییم خون در **برقراری ارتباط شیمیایی و انتقال هورمون‌ها بین یاخته‌ها** نقش دارد.

پس از آن که یاخته‌های دیواره روده باریک مواد غذایی مانند **گلوکز و ویتامین‌ها** را جذب کردند، آن‌ها را به خون می‌سپارند و از سویی دیگر رگ‌های لنفی در نهایت ماده انرژی‌زایی مانند اسیدهای چرب را به خون می‌سپارند؛ بنابراین **خون در انتقال مواد غذایی** نقش دارد.

مواد نامطلوب و دفعی مانند دی اکسید کربن، اوره و اوریک اسید از مایع بین یاخته‌ای به خون وارد می‌شوند و خون آن‌ها را برای دفع کردن به شش‌ها و کلیه ها می‌برد بنابراین خون در **انتقال گازهای تنفسی و مواد زائد حاصل از سوخت وساز** نقش دارد.

خون با دارا بودن **گلبول‌های سفید** نقش بسیار مهمی در **ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی بدن** دارد.

خون در تنظیم دمای بدن و یکسان نمودن دما در نواحی مختلف بدن نقش دارد.

خون در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی (پلاکت‌ها و رشته‌های فیبرین و مواد دیگر درون خود)، **از هدر رفتن خون** جلوگیری می‌کند.

✓جمع بندی نقش خون :

| عملکرد خون | خون حامل ..... است. | خون این مواد را از ..... می‌گیرد. | خون این مواد را به ..... می‌سپارد. |
|---|---|---|---|
| انتقال | مونوساکارید، اسیدآمینه، ویتامین | یاخته‌های پوششی روده | مایع بین بافتی |
| | اکسیژن | کیسه‌های حبابکی | مایع بین بافتی |
| | دی اکسید کربن | مایع بین بافتی | کیسه‌های حبابکی |
| | اوره، اوریک اسید و... | مایع بین بافتی | نفرون (گردیزه) |
| | هورمون ها | مایع بین بافتی غدد درون ریز | یاخته‌های هدف |
| ایمنی | گلبول‌های سفید | یاخته‌های مغز استخوان و تیموس | — |
| تنظیم دما | تنظیم دمای بدن | — | — |

## ❶ خوناب (پلاسما) :

در فرد سالم و بالغ **۵۵ درصد** حجم خون را **خوناب** تشکیل می‌دهد.

**بیش از ۹۰ درصدِ** خوناب، آب است که در آن **پروتئین‌ها، مواد غذایی، یون‌ها** و **مواد دفعی** وجود دارد.

پروتئین‌های خوناب نقش‌های گوناگونی دارند از جمله :

a) حفظ فشار اسمزی خون : به طور مثال آلبومین، در حفظ فشار اسمزی خون نقش مهمی دارد.

b) انتقال مواد : به طور مثال آلبومین در انتقال بعضی از داروها مثل پنی سیلین نقش دارد.

c) تنظیم **pH**

d) انعقاد خون : به طور مثال فیبرینوژن و پروترومبین، در انعقاد خون نقش دارند.

e) ایمنی : به طور مثال گلوبولین‌ها (پادتن‌ها) در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.

**نکته :** وجود یون‌های **پتاسیم و سدیم** در خوناب، اهمیت زیادی دارد چون در **فعّالیت یاخته‌های بدن** نقش کلیدی دارند.

**نکته :** مواد غذایی خوناب شامل **کربوهیدرات‌ها و آمینواسیدها** است.

**نکته : اوره، کربن دی اکسید و لاکتیک اسید** نیز از جمله مواد دفعی خون هستند.

**توجه : اوره** در کبد بر اثر ترکیب آمونیاک و دی‌اکسید کربن تولید می‌شود و نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار است، **کربن دی اکسید** مولکول حاصل از تنفس هوازی در یاخته‌های بدن است و **لاکتیک اسید** بر اثر تنفس بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی در ماهیچه‌های بدن تولید می‌شود.

## ❷ بخش یاخته‌ای خون :

**a.** بخش دوم خون شامل **گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گِردِه‌ها** هستند که دو گروه اوّل، **یاخته‌های خونی** و گِردِه‌ها، **قطعاتی از یاخته** هستند.

توجه : پلاکت‌ها یا گردِه‌ها قطعاتی از سیتوپلاسم یاخته‌های مگاکاریوسیت هستند که در پی قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم این یاخته ایجاد می‌شوند.

**b.** در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی و گِردِه‌ها در **مغز قرمز استخوان** انجام می‌شود.

**c.** در مغز استخوان یک فرد بالغ **یاخته‌های بنیادی** وجود دارند که با **تقسیمات خود**، این بخش خون را **تولید** می‌کنند.

**ترکیب :** در مهندسی بافت از منابع یاخته‌ای که **سریع تکثیر** می‌شوند مثل **یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ** استفاده می‌کنند.

**توجه :** یاخته‌هایی که توانایی تکثیر بالایی دارند، معمولا تمایزنیافته هستند و می‌توانند در محیط کشت و با تاثیر برخی مواد شیمیایی به یاخته‌های اصلی بدن که تمایزیافته هستند، تبدیل شوند.

**نکته :** تبدیل یاخته بنیادی به یاخته تمایزیافته به صورت بیان شدن یکسری ژن‌های خاص و خاموش شدن گروهی دیگر از ژن‌ها است که سبب می‌شود این یاختهٔ حاصل، از سایر یاخته‌ها متمایز باشد **(تنظیم بیان ژن)**.

**نکته :** یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به‌وجود آوردن **یاخته‌های مشابه خود** را دارند.

**نکته :** یاخته‌های بنیادی توانایی **تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها** را نیز دارند (**تمایز**).

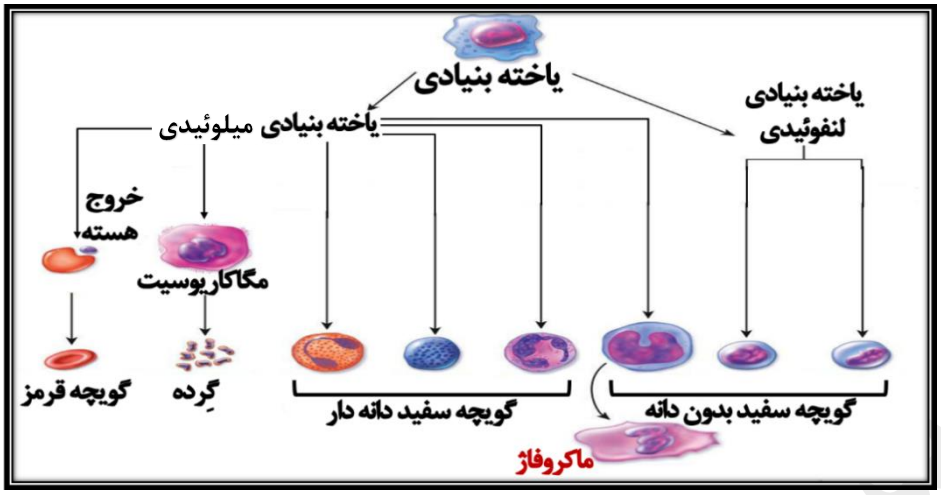
**d.** در **دوران جنینی، بخش یاخته ای خون** در اندام‌های دیگری مثل **کبد و طحال** نیز ساخته می‌شود.

**e.** یاخته‌های بنیادی مغز استخوان یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید **چندین نوع** یاخته را دارند.

**f. ابتدا یاخته‌های بنیادی مغز استخوان تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته، را ایجاد می‌کنند :**

الف) **یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی** که در جهت تولید **لنفوسیت‌های** عمل می‌کند

ب) **یاخته‌های بنیادی میلوئیدی** که **منشأ بقیهٔ یاخته‌های خونی**و گرده ها هستند.




**شکل ـ تولید انواع یاخته‌های خونی، توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**

چند نکته با توجه به شکل بالا رو فراموش نکنید :

**a.** یاخته بنیادی مغز استخوان **قدرت تقسیم و تمایز** دارد، پس از تقسیم و تمایز به یاخته بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی تبدیل می‌شود.

**نکته :** یاخته بنیادی و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی به دلیل توانایی تقسیم شدن خود می‌توانند چرخه یاخته‌ای خود را طی کنند، پس می‌توانند ماده ژنتیک خود را در مرحله S مضاعف کنند، از نقاط وارسی انتهای مرحله $G_1$ و $G_2$ عبور کنند، اندامک‌ها و سانتریول‌های خود را مضاعف کنند، رشته‌های دوک تشکیل دهند و در پایان تقسیم میتوز و سیتوکینز خود، دو یاخته $2n=46$ با کروموزوم‌های تک کروماتیدی را پدید آورند.

**ترکیب :** گویچه‌های خونی سفید و قرمز که منشا میلوئیدی دارند هیچکدام **توانایی تقسیم شدن ندارد** پس نکته بالا در ارتباط با آن‌ها صدق نمی‌کند.

**نکته :** **تنها** یاخته‌های خونی که توانایی تقسیم شدن دارند، **لنفوسیت‌ها** هستند که منشا آن‌ها **یاخته بنیادی لنفوئیدی** است.

**b.** برای تبدیل گلبول قرمز نابالغ به بالغ تقسیمی **رخ نمی‌دهد.**

**c.** برای تبدیل مگاکاریوسیت به پلاکت ها تقسیمی **رخ نمی‌دهد.**

**توجه :** مگاکاریوسیت برخلاف پلاکت **دارای انواعی** از اندامک هاست.

**تذکر :** یک مگاکاریوسیت تبدیل به **تعداد زیادی** پلاکت می شود (نه یک پلاکت!!!)

**d.** یاخته بنیادی میلوئیدی **منشاء مونوسیت** می‌باشد.

**e.** مونوسیت پس از دیاپدز می تواند به **ماکروفاژ یا یاخته دندریتی** تبدیل شود. (زیست یازدهم فصل ۵)

**تذکر :** غلط است که بگوییم مونوسیت تقسیم شد و تبدیل به ماکروفاژ شد؛ بلکه باید بگوییم مونوسیت تمایز پیداکرد و به ماکروفاژ یا یاخته دارینه ای تبدیل شد.

یاخته‌های خونی قرمز :

در انسان **بیش از ۹۹ درصد** یاخته‌های خونی را **گویچه‌های قرمز** تشکیل می‌دهند.

گویچه‌های قرمز به خون، **ظاهری قرمز رنگ** می‌دهند.

این یاخته‌های کروی از دو طرف، **حالت فرو رفته** دارند.

گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، **هستهٔ خود** را از دست می‌دهند و میان یاخته آن‌ها از **هموگلوبین** پر می‌شود.

**ترکیب :** به دلیل **عدم وجود هسته** و بیشتر اندامک ها در گویچه‌های قرمز، امکان رونویسی، همانندسازی، بیان ژن و تهیه کاریوتیپ و استخراج دنا از درون گویچه‌های قرمز بالغ وجود ندارد.

**ترکیب :** به دلیل عدم وجود اندامک‌ها از جمله راکیزه (میتوکندری) در گویچه‌های قرمز، تنفس هوازی در این یاخته‌ها صورت نمی‌گیرد پس در گویچه‌های قرمز امکان مشاهدهٔ تولید $CO_2$، مصرف $O_2$ به عنوان گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون، مصرف پیرووات به منظور تولید استیل کوآنزیم A و تولید $FADH_2$ و آب، تولید ATP به صورت اکسایشی و ... وجود ندارد.

**ترکیب مهم :** در گویچه‌های قرمز آنزیم‌های مربوط به مرحله قندکافت تنفس یاخته‌ای حضور دارند، پس مصرف گلوکز در این یاخته، تولید و مصرف فروکتوزفسفات، پیرووات و مولکول NADH و تولید ATP در سطح پیش ماده دیده می‌شود.

**نقش اصلی** گویچه‌های قرمز، **انتقال گازهای تنفسی** است.

**ترکیب :** گویچه‌های قرمز با کمک هموگلوبین خود **بیشترین مقدار اکسیژن** را منتقل می‌کنند.

**ترکیب :** گویچه‌های قرمز با کمک هموگلوبین خود **بخشی از دی‌اکسیدکربن** را منتقل می‌کنند و با فعالیت آنزیم **انیدرازکربنیک** خود می‌تواند با تولید بی‌کربنات در انتقال **بیشترین مقدار دی اکسیدکربن** به صورت **بیکربنات** درون خوناب، نقش داشته باشند.

**متوسط عمر** گویچه‌های قرمز **۱۲۰ روز** (حدود ۴ ماه) است.

## تخریب گویچه‌های قرمز :

**تقریباً یک درصد** از گویچه‌های قرمز، **روزانه تخریب** می‌شود و باید جایگزین شود.
تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در **طحال و کبد** انجام می‌شود.
هنگامی که گلبول قرمز از مویرگ‌های طحال و کبد در حال گذشتن است می شکند و هموگلوبین آن آزاد می‌شود.
ماکروفاژها بدن را از وجود گلبول قرمز ترکیده شده و هموگلوبین آزاد شده پاک سازی می‌کنند و بخش هموگلوبین آن را تجزیه می‌کنند.
**آهن آزاد شده در این فرآیند دو مسیر را پیش رو دارد :**
❶ در کبد ذخیره می‌شود ❷ همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوبارهٔ گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
بخش گلوبین از هموگلوبین که پروتئینی است، به آمینواسیدها تبدیل می شود.

## تولید گویچه‌های قرمز :

برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود ❶ **آهن**، ❷ **فولیک اسید** و ❸ **ویتامین** «$B_{12}$» نیز لازم است.
**آهن :** به صورت گروه هم به پروتئین گلوبین می‌چسبد و هموگلوبین را می‌سازد.
**فولیک اسید :** نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است.
کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، **تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش** یابد.
سبزیجات با **برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر** از منابع آهن و فولیک اسیدند.
کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین « $B_{12}$ » وابسته است.
**ویتامین « $B_{12}$ » :** **فقط** در غذاهای جانوری وجود دارد.
**نکته :** ویتامین « $B_{12}$ » برخلاف آهن و اسیدفولیک، **در مواد غذایی گیاهی یافت نمی‌شود.**
در رودهٔ بزرگ انسان **مقداری** ویتامین $B_{12}$ تولید می‌شود.
**ترکیب :** بدن ما قادر به ساخت ویتامین B12 نیست و ما آن را از راه خوردن غذاهای جانوری بدست می آوریم.
**ترکیب :** آنزیم‌های معده این ویتامین را از بین‌می‌برند لذا از **یاخته‌های کناری** در معده پروتئینی انتقالی به نام **عامل‌داخلی** معده ترشح می شود و از این ویتامین محافظت می کند. با راه یافتن ویتامین $B_{12}$ به روده به کمک عامل داخلی معده این ویتامین جذب خون می شود.

**اگر مقدار ویتامین $B_{12}$ کم شود، کم‌خونی ایجاد می‌شود که می‌تواند به دلیل :**
a) اصول صحیح تغذیه را رعایت نکرده باشید و مقدار این ویتامین در غذای شما کم شده باشد.
b) نبود یا کمبود مقدار عامل داخلی معده بر اثر عوامل مختلفی مانند آسیب به دیواره معده، اختلال در عملکرد یاخته‌های کناری، برداشتن قسمتی از دیواره معده در عمل جراحی و... باشد.

### ☑ تنظیم تولید گویچه‌های قرمز:

تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن، فولیک اسید و ویتامین « $B_{12}$ » **وابسته** است.
در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام **اریتروپویتین** بستگی دارد.
هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از **یاخته‌های کلیه و کبد** به درون خون ترشح می‌شود و **روی مغز استخوان** اثر می‌کند.
هورمون اریتروپویتین سرعت تولید گویچه‌های قرمز را **زیاد** می‌کند.
هورمون اریتروپویتین به طور طبیعی به مقدار کم **ترشح** می‌شود تا **کاهش معمولی** تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند.
اما هنگام **کاهش مقدار اکسیژن خون**، هورمون اریتروپویتین به طور معنی داری **افزایش** می‌یابد که این حالت در موارد زیر ممکن است رخ دهد :
**۱) کم خونی ۲) بیماری‌های تنفسی و قلبی ۳) ورزش‌های طولانی ۴) قرار گرفتن در ارتفاعات**

**پس برای جمع بندی هورمون اریتروپویتین نکات زیر رو به یاد داشته باشید :**

هورمون **اریتروپویتین** توسط **کلیه** و **کبد** ساخته شده و به جریان خون ترشح می‌شود. این هورمون پس از اتصال به گیرندهٔ خود در **یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**، سبب **افزایش تولید گلبول‌های قرمز توسط یاخته‌های بنیادی** می‌شود (افزایش میتوز و سیتوکینز).
**نتیجه** : هورمون **اریتروپویتین** باعث افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی (میتوز) و **هماتوکریت** خون می‌شود.
**ترکیب** : با افزایش غلظت هورمون اریتروپویتین در خون، **تقسیم میتوز در یاخته‌های بنیادی مولد گلبول قرمز، مصرف اسید فولیک، گلوبین، آهن و ویتامین $B_{12}$ افزایش می‌یابد.**

**علل کم‌خونی در یک فرد بالغ می‌تواند به دلایل زیر باشد :**

a. **اختلال در تولید یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**

b. **کمبود ویتامین $B_{12}$** (به دلیل عدم دریافت در رژیم غذایی یا نبود عامل داخلی معده)

c. **کمبود آهن و فولیک اسید**

d. **اختلال در ترشح هورمون اریتروپویتین**

e. **بیماری‌های ارثی اختلال در تولید هموگلوبین (تالاسمی و کم‌خونی داسی‌شکل)**

f. **از دست دادن خون یعنی از دست دادن یاخته‌های خونی و پلاسما**

g. **بیماری تخریب‌کننده گویچه‌های قرمز مثل بیماری مالاریا**

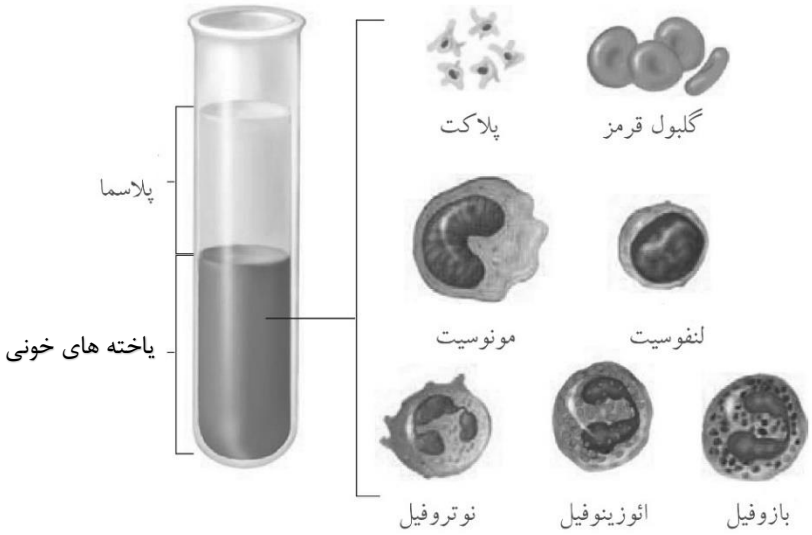
h. **بیماری سلیاک که با تخریب پرزهای روده باریک امکان جذب ویتامین $B_{12}$ ، فولیک اسید و آهن مختل می‌شود.**

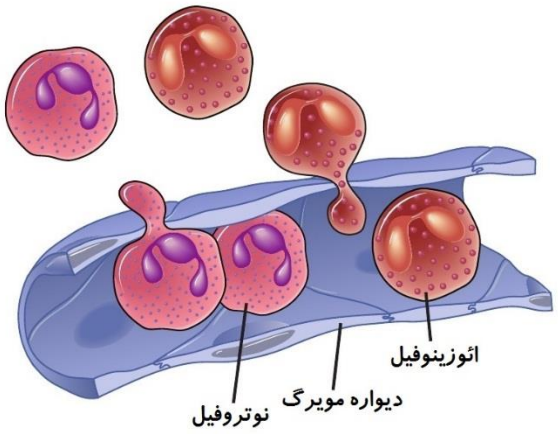
**نکته مهم :** در تمام موارد بالا به جز مورد d، برای جبران گویچه‌های قرمز، هورمون اریتروپویتین در خون افزایش می‌یابد.

## گویچه‌های (گلبول) سفید

گلبول‌های سفید و گلبول‌های قرمز حاصل تقسیم میتوز یاخته‌های بنیادی و تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم هستند.

* **مهم‌ترین** بخش **دومین خط دفاع غیراختصاصی** مربوط به گلبول‌های سفید است.




**نکته خیلیییییی مهم : همه گویچه‌های سفید، توانایی خروج از خون را دارند.**

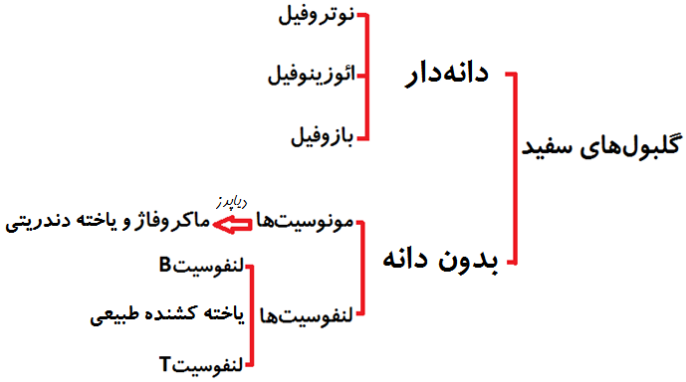
فرایند عبور گویچه‌های سفید از **دیوارهٔ مویرگ‌ها، تراگذری (دیاپدز)** می‌نامند.

**فرآیند تراگذری (دیاپدز) :**

بین یاخته‌های پوششی همه مویرگ‌های خونی انسان (به جز دستگاه عصبی مرکزی) فضای بین یاخته‌ای وجود دارد. **همه** گلبول‌های سفید از جمله نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها می‌روند و به این منافذ می‌چسبند و بعد بخشی از گلبول سفید وارد منفذ می‌شود و در ادامه کم‌کم سیتوپلاسم خود را از منفذ عبور می‌دهد تا در نهایت تمام گلبول سفید از منفذ عبور کند و وارد مایع میان‌بافتی می‌شود.

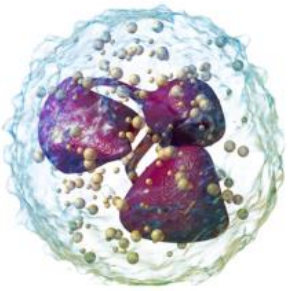
در ضمن هرچقدر نفوذپذیری مویرگ‌ها بیشتر باشد، گلبول‌های سفید راحت‌تر دیاپدز می‌کنند.

در **ابتدا** ماکروفاژهایی که در محل آسیب‌دیده حضور دارند با ذرات خارجی شروع به مبارزه می‌کنند. در ادامه پس از آزاد شدن مواد جاذب گلبول سفید، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از خون خارج شده (دیاپدز) و وارد ناحیه آسیب دیده می‌شوند. نوتروفیل‌ها شروع به فاگوسیتوز ذرات خارجی می‌کنند.

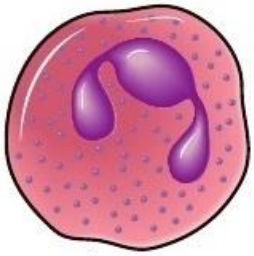




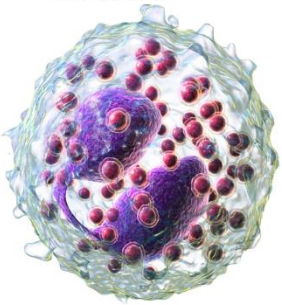

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲



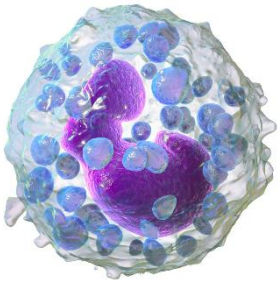
نوتروفیل



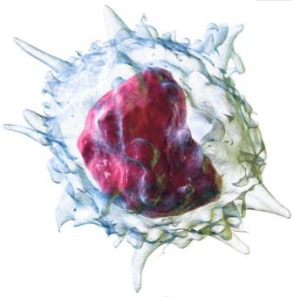
نوتروفیل



ائوزینوفیل



بازوفیل‌ها



مونوسیت

*** انواع گویچه‌های سفید دانه‌دار به صورت زیر است :**

**a- نوتروفیل‌ها**

۱- دارای هسته چند قسمتی هستند.

۲- تحرک زیادی دارند (چُست و چابُک!!).

۳- با پدیدهٔ فاگوسیتوز و گوارش درون یاخته‌ای (به وسیلهٔ آنزیم‌های لیزوزومی) موجب از بین رفتن ذرات خارجی می‌شوند.
در ضمن وظیفهٔ اصلی آن‌ها فاگوسیتوز و متلاشی کردن ذرات خارجی است.

۴- اولین گلبول‌های سفیدی‌اند که از خون خارج شده (طی دیاپدز) و وارد ناحیه آسیب دیده می‌شوند.

۵- در بافت‌ها دارای حرکت آمیبی بوده و طی حرکت آمیبی عوامل بیماری‌زا را فاگوسیتوز می‌کنند.

۶- از آن‌ها به عنوان نیروهای واکنش سریع یاد می‌شود.

۷- نوتروفیل‌ها از جمله بیگانه‌خوارهاست ولی جزو یاخته‌های گویچه سفید محسوب می‌شود.

**نکته :** نوتروفیل‌ها از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

**نکته** : طبق شکل کتاب درسی هر بخش از هسته‌های چند قسمتی نوتروفیل‌ها توسط باندهای نازکی به یکدیگر متصل است.

**ترکیب :** نوتروفیل‌ها دارای **میان‌یاخته دانه‌دار** هستند، این دانه‌ها **روشن و ریز** می‌باشند.

**b- ائوزینوفیل‌ها**

۱- دارای هسته دو قسمتی دمبلی شکل‌اند.

۲- از نظر ظاهری به نوتروفیل‌ها شباهت دارند.

۳- براساس متن کتاب برخلاف نوتروفیل‌ها فاقد فاگوسیتوز هستند.

۴- تعداد ائوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی افزایش می‌یابد و با محتویات دانه‌های خود می‌توانند **بسیاری** از انگل‌ها را نابود کنند.

**ترکیب : ائوزینوفیل‌ها** دارای **میان‌یاخته دانه‌دار** هستند، این دانه‌ها **روشن و دُرشت** می‌باشند.

**نکته : ائوزینوفیل‌ها** از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

**نکته** : ائوزینوفیل‌ها توانایی تولید و ترشح هیستامین ندارند.

**c- بازوفیل‌ها**

۱- دارای هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده هستند.

۲- به مواد حساسیت‌زا حساس‌اند و در این حالت **هیستامین** ترشح می‌کنند.

*** هیستامین موجب گشادی رگ‌ها می‌شود.**

**نکته** : هیستامین ترشح شده از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها در هنگام برخورد با ماده حساسیت‌زا برخلاف هیستامین آزاد شده در ناحیه التهاب می‌توانند سبب بروز **علائم حساسیت** شود.

**ترکیب** : فرآیند ترشح هیستامین از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها **برون‌رانی (اگزوسیتوز)** است. برای وقوع فرآیند اگزوسیتوز به کلسیم و ATP نیاز می‌باشد.

۳- **بازوفیل‌ها** دارای **میان‌یاخته دانه‌دار** هستند، این دانه‌ها **تیره** می‌باشند.

**نکته : بازوفیل‌ها** از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

*** انواع گویچه‌های سفید بدون‌دانه به صورت زیر است :**

* **گویچه‌های سفید بدون‌دانه** دارای هسته **بزرگی** هستند که دیگر چند قسمتی نیست و سیتوپلاسم این یاخته‌ها یکنواخت می‌باشد و دانه ندارند. **گویچه‌های سفید بدون‌دانه** شامل **مونوسیت‌ها** و **لنفوسیت‌ها** است.

**a- مونوسیت**

۱- دارای هسته‌ای تکی به صورت خمیده یا لوبیایی شکل هستند.

۲- اندازهٔ آن‌ها بزرگتر از لنفوسیت‌ها می‌باشد.

۳- به طور مستقیم توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شوند.

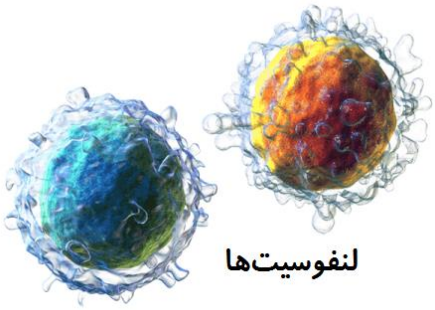
۴- مونوسیت‌ها به همراه نوتروفیل‌ها با حمله به باکتری‌ها، ویروس‌ها و سایر ذرات خارجی که به بدن وارد شده‌اند، آن‌ها را با ذره خواری از بین می‌برند.

۵- مونوسیت‌ها می‌توانند پس از دیاپدز و خروج از خون، دربافت به دو نوع یاخته متفاوت تبدیل شوند :

■) ماکروفاژ (درشت‌خوار) ■) یاخته دندریتی(دارینه ای)

**تذکر :** نکات ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای را در صفحات قبل بررسی کردیم. اگر یادتون رفته برید سریع مرور کنید.

۶- دقت کنید که مونوسیت‌ها پس از خروج از رگ، دیگر توانایی ورود مجدد به خون را ندارند (ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی فقط در بافت هستند).



لنفوسیت‌ها

**b- لنفوسیت‌ها**

۱- دارای هسته‌ای تکی بزرگ، گرد یا بیضی هستند.

۲- اندازه آن کوچکتر از مونوسیت‌ها بوده و مقدار سیتوپلاسم آن‌ها کمتر می‌باشد.

۳- توانایی دیاپدز دارند ولی **فاگوسیتوز نمی‌کنند.**

۴- برخلاف همهٔ گویچه‌های سفید دیگر، توانایی میتوز و تقسیم شدن دارند.

۵- تعدادی از آن‌ها به طور مستقیم از تقسیم یاخته‌های بنیادی ایجاد می‌شوند و بیشتر آن‌ها حاصل تقسیم سایر لنفوسیت‌ها در بافت‌های لنفی هستند.

۶- برخلاف سایر یاخته‌های خونی از تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند.

**نکته مهم :** همه گویچه‌های سفیدی که از یاخته‌های میلوئیدی منشاء می‌گیرند، در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند.

◀ اگر بپرسند هریاخته گویچه سفید دانه‌دار، ما می‌گوییم که قطعا از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشاء گرفته است.

◀ اگر بپرسند هریاخته گویچه سفید بدون دانه، ما نمی‌گوییم که قطعا از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشاء گرفته است چون لنفوسیت‌ها این ویژگی را ندارند.

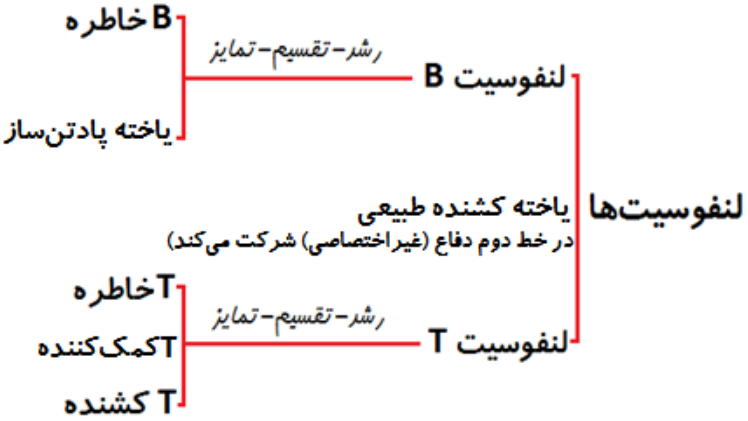
۷- در سطح غشای پلاسمایی لنفوسیت ها گیرنده‌های آنتی‌ژنی وجود دارد که به صورت اختصاصی عمل می‌کند.

**نکته :** در سطح **یاخته‌های پادتن‌ساز**، گیرندهٔ آنتی‌ژنی در سطح یاخته یافت نمی‌شود.

۸- لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش هستند و تعدادی دیگر در بافت‌های لنفی (گره‌ها، لوزه، تیموس و آپاندیس و ... ) مستقر می‌شوند.

۹- **فقط** در مهره‌داران هستند و در سایر جانداران وجود ندارد.

۱۰- مباحث مربوط به لنفوسیت‌های B و T را در درسنامه‌های بعدی بررسی می‌کنیم ولی الآن نگاهی به نمودار روبرو بیندازید تا بدونید چی‌به‌چی است :




| گلبول های سفید | | تولید | نوع هسته | دیاپدز | فاگوسیتوز | حضور در خون | حضور در بافت | نوع فعالیت | اعمال |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گویچه‌های سفید دانه‌دار | نوتروفیل‌ها | یاخته های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان | چند قسمتی (میان‌یاخته با دانه‌های روشن و ریز) | دارد | دارد (زیاد) | دارد | دارد | غیر اختصاصی | فاگوسیتوز ذرات خارجی و میکروب‌ها همکاری با مونوسیت‌ها و ماکروفاژها حرکات آمیبی شکل در بافت‌ها تاکتیک شیمیایی ایجاد پاهای کاذب در بافت‌ها نیروی واکنش سریع |
| | ائوزینوفیل‌ها | یاخته های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان | دوقسمتی دمبلی (میان‌یاخته با دانه‌های روشن و درشت) | دارد | ندارد | دارد | دارد | غیر اختصاصی | مبارزه با بیماری های انگلی (مثلا کرم‌های انگل در روده) |
| | بازوفیل‌ها | یاخته های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان | دوقسمتی روی هم افتاده (میان‌یاخته با دانه‌های تیره) | دارد (کم) | ندارد | دارد | دارد (کم) | غیر اختصاصی | ترشح هیستامین و بروز علائم حساسیت |
| گویچه‌های سفید بدون دانه | مونوسیت‌ها | یاخته های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان | هسته‌ی تکی خمیده یا لوبیایی شکل | دارد | ------ | دارد | ندارد | غیر اختصاصی | مونوسیت ها در بافت ها به ماکروفاژ و یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. هر دو عوامل بیماری زا را فاگوسیتوز می‌کنند. |
| | لنفوسیت‌ها: یاخته کشنده طبیعی | یاخته های بنیادی لنفوئیدی مغز استخوان | هسته تکی گرد یا بیضی | دارد | ندارد | دارد | دارد | غیر اختصاصی | در مبارزه علیه یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی نقش دارد. دارای ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم است. می‌تواند اینترفرون نوع ۲ ترشح کند. سبب افزایش فعالیت ماکروفاژها به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌شود. |
| | لنفوسیت‌ها: لنفوسیت B و T | یاخته های بنیادی لنفوئیدی مغز استخوان | هسته تکی گرد یا بیضی | دارد | ندارد | دارد | دارد | اختصاصی | در یازدهم می خوانید |



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

# انعقاد خون

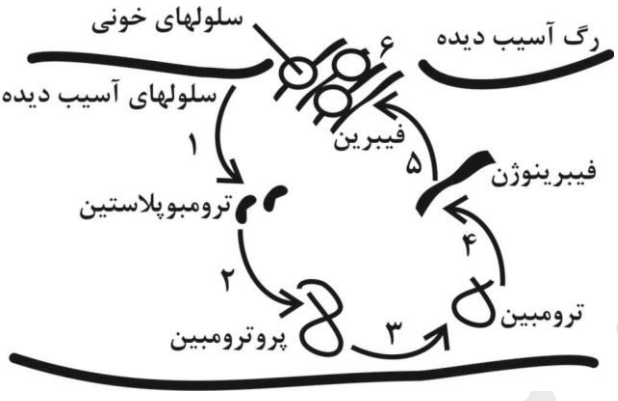
## گرده‌ها :

a) قطعات یاخته‌ای **بی‌رنگ و بدون هسته‌ای** هستند.
b) درون خود **دانه‌های زیادی** دارند.
c) از گویچه‌های خون **کوچک‌ترند.**
d) گِرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام **مگاکاریوسیت** قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند.
e) درون هر یک از قطعات، **دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعّال** وجود دارند.

انواع فرآیندهای جلوگیری از خونریزی :

در صورت اینکه بریدگی جزیی باشد، پلاکت ها **درپوش** در محل بریدگی ایجاد می‌کنند و **ماجرا تمام می‌شود.**
**توجه :** در خونریزی محدود که درپوش ایجاد می‌شود، کلسیم و ویتامین K لازم نیست؛ فعالیت آنزیم‌ها صورت نمی‌گیرد؛ ساختار فیبرین تشکیل نمی‌شود و از همه مهم‌تر چیزی به اسم **لخته** مشاهده نمی‌گردد، فقط گرده ها دور هم جمع می شوند و می چسبند و در پوش را ایجاد می کنند.
**اما اگر بریدگی عمیق باشد و آسیب دیدگی زیاد باشد آنوقت فرآیند انعقاد و لخته‌سازی شروع می‌شود که به ترتیب زیر است :**

**۱- یاخته‌های پوششی آسیب دیدهٔ رگ‌ها و پلاکت ها**
**ترکیب :** مولکول‌های اینترفرون نوع ۱، هیستامین و پروترومبیناز از یاخته‌های آسیب دیده بدن ترشح می‌شوند.




**۲و۳- آنزیم پروترومبیناز** با عملکرد آنزیمی خود باعث می‌شود پروتئینی به نام پروترومبین که در پلاسما وجود دارد بشکند و به پروتئینی به نام **ترومبین** تبدیل شود.

**۴و۵-** ترومبین پروتئین **محلول و غیرفعال فیبرینوژن** را که در **پلاسمای** خون وجود دارد به **رشته‌های فعال و غیرمحلول** در خون به نام **فیبرین** تبدیل می کند.

**۶- فیبرین** مانند یک تور پلاکت‌ها، گلبول‌های قرمز را در آغوش می‌گیرد؛ بنابراین جلوی حرکت خون گرفته می‌شود.

**یون کلسیم و ویتامینK** در واکنش تبدیل **پروترومبین به ترومبین** و همچنین واکنش تبدیل **فیبرینوژن به فیبرین** نقش دارد.

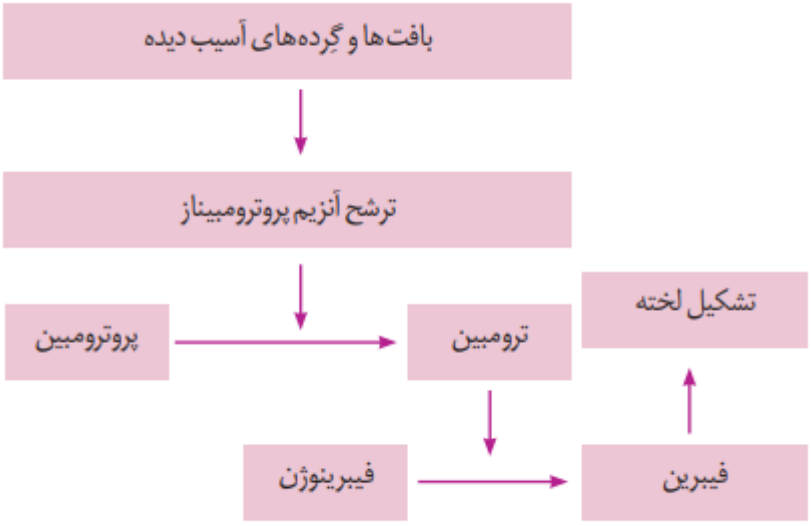
بنابراین می توان نتیجه گرفت عواملی که **سطح کلسیم** را در بدن بالا می برند، به **انعقاد خون** کمک می کنند.

غدد پاراتیروئیدی، هورمون پاراتیروئیدی را می‌سازند:

این هورمون یاخته‌های استخوانی را وادار می‌کند تا بافت استخوانی را تجزیه کند و کلسیم را به جریان خون بریزد.

این هورمون سبب می‌شود تا باز جذب کلسیم از کلیه ها افزایش یابد.

**جذب کلسیم در روده توسط ویتامین D صورت می‌گیرد.**
**هورمون پاراتیروئیدی سبب فعال شدن ویتامین D می‌شود.**




عواملی که سطح کلسیم را در خون پایین می آورند **در واقع فرآیند انعقاد خون را به تاخیر می اندازند.**

بالا بودن سطح کلسیم در خون سبب تحریک ترشح هورمونی به نام **کلسی‌تونین** از غده تیروئید می شود.

کلسی‌تونین باعث می شود کلسیم در بافت استخوانی رسوب کند و سطح آن در خون پایین بیاید.

**ترکیب : هپارین از بازوفیل ترشح می شود و عملکردی ضد انعقادی دارد.**

**عواملی که سبب اختلال در فرآیند انعقاد می‌شوند :**

**۱) کمبود یون کلسیم:**

تنظیم یون کلسیم در خون افراد به وسیله دو هورمون پاراتیروئیدی (ترشحی از غدد پاراتیروئیدی) و کلسی‌تونین (ترشحی از غده تیروئید) صورت می‌گیرد که این دو هورمون به ترتیب سبب افزایش و کاهش کلسیم خوناب (پلاسما) می‌شوند.

**پس کاهش هورمون پاراتیروئیدی و افزایش کلسی‌تونین در خون فرد، می‌تواند به دلیل کاهش کلسیم خوناب در فرآیند انعقاد اختلال ایجاد کند.**

**۲) کمبود ویتامین K:**

در صورتی که فرد مبتلا به نوعی بیماری گوارشی به نام **سلیاک** باشد، به دلیل **کاهش پرزهای روده و سطح جذب مواد**، احتمال کاهش جذب ویتامین K وجود دارد.

**۳) کمبود فاکتور انعقادی شماره ۸ :**

**ترکیب: هموفیلی** نوعی بیماری ارثی که از الگوی وابسته به جنس پیروی می‌کند، در این بیماری **اغلب فاکتور ۸ انعقادی** مشکل دارد و خون فرد طی مدت طولانی‌تری بند می‌آید (**مدت زمان لخته‌سازی و خون‌ریزی نسبت به فرد عادی بیشتر است**).

**ترکیب :** در بیماری هموفیلی، مرد با داشتن یک دگره بیمار، فنوتیپ بیماری را نشان می‌دهد درحالی که زنان با داشتن یک دگره بیماری، ناقل و ناخالص محسوب می‌شوند و فنوتیپ بیماری را به صورت معمول نشان نمی دهند.

**۴) افزایش هپارین در خون فرد :**

**هپارین** درون بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها یافت می‌شود و ماده‌ای **ضد انعقاد** محسوب می‌شود. در صورتی که این ماده در خون افزایش یابد احتمال اختلال در فرآیند انعقاد و لخته‌سازی وجود دارد.

## گفتار ۴ : تنوع گردش مواد در جانداران

- گردش مواد در جانوران
  - بی مهرگان
    - جانورانی که مایعی برای جابجایی مواد ندارند
      - سامانه گردش آب: اسفنج
      - سامانه حفره گوارشی: هیدر و پلاناریا
    - جانورانی که مایعی برای جابجایی مواد دارند
      - سامانه گردش باز: اغلب نرم تنان، بند پایان مثل ملخ
      - سامانه گردش بسته: کرم های حلقوی مثل کرم خاکی
  - مهره‌داران (همگی توسط دستگاه گردش خون)

**در تک یاخته‌ای‌ها** تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود.

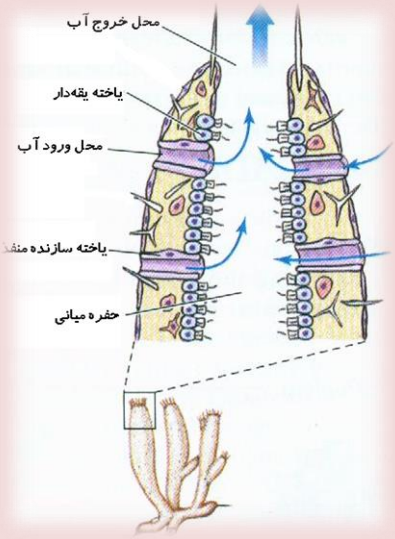
در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، **همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند.**

لازم است در پریاخته ای ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

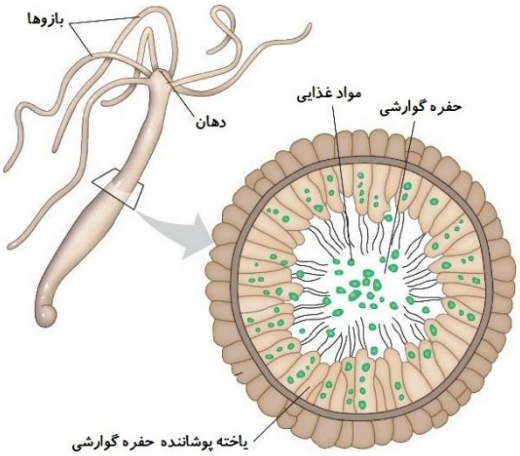
## حفرهٔ گوارشی:




اسفنج :

- ✓ نوعی جانور بی مهره است
- ✓ همانند تمامی جانوران پریاخته ای می باشد.
- ✓ بعضی یا خته های آن تاژک دار هستند.
- ✓ یاخته های سازنده منفذ دراز ترین یاخته های آن هستند.
- ✓ آب از چندین منفذ وارد می شود و از بزرگترین منفذ خارج می شود.
- ✓ منفذ های بنفش رنگ که محل ورود آب هستند هم اندازه نیستند.
- ✓ اگر به شکل دقت کنید متوجه می شوید که تعداد یاخته یقه دار که بین دو منفذ قرار گرفته اند متفاوت است (بین سمت راستی ها ۵ عدد و بین سمت چپی ها ۶عدد)
- ✓ پس از ورود آب از منافذ به **داخل حفره میانی**، یاخته‌های یقه‌دار با **زنش تاژک** خود آب را به سمت **بالا** و محل **خروج آب** هدایت می‌کنند.
- ✓ عامل حرکت آب، یاخته های یقه دار هستند که تاژک دارند.

## حفره گوارشی




بی‌مهرگانی مانند **هیدر** و **برخی کرم‌های پهن آزاد زی مثل پلاناریا** حفره گوارشی دارند.

a- در هیدر حفره گوارشی علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد.

b- در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات آن به **تمام نواحی بدن** نفوذ می‌کند به طوری که **فاصلهٔ انتشار مواد** تا یاخته‌ها **بسیار کوتاه** است.

c- در پلاناریا **حرکات بدن** به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

d- این حفره **فقط یک** سوراخ برای **ورود و خروج** مواد دارد.

e- گردش مواد نیز درون همین **حفره و انشعابات آن** انجام می‌شود.

f- یاخته‌هایی در این حفره، **آنزیم‌هایی** ترشح می‌کنند(اگزوسیتوز می‌کنند و می دانید که اگزوسیتوز با مصرف انرژی همراه است) که فرآیند گوارش برون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند.

g- لذا ماده غذایی که درون این حفره گوارشی است دچار آبکافت **(هیدرولیز شدن)** می‌شود.

h- یاخته های حفره گوارشی ذره های غذایی را با درون بری دریافت می کنند. پس فرآیند گوارشی به صورت درون یاخته در حفره ادامه می یابد.

**نکته:** در **درون‌بری**، ذرات با تشکیل یک کیسهٔ غشایی، به یاخته وارد می‌شوند.

☒**نکته :** حفره گوارشی فقط متعلق به مرجان ها هست جمله نادرستی است زیرا پلاناریا نیز حفره گوارشی دارد.

**توجه :** گروهی از یاخته‌ها آنزیمی به درون حفره گوارشی ترشح می‌کنند و گروهی دیگر کار گوارش درون یاخته‌ای را انجام می‌دهند.

**نگاهی دقیق تر به شکل هیدر**

تعدادی بازوها با اندازه‌های مختلف در اطراف دهان دارد.

a) **یک منفذ** برای خروج و ورود مواد هست (می‌توان گفت دهان همان مخرج هم هست!).

b) لایه بیرونی یک ردیف یاخته حدوداً مکعبی شکل است که تاژک ندارند.

c) لایه درونی یک لایه یاخته ای حدوداً استوانه‌ای شکل است که **یاخته‌های تاژک‌دار** در همین لایه وجود دارند. این **یاخته‌های تاژک‌دار** به واسطه **تاژک** خود در مخلوط کردن آنزیم‌ها با مواد غذایی نقش دارند.

d) در لایه بیرونی و در لایه درونی یاخته‌ها کاملاً هم اندازه نیستند.

e) در حفره گوارشی **خبری از خون و ... نیست.**

f) یاخته‌هایی که آنزیم ترشح می‌کنند و کار گوارش درون یاخته‌ای را انجام می‌دهند، همان استوانه‌ای شکل‌ها هستند.

g) **یاخته‌های مکعبی و استوانه‌ای** هر دو با محیط در ارتباط هستند.

h) فاصله بین یاخته‌ای، در یاخته‌های مکعبی و استوانه‌ای هیدر **بسیار کم** است.

نکته :دقت کنید که یاخته های هیدر یا تاژک ندارند یا اینکه دو تاژک دارند.

نکته:در هیدر اغلب یاخته هایی تاژک دارند که ریز کیسه (سبز رنگ در شکل ) دارند.

*i)* دارای **شبکه عصبی** است یعنی ساختاری پراکنده از نورون‌ها.

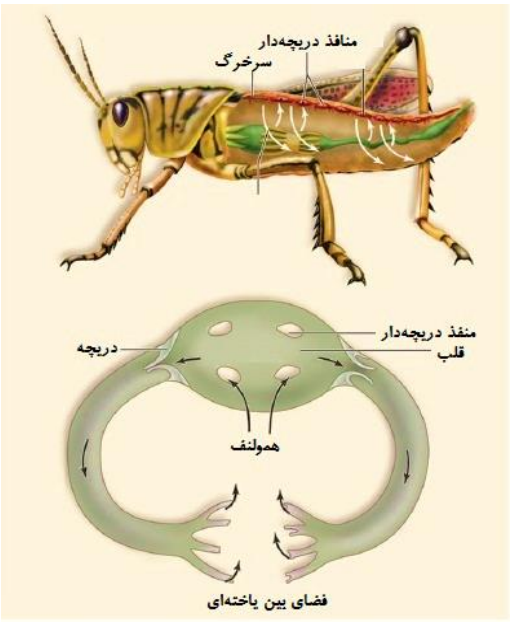
## ■ سامانه گردش باز :

**بیشتر بی‌مهرگان از جمله بندپایان** مثل ملخ سامانهٔ گردشی **باز** دارند.

قلب مایعی به نام **همولنف** را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.

همولنف نقش‌های **خون، لنف** و **آب میان بافتی** را برعهده دارد.

این جانوران **مویرگ ندارند** و همولنف **مستقیماً** به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و **همولنف از طریق منافذ دریچه دار به قلب برمی‌گردد.**




**چند نکته مهم در ارتباط با شکل :**

**نکته ۱:** قلب در سطح **پشتی** بدن قرار دارد نه سطح **شکمی**.

**نکته ۲:** در ابتدای رگ‌هایی که خون را از قلب خارج می‌کنند، دریچه وجود دارد و در هنگام انقباض قلب باز می‌شوند.

**نکته ۳:** همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد، پس این منافذ در هنگام استراحت باز هستند و در هنگام انقباض بسته هستند تا مانع از بازگشت خون از قلب شوند.

**نکته ۴:** در حشرات که گروهی از بندپایان هستند، دستگاه تنفس نایدیسی است و مستقل از دستگاه گردش خون می‌باشد؛ پس درون همولنف ملخ و سایر حشرات، اکسیژن و دی اکسید کربن منتقل نمی شود.

**نکته ۵:** یادتون باشه در حشرات، برای همولنفی که از انتهای رگ‌ها خارج می‌شود، غنی از اکسیژن یا دارای خون روشن معنی ندارد و همچنین برای همولنف بازگشتی به قلب خون تیره و غنی از دی‌اکسید کربن معنی ندارد.

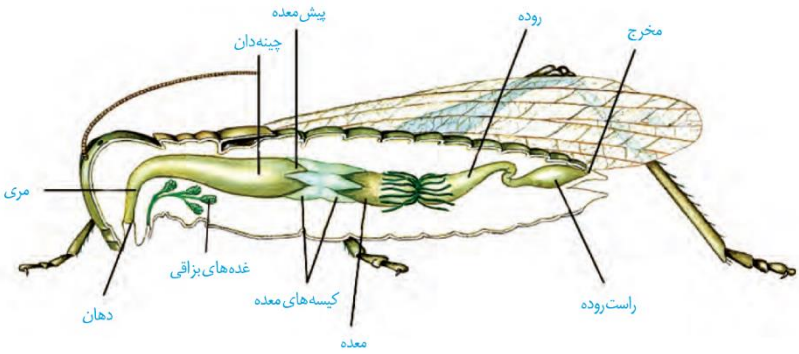
**نکته ۶:** درون همولنف مواد مورد نیاز یاخته‌ها از جمله گلوکز برای سوختن در تنفس یاخته‌ای حضور دارد، پس همولنف در تامین مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌ها فعالیت دارد.

**نکته ۷:** همولنف خارج شده از قلب در مقایسه با همولنف بازگشتی به قلب، دارای مقدار گلوکز بیشتری است.

**تذکر مهم :** هر جانوری با همولنف، فاقد خون تیره و روشن است، غلطه!

◄ **هرآنچه که باید در ارتباط با حشرات بدانیم :**

### ■ گوارش در ملخ (حشرات) :




حشره‌ای گیاه خوار است و با استفاده از **آرواره‌ها**، مواد غذایی را خُرد و به **دهان** منتقل می‌کند.

غذای خرد شده از طریق مری به **چینه‌دان** وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم **انتهای مری** است که در آن غذا **ذخیره و نرم** می‌شود.

دیوارهٔ پیش‌معده **دندانه‌هایی** دارد که به **خرد شدن** بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند.

معده و کیسه‌های معده، **آنزیم‌هایی**ترشح می‌کنند که به **پیش‌معده** وارد می‌شوند.

**جذب**، در **معده** صورت می‌گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و **آب و یون‌های آن** جذب می‌شوند و مدفوع از مخرج دفع می‌شود.

**دهان ← مری ← چینه‌دان ← پیش معده ← کیسه های معده ← روده ← مخرج**

**نکته:** مونومرهای مواد غذایی در حشرات جذب همولنف می‌شود نه مویرگ.

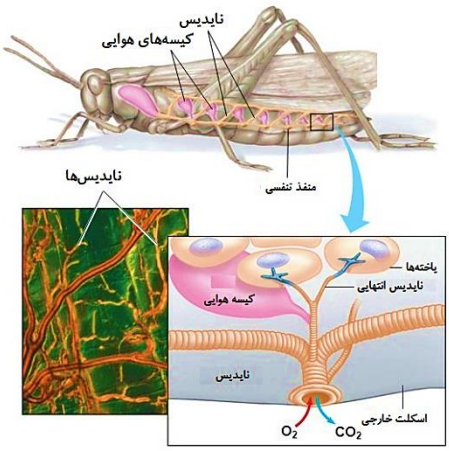
### ■ تنفس در حشرات :

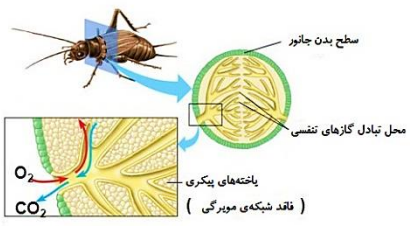
نایدیس ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند.

منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچک تری تقسیم می شود.

انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند.

در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.




**تنفس نایدیسی در حشرات و صدپایان**

■ **دستگاه عصبی در حشرات :**

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است.

در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد و هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می‌کند.

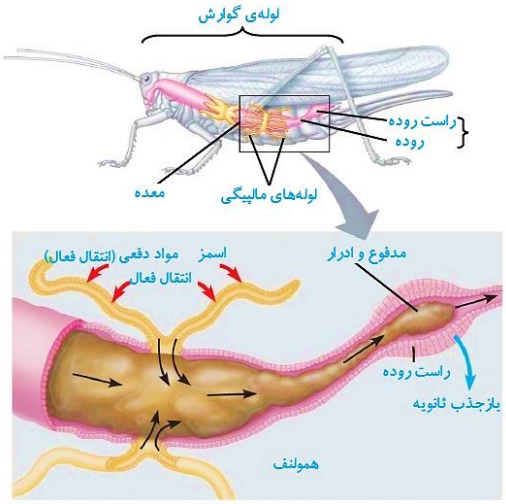
■ **دستگاه حرکتی در حشرات :**

حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی هم دارد.

■ **دستگاه تولیدمثلی و ایمنی در حشرات :**

**همه** حشرات دارای ایمنی **غیراختصاصی** و **فاقد** ایمنی اختصاصی هستند.

حشرات دارای لقاح **داخلی** بوده و لقاح گامت‌ها **درون بدن جنس ماده** صورت می‌گیرد.




■ **دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و تنظیم اسمزی در حشرات :**

حشرات دارای سامانه دفعی متصل به روده به نام **لوله‌های مالپیگی** هستند.

یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شوند.

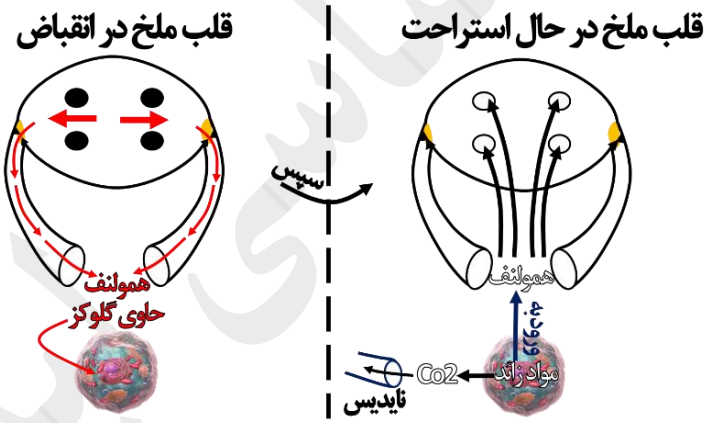
در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله‌ها می‌شود. سپس اوریک اسید به لوله ها ترشح می‌شود.

محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها بازجذب می‌شوند.

در حشرات که سامانه گردش خون باز (همولنف) دارند، همولنف مستقیما به فضای بین یاخته‌ای بدن وارد می‌شود.

اوریک اسید (نه اوره) از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

**اینم یه شکل از جمع بندی گردش خون باز در حشرات (ملخ) :**




■ **سامانه گردش بسته :**

**ساده‌ترین** سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد.

در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

**چند نکته در ارتباط با گردش خون کرم خاکی :**

**نکته ۱:** خون تیره (غنی از دی‌اکسید کربن و اکسیژن کم) توسط قلب به سرخرگ پمپ می‌شود.

**نکته ۲:** خون تیره با عبور از دریچه به سرخرگ وارد می‌شود، سرخرگ خون تیره را به شبکه مویرگی زیر پوست می‌برد.

**نکته ۳:** تبادل گازهای تنفسی از طریق شبکه مویرگی زیر پوست صورت گرفته و خون روشن (غنی از اکسیژن) از شبکه مویرگی خارج می‌شود.

**نکته ۴:** سرخرگ با خون روشن به شبکه مویرگی در اندام‌های کرم‌خاکی (از جمله قلب جانور) رفته و اکسیژن را به یاخته‌ها بدن تحویل داده و دی‌اکسید کربن را دریافت می‌کند.

**نکته ۵:** سیاهرگ خون تیره را از اندام‌ها دریافت کرده و به قلب جانور وارد می‌کند.

**نکته ۶:** با توجه به شکل کتاب در محل اتصال سیاهرگ به قلب در کرم‌خاکی، دریچه یافت می‌شود.

**نکته ۷:** از قلب کرم خاکی همواره خون تیره عبور می‌کند، در حالی که حواستون باشه که بافت قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شود.

**نکته ۸:** در کرم خاکی، خون ضمن یکبار گردش خون در بدن، فقط یکبار از قلب جانور و سطح تنفسی می‌گذرد.

✓نکات ترکیبی کرم خاکی :

**a)** از جانوران بی مهره و از گروه کرم های حلقوی است.

**b)** دارای بدنی حلقه حلقه است.

**c)** دارای تنفس پوستی است.

**d)** دارای سامانه دفعی نفریدی است.

**e)** دارای ایمنی غیراختصاصی است.

**f)** در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود، یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد.

**نکته مهم : تمام مهره داران، سامانهٔ گردشی بسته دارند.**

**گردش خون در مهره داران به صورت ساده و یا مضاعف است.**

## گردش خون ساده :

■ گردش خون در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان :

در **گردش خون ساده** مثل **ماهی** و **نوزاد دوزیستان**، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، **یک بار** از قلب دو حفره‌ایِ آن عبور می‌کند.

مزیت **گردش خون ساده**، انتقال **یکبارهٔ** خون اکسیژن دار به **تمام** مویرگ‌های اندام‌هاست.

گردش خونِ ماهی : **خون تمام بدن** از طریق سیاهرگ شکمی وارد **دهلیز** و سپس به **بطن** وارد می‌شود.

**نکته :** خون خروجی از همه شبکه‌های مویرگی عمومی بدن ماهی و نوزاد دوزیستان، نه همه مویرگ‌های بدن آن‌ها، از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز وارد می‌شود.

**تذکر :** خون خروجی از شبکه مویرگی آبششی توسط سرخرگ پشتی به اندام‌های بدن این جانوران می‌رود.

**نکته :** خون تیره درون سیاهرگ شکمی (محتوی دی‌اکسید کربن و مواد زائد نیتروژن‌دار بالا و اکسیژن کم) مستقیما به دهلیز وارد نمی‌شود، بلکه ابتدا به سینوس سیاهرگی وارد می‌شود.

**نکته :** قلب در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ، از **دو حفره** تشکیل شده است (یک دهلیز و یک بطن).

**توجه مهم :** هر جانوری با قلب دو حفره‌ای، گردش خون ساده بسته دارد ولی هر جانوری با گردش خون ساده بسته، لزوما قلب دو حفره‌ای ندارد! (مثل کرم‌خاکی)

**خون تیره از طریق دهلیز با عبور از دریچه بین دهلیز و بطن، وارد بطن می‌شود.**

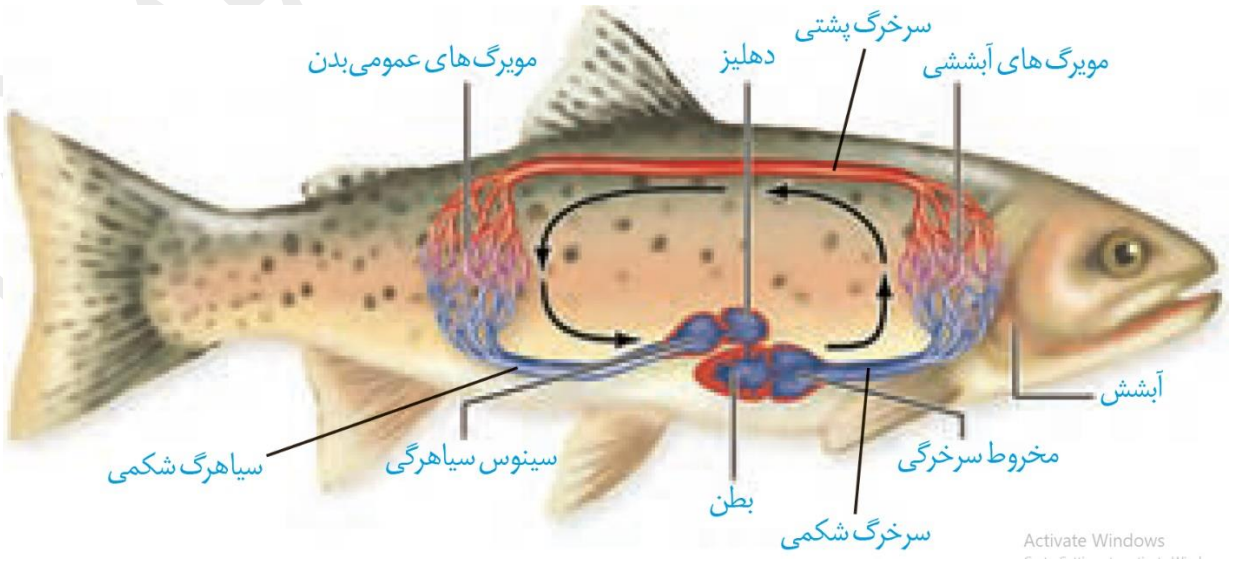
**انقباض بطن**، خون تیره (محتوی دی‌اکسید کربن و مواد زائد نیتروژن‌دار بالا و اکسیژن کم) را ازطریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها (سطح تنفسی) می‌فرستد.

**تذکر :** بطن خون تیره را مستقیما وارد سرخرگ شکمی نمی‌کند، بلکه در ابتدا وارد مخروط سرخرگی می‌شود.

پس از تبادل گازهای تنفسی در آبشش، خون روشن (محتوی دی‌اکسید کربن و مواد زائد نیتروژن‌دار کم و اکسیژن بالا) از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن ارسال می‌شود.

پس از تبادل مواد در شبکه مویرگی عمومی بدن، خون تیره مجددا از شبکه مویرگی خارج شده و وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد.

**یادتون باشه :** قبل از دهلیز، **سینوس سیاهرگی** و بعد از بطن، **مخروط سرخرگی** قرار دارد و از هر دو این موارد، خون تیره عبور می‌کند.




Activate Windows

مقایسه رگ‌های شکمی و پشتی در ماهی و نوزاد دوزیستان :

| سرخرگ شکمی | سیاهرگ شکمی | سرخرگ پشتی |
|---|---|---|
| خون تیره را از بطن (نه بطن‌ها) خارج و به سطح تنفسی (آبشش) می‌برد. | خون تیره را از اندام‌ها می‌گیرد و به دهلیز (نه دهلیزها) وارد می‌کند. | خون روشن را از سطح تنفسی به اندام‌های بدن می‌برد. |
| جهت جریان خون در آن از دم به سر (عقب به جلو) است. | جهت جریان خون در آن از دم به سر (عقب به جلو) است. | جهت جریان خون در آن از سر به دم (جلو به عقب) است. |
| فشار خون آن از سرخرگ پشتی و سیاهرگ شکمی بیشتر است. | فشار خون آن از سرخرگ پشتی و شکمی کمتر است. | فشار خون آن از سرخرگ شکمی، کمتر و از سیاهرگ شکمی، بیشتر است. |
| خون تیره را به شبکه مویرگی سطح تنفسی وارد می‌کند. | خون تیره را از شبکه مویرگی اندام‌ها خارج می‌کند. | بین دو شبکه مویرگی قرار دارد.<br>خون روشن را از شبکه مویرگی آبششی خارج و آن را به شبکه مویرگی عمومی بدن وارد می‌کند. |
| مقدار مواد زائد نیتروژن‌دار آن مشابه سیاهرگ شکمی و بیشتر از سرخرگ پشتی است. | مقدار مواد زائد نیتروژن‌دار آن مشابه سرخرگ شکمی و بیشتر از سرخرگ پشتی است. | مقدار مواد زائد نیتروژن‌دار آن از سیاهرگ شکمی و سرخرگ شکمی، کمتر است. |

چند نکته مهم و تکمیلی از این مبحث :

۱) در **همه** رگ‌های پشتی و شکمی ماهی و نوزاد دوزیستان، هموگلوبین با بیشترین توان خود در ترکیب با اکسیژن است.

۲) از قلب ماهی همواره خون تیره عبور می‌کند ولی تغذیه بافت ماهیچه ای قلب ماهی با خون روشن صورت می‌گیرد، پس انشعابی از سرخرگ پشتی به سمت قلب می‌رود و با خون روشن آن را تغذیه می‌کند.

۳) سرخرگ پشتی بین دو شبکه مویرگی قرار دارد، انشعاباتی که از این سرخرگ خارج می‌شود به تمام اندام‌های بدن که برای تغذیه به خون روشن نیاز دارند وارد می شود شامل مغز، قلب، کلیه، کبد و حتی باله‌های شکمی و پشتی و دمی جانور!

۴) شبکه مویرگی آبششی در ماهیان و دوزیستان نابالغ بین دو سرخرگ با کیفیت خون متفاوت تشکیل می‌شود.

**یادآوری :** در گلومرول (شبکه مویرگی اول کلیه) شبکه مویرگی بین دو سرخرگ آوران و وابران با خون روشن مشاهده می‌شود.

۵) به عنوان یک کلیت در مورد گردش خون ماهی به یاد داشته باشید که هر رگی که در نیمه پشتی قرار دارد حاوی خون روشن و هر رگی که در نیمه شکمی قرار دارد، دارای خون تیره است.

◄ **هرآنچه که باید در ارتباط با ماهی‌ها بدانیم :**

■ **گوارش در ماهی‌ها :**

**ماهی‌ها** دارای لوله گوارش هستند که این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفهٔ غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می‌کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل شکل می‌گیرد.

■ **تنفس در ماهی‌ها :**

ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان **آبشش** دارند. تبادل گاز از طریق **سطوح آبشش**، بسیار کارآمد است. جهتِ حرکتِ خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، **برخلاف یکدیگر** است.

خارهای آبششی از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کند.

■ **دستگاه عصبی در ماهی‌ها :**

ماهی از جمله مهره‌داران می‌باشد و دارای طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و **مغز** را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی (ماهیان غضروفی مثل کوسه ماهی) یا استخوانی جای گرفته است.

در ماهی‌ها مانند سایر مهره‌داران، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.

■ **دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و تنظیم اسمزی در ماهی‌ها :**

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) علاوه بر **کلیه‌ها**، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) **بسیار غلیظ** را به روده ترشح می‌کنند.

● **ماهیان آب شیرین**

فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، **ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند** (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش هاست). همچنین **بدن آن‌ها با** ماده مخاطی‌ای **پوشیده شده است** که **مانع ورود آب** به بدن می شود. جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعّال از آبشش هاست. این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

● **ماهیان دریایی (ساکن آب شور)**

فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست. آب، تمایل به خروج از بدن دارد. برای جبران، **ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می نوشند.** در این ماهیان **برخی از یون ها از طریق یاخته های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند.**

کلیه دوزیستان مشابه ماهی‌های آب شیرین است.

■ **اسکلت بدن در ماهی‌ها :**

همه مهره‌داران از جمله ماهی‌ها اسکلت درونی دارند. در **انواعی** از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.

**نکته :** همه ماهی‌ها غضروف دارند ولی بسیاری از آن‌ها دارای اسکلت استخوانی هستند.یعنی هم استخوان و هم غضروف دارد.

■ **دستگاه ایمنی در ماهی‌ها :**

دارای هر دو نوع دفاع **اختصاصی** و **غیراختصاصی** هستند.

■ **تولیدمثل در ماهی‌ها :**

در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی **لقاح خارجی** دیده می‌شود. در این روش، **والدین** گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

**توجه :** در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن والد نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد تا پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

**نکته :** در **بعضی** ماهی‌ها مثل **کوسه** لقاح داخلی دیده می‌شود. اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌گردد و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود.

**نکته :** در **ماهی‌ها** و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک **کم** است.

**نکته :** در ماهی‌هایی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که **پس از لقاح** تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیهٔ مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.

## گردش خون مضاعف :

در گردش مضاعف، که در سایر مهره داران دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، **دو بار** از قلب عبور می‌کند.

در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند :

تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعّالیت می‌کند.

سامانهٔ گردشی مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است.

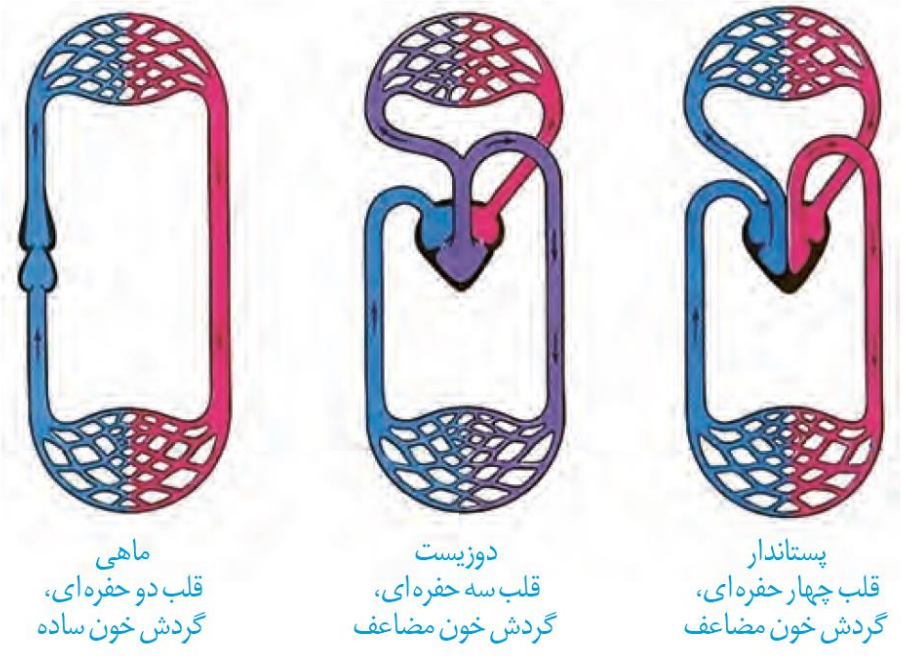
**دوزیستان،** قلب **سه حفره‌ای** با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را **یک بار به شش‌ها** و **پوست** و سپس به بقیهٔ بدن تلمبه می‌کند.

**نکته :** دلیل پمپ کردن خون به پوست و شش، وجود تنفس پوستی و ششی در دوزیستان بالغ است.

**جدایی کامل بطن‌ها** در **پرندگان، پستانداران** و **برخی خزندگان** مثل کروکودیل ها رخ می‌دهد.

این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند.

**فشار خون بالا** برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است.



**برای آخرین نکته چندتا از ویژگی کلی همه مهره‌داران رو باهم بحث کنیم و خلاص!!**

۱) همه مهره‌داران دارای **لوله‌گوارش** هستند.

۲) همه مهره‌داران دارای **گردش خون بسته** هستند.

۳) همه مهره‌داران دارای **کلیه** هستند و می‌توانند از طریق آن مواد زائد خود را دفع کنند.

۴) همه مهره‌داران دارای دستگاه **عصبی مرکزی** (مغز و نخاع) و دستگاه **عصبی محیطی** هستند.

۵) همه مهره‌داران دارای **طناب عصبی پشتی** می‌باشند.

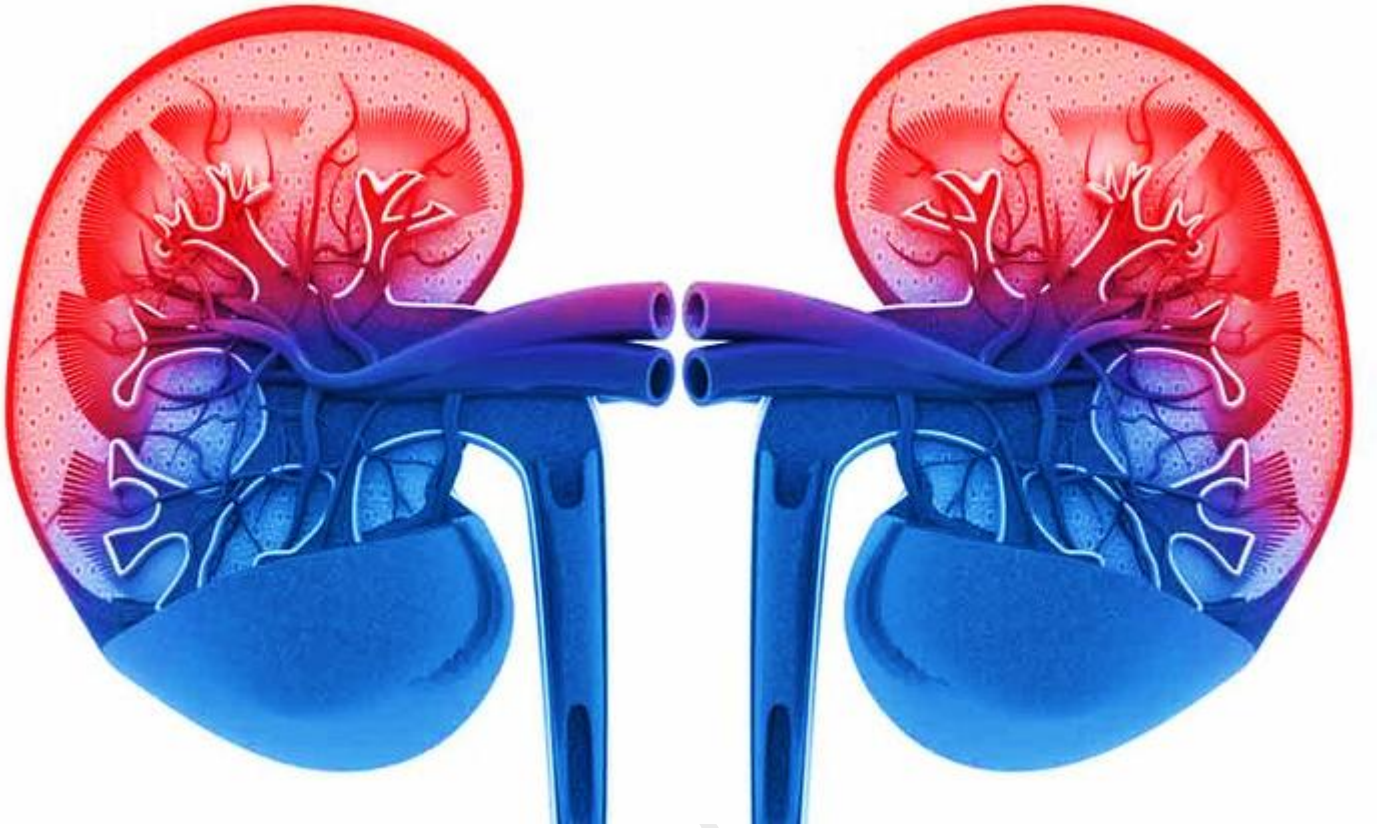
۶) همه مهره‌داران دارای **اسکلت درونی** هستند.

۷) همه مهره‌داران دارای ایمنی **اختصاصی و غیراختصاصی** می‌باشند.

ریست شناسی لیموترش



www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲



# « فصل پنجم : تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد »

## توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با ساختار کلیه و بخش‌های مختلف گردیزه‌ها و عملکردش آشنا می‌شویم، در ادامه در ارتباط با شبکه‌های مویرگی اطراف گردیزه و بازجذب و تراوش و ترشح مواد بحث می‌کنیم.

راجع به تخلیه و ترکیبات شیمیایی ادرار و تنظیم آب بدن مطالبی می‌خوانیم و در نهایت دفع و تنظیم اسمزی در جانوران مختلف رو بررسی می‌کنیم.

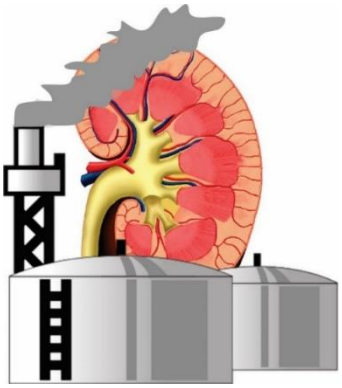
## نکات مهم در این فصل :

۱) ساختار کلیه و بخش‌های مختلف آن
۲) فرآیند تشکیل ادرار (تراوش و بازجذب و ترشح)
۳) شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه
۴) انعکاس تخلیه ادرار و ترکیبات تشکیل‌دهنده ادرار
۵) جانوری که ترکیبی تست داده می‌شود.
۶) تنظیم آب بدن

**سعی کنید این فصل رو خیلی خوب و مفهومی یاد بگیرید.**

**Let's go ... go ...**

# سفری شگفت انگیز به قدرتمندترین پتروشیمی و پالایشگاه جهان



در پتروشیمی و پالایشگاه ، نفت خام گرفته شده و مواد مطلوب از آن استخراج و مواد نامطلوب یا دور ریخته می‌شوند یا به مرحله بازیافت فرستاده شده، کلیه‌ها نیز در بدن انسان خون را تحویل می‌گیرند مواد نامطلوب را به ادرار تبدیل می‌کنند و از بدن بیرون می‌ریزند و مواد مطلوب را به بدن برمی‌گردانند!!!

✍ در فصل‌های قبل یاد گرفتیم که خون مواد زائد را از یاخته‌ها دریافت می‌کند دی اکسید کربن را به شش‌ها می برد تا به کیسه‌های حبابکی بسپارد و دفع شود.

**سوالی که پیش می‌آید این است که مواد دفعی نیتروژن‌داری مانند اوره و اوریک‌اسید را کجا می‌برد؟**

**این مواد چگونه از بدن دفع می‌شوند؟**

خون این مواد زائد را به کلیه‌ها می‌برد در کلیه‌ها واحدهایی به نام نفرون وجود دارد در نفرون‌ها مواد **زائد** خون گرفته می‌شود و در نهایت ادرار ساخته می‌شود سپس ادرار به مثانه فرستاده می‌شود و پس از آن که ادرار در مثانه از حد مشخصی بالاتر رفت از طریق میزراه از بدن خارج می‌شود.

**در این فصل به دنبال این هستیم که بدانیم مواد زائد خون چگونه از آن جدا می‌شوند؟**

و قبل از آن مثل همیشه نگاهی کلی به مواد دفعی در جانداران و طریقه دفع آن‌ها می‌اندازیم.

واکنش هایی که در بدن جانداران انجام می شود منجر به تولید مواد **زائد** به ویژه مواد **زائد** نیتروژن دار می شود.

**بیشتر این مواد نیتروژن دار حاصل سوختن آمینواسیدها هستند.**

جانوران باید این مواد سمی و **زائد** را دفع کنند.

جانوران مختلف بنابراینکه در کدام زیستگاه زندگی می‌کنند مواد سمی را به شکل‌های مختلفی دفع می‌کنند.

(زیستگاه جانور عامل مهمی در تعیین نوع ماده زائد نیتروژن دار بدن است ولی تنها عامل نیست.)

یادآوری : در فصل یک سال دهم چهار ماده آلی اصلی رو خوندیم

- ✓ کربوهیدرات: از عناصر C - H - O ساخته شده است .
- ✓ لیپید : از عناصر C-H –O ساخته شده است (البته فسفولیپید ها P نیز دارند )
- ✓ پروتئین : از عناصر C-H-O-N ساخته شده است
- ✓ نوکلئیک اسید: از عناصر C-H-O-N-P ساخته شده است

نکته برای فهم بیشتر: دقت کنید که مواد زائد نیتروژن دار از سوخت و ساز موادی حاصل میشوند که در ساختارشان عنصر نیتروژن وجود داشته باشد و نیازی به حفظ کردن نیست .(سعی کنید مفاهیم را ریشه ای یاد بگیرید.)

## ☑ از سوخت و ساز هر کی، چی حاصل می شه؟

**پلی‌ساکاریدها :** مونوساکاریدها، $H_2O$, $CO_2$

**لیپیدها :** اسیدهای چرب، $H_2O$ , $CO_2$

**پروتئین‌ها :** آمینواسیدها، $H_2O$ ، $CO_2$، آمونیاک، اوره و کراتینین

**اسیدهای نوکلئیک:** نوکلئوتیدها، $H_2O$, $CO_2$، آمونیاک ،اوره و اوریک اسید

مواد زائد نیتروژن‌داری که می‌تواند از جانوران دفع شود شامل موارد زیر است:

**۱- آمونیاک** **۲- اوره** **۳- اوریک اسید**

☒**نکته:** در **همه‌ی** جانوران از مصرف نوکلئیک اسیدها (بازهای نیتروژن‌دار) و پروتئین‌ها (آمینواسیدها) **آمونیاک** تولید می‌شود.
اما با توجه به نوع جانور یا آمونیاک دفع می‌شود، یا آمونیاک به اوره تبدیل شده و جانور اوره دفع می‌کند یا آمونیاک به اوریک اسید تبدیل شده و جانور اوریک اسید دفع می‌کند.

**مقایسه‌ی مواد دفعی نیتروژن دار در یک نگاه:**

| | |
|---|---|
| سمیت | آمونیاک > اوره > اوریک اسید |
| میزان انرژی برای دفع | آمونیاک < اوره < اوریک اسید |
| پیچیدگی فرمول شیمیایی | آمونیاک < اوره < اوریک اسید |
| میزان انحلال در آب | آمونیاک > اوره > اوریک اسید |

## گفتار ۱ : هم ایستایی و کلیه‌ها

اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید عرق می‌کنید. احتمالاً متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. می‌دانید چرا؟
چون بدن شما در نتیجهٔ عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند.

☒**نکته :** ورزش کردن سبب افزایش فعالیت غدد برون‌ریز عرق ساز در پوست می‌شود.

☒**نکته :** با عرق کردن رطوبت پوست افزایش یافته، نوشیدن آب در فرد بیشتر شده، حجم و دفعات دفع ادرار کاهش یافته و مرکز تشنگی در هیپوتالاموس بیشتر تحریک می‌شود.

**ترکیب:** عرق دارای لیزوزیم ( آنزیم باکتری کش) و نمک (نامناسب برای باکتری) است و در نخستین خط دفاعی فعالیت می‌کند..
کمبود آب، اکسیژن و مواد مغذی یا انباشته شدن مواد دفعی یاخته‌ها مثل کربن دی اکسید و مواد دفعی نیتروژن دار (اوره، کراتینین و اوریک اسید) از جمله مواردی هستند که ادامهٔ حیات را تهدید می‌کنند. حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت، برای تداوم حیات، ضرورت دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی بدن انجام می‌شود هم ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند.

نکته : محیط درونی شامل خون ، لنف و مایع بین یاخته ای است (دقت کنید که زلالیه و زجاجیه نیز جزئی از محیط داخلی اند )
نکته : در جانداران تک یاخته ای که موارد فوق را ندارند ، محیط داخلی و هم ایستایی برای داخل یاخته تعریف میشود
نکته : بیشتر اعضای دستگاه گوارش جزء محیط خارجی محسوب میشوند
نکته : سیتوپلاسم یاخته در یوکاریوت ها جزئی از محیط داخلی نیست ولی در پروکاریوت ها جزء محیط داخلی است .

هم ایستایی از ویژگی‌های اساسی **همهٔ** موجودات زنده (جانداران) است.

**تذکر :** ویروس زنده نیست و هم‌ایستایی ندارد اما با استفاده از امکانات میزبان تکثیر می‌یابد.

**هم ایستایی (هومئوستازی) :** محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را حد ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود.

موارد زیر در هم ایستایی نقش دارند :
- ✓ هیپوتالاموس با تنظیم دمای بدن در این فرایند نقش دارد. (افزایش بیش از حد دمای بدن موجب تبخیر بیش ازحد آب ،مشکل در فعالیت آنزیم ها میشود و کاهش دمای بدن نیز باعث میشود آنزیم ها به خوبی کار نکنند. )
- ✓ هورمون ها: در آخر فصل به صورت مفصل بررسی شده اند
- ✓ شش ها: با دفع کربن دی اکسید و تامین اکسیژن نقش بسیاری در هومئوستازی دارند.(چون اگر کربن دی اکسید دفع نشود محیط خون را اسیدی میکند)
- ✓ اندام پوست : با دفع نمک و آب در هم ایستایی نقش دارد.
- ✓ سیستم عصبی : مثلا اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک که در تنظیم فشار خون نقش دارند.
- ✓ گویچه قرمز هم مستقیماً در هم ایستایی نقش ایفا میکند (چون در تنظیم یون بی کربنات و هیدروژن نقش دارد )

اگر وضعیت درونی بدن ازتعادل خارج شود **بعضی** از مواد؛ **بیش از** حد لازم **یا** کمتر از حد لازم به یاخته‌ها می‌رسند.
**بسیاری** از بیماری‌ها (نه هر بیماری) در نتیجهٔ بر هم خوردن هم ایستایی پدید می‌آیند. برای مثال در دیابت شیرین قند خون افزایش می یابد.

ترکیب : نمیتوان گفت هم ایستایی مختص جانداران هسته دار است چون باکتری ها که هسته ندارند نیز هم ایستایی دارند.

ترکیب : گویچه قرمزو یاخته آوند آبکش نیز هسته ندارد و نوعی یاخته یوکاریوتی است که هم ایستایی دارد.

**ترکیب:** دیابت نوع یک و دو شیرین بوده که در آن‌ها قند خون، میزان اسیدی بودن خون و ادرار، میزان اوره خون و ادرار، مصرف پروتئین، مصرف چربی افزایش یافته و گلوکز وارد ادرار می‌شود. ذخایر گلیکوژنی و pH خون و ادرار کاهش می‌یابد.

**دستگاه دفع ادرار در حفظ هم ایستایی بدن نقش اساسی دارد.**

## وظایف کلیه :

**۱- حفظ تعادل آب**

**۲- تعادل اسید ـ باز**

**۳- تعادل یون‌ها**

**۴- دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار،** از جمله وظایف کلیه‌اند که با ساختن ادرار به انجام می‌رسد.

### ■ کلیه‌ها :

ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن: کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت شکم قرار دارند.

اندازهٔ کلیه در فرد بالغ (نه خردسال)، ***تقریباً*** به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست.

به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است .

**نکته:** غده‌ی فوق کلیه راست از چپ پایین‌تر است.

**توجه** : غدد فوق کلیه را با کلیه اشتباه نگیرید.

## ✓تعداد ساختارهای انسان

**یک عدد :** مری- معده- روده‌ی باریک- روده‌ی بزرگ- پانکراس- کبد- طحال- نای- بینی- قلب- آئورت- سرخرگ ششی- میترال- سه لختی- سر- مغز- مخ- مخچه- نخاع- ساقه‌ی مغز- هیپوتالاموس- اپی‌فیز- هیپوفیز- کیاسمای بینایی- پل مغزی- بصل النخاع- مغز میانی- رابط بین تالاموس‌ها- رابط بین نیم‌کره‌های مخچه- تیروئید- تیموس- مثانه- میزراه- رحم در خانم‌ها- پروستات در مردان

**دو عدد :** دهلیز- بطن- سینی- سیاهرگ‌های اصلی متصل به دهلیز راست- سرخرگ‌های خارج شده از قلب - کلیه- میزنای- لگنچه- تالاموس- رابط بین نیم‌کره‌های مخ- چشم- عصب بینایی- پیاز بویایی- حلزونی گوش- استخوان چکشی- استخوان سندانی- استخوان رکابی- پرده‌ی صماخ- شیپور استاش- غدد فوق کلیه- بیضه، اپیدیدیم، مجرای اسپرم‌بر، غدد وزیکول سمینال، غدد پیازی میزراهی در مردان- تخمدان و لوله‌های فالوپ در خانم‌ها

**سه عدد :** لایه‌های چشم- لایه‌های سرخرگ و سیاهرگ- تعداد انشعابات سرخرگی در قوس آئورت- بخش‌های ساقه‌ی مغز

**چهار عدد :** غدد پاراتیروئید- برجستگی‌های درون برجستگی چهارگانه- سیاهرگ‌های متصل به دهلیز چپ

**شش عدد :** مجاری نیم‌دایره‌ای- سیاهرگ‌های اصلی متصل به قلب

## ✓بخش‌های درون حفره‌ی شکمی (پایین‌تر از دیافراگم) :

بخش انتهایی مری (کاردیا)- معده- دوازدهه- روده‌ها- راست روده- پانکراس- کبد- طحال- میزنای‌ها- مثانه- رحم، تخمدان، لوله‌های فالوپ در خانم‌ها- پروستات، وزیکول سمینال در مردان

کد تخفیف اولین سفارش جزوه از سایت لیموترش

وارد سایت www.limootoorsh.com شوید و با کد تخفیف limootoorsh25 تخفیف ویژه + ارسال رایگان از ما هدیه بگیرید

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ✓ عوامل حفاظتی از کلیه‌ها :

**۱- دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند.**

☒**نکته :** بخش بالایی کلیه چپ توسط دو دنده و بخش بالایی کلیه راست توسط یک دنده حفاظت می‌شود.

**۲- پردهٔ شفافی از جنس بافت پیوندی(یاخته‌ها اندک-کلاژن و الاستیک‌دار-ماده‌ی زمینه‌ای اندک)به نام کپسول کلیه اطراف هرکلیه را احاطه کرده است**

ترکیب : انواع ساختار های شفاف کتاب درسی رو یه جا داشته باشید :

- ✓ قرنیه ، زجاجیه ، عدسی ، زلالیه در چشم
- ✓ مایع مفصلی در استخوان
- ✓ ماده زمینه ای در بافت پیوندی سست
- ✓ لایه ژله ای اطراف مام یاخته

**۳- چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد.**

نکته : دقت کنید که هر سه عامل حفاظت کننده از کلیه از جنس بافت پیوندی هستند.

اگر این چربی بیش از حد تحلیل رود؛ ***گاهی*** خطری را متوجه آنهایی می‌کند که برنامهٔ کاهش وزن شدید و سریع را به کار می‌گیرند.

کلیه‌ها ***ممکن است*** دچار افتادگی ***نسبی*** از موقعیت خود شوند. این رویداد، ***احتمال*** تاخوردگی میزنای (نه میزراه) را به دنبال دارد.

در این صورت، فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

ترکیب : دقت کنید که اگر اختلال در جذب چربی رخ دهد (مانند انسداد مجاری صفراوی ) ، در نهایت چربی جایگزین نمیشود ومصرف نیز میشود و فرد دچار انسداد کلیه خواهد شد. (در واقع افتادگی کلیه رخ میدهد.)

در انسداد کلیه موارد زیر ممکن است رخ دهد:

- ✓ اختلال در ترشح اریتروپویتین که خود منجر به کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها خواهد شد.
- ✓ کاهش هماتوکریت خون به دلیل کاهش تولید گویچه های قرمز (به دلیل کمبود اریتروپویتین )
- ✓ اختلال در تصفیه خون و فرایند های بازجذب و ترشح

نکته مهم : درباره هورمون های مترشحه از کلیه حواستون باشه که جزء یاخته های پراکنده هستن و جزء دستگاه غدد درون ریز نیستن.

☒**نکته ترکیبی:** تغییر در موقعیت اندام‌ها ***می‌تواند*** به از بین رفتن هم ایستایی و اختلال در کار اندام مذکور منجر شود. مانند افتادگی کلیه که باعث اختلال در کارش می شود.

☒**نکته:** رگ‌های خونی و لنفی، اعصاب و میزنای با گذر از ناف کلیه، با کلیه ارتباط برقرار می‌کنند.

روی هر کلیه، غدهٔ فوق کلیه قرار دارد که همانگونه که بعداً خواهیم دید در تنظیم کار کلیه نقش مهمی ایفا می‌کند.

✳تذکر : روی هر کلیه یک غده‌ی فوق کلیه، **نه دو غده** قرار دارد.

**ترکیب:** هر غده‌ی فوق کلیه دو بخش قشری و مرکزی دارد. اپی نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی و آلدوسترون، کورتیزول و هورمون های جنسی از بخش قشری آن‌ها ترشح می‌شود.

بخش قشری متشکل از یاخته‌های پوششی (فضای بین یاخته‌ای اندک، مستقر بر روی غشای پایه) و مرکزی از جنس بافت عصبی است.

☒**نکته:** کلیه‌ها و غدد فوق کلیه پشت حفره‌ی شکمی و زیر دیافراگم قرار دارند.

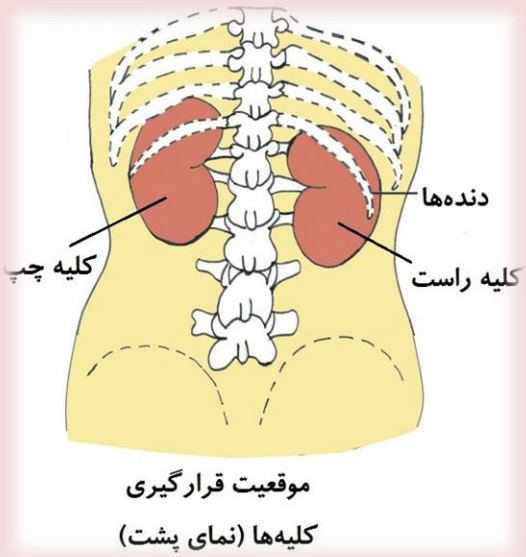
**نکته:** در هر انسان سالم دو عدد کلیه وجود دارد. طبق شکل کلیه‌ی سمت راست کمی پایین‌تر از کلیه‌ی چپ می‌باشد.

**نکته:** باتوجه به شکل ، ماهیچه های بین دنده ای نیز در حفاظت از کلیه ها نقش ایفا میکنند.

**نکته:** دقت کنید که دنده ها از قسمت فوقانی کلیه حفاظت میکنند. (ولی به طور کامل از غدد فوق کلیه محافظت میکنند )

**نکته:** باتوجه به شکل از بالا به پایین مهره ها درشت تر و پهن تر میشوند.

**نکته:** دنده هایی که در محافظت از کلیه ها نقش دارند به جناغ سینه متصل نیستند ولی به ستون مهره ها متصل هستند




موقعیت قرارگیری کلیه‌ها (نمای پشت)

**دوباره یادآوری کنیم :** موارد زیر در حفره‌ی شکمی قرار دارند: معده، بنداره انتهای مری، پیلور، دوازدهه، روده‌ی باریک، روده‌ی بزرگ، ، پانکراس، کبد، کیسه‌ی صفرا، طحال، تخمدان، رحم، لوله‌های فالوپ

## ✓ مسیر خروج ادرار از بدن انسان

میزراه ← مثانه ← میزنای ← لگنچه ← لوله جمع کننده ادرار ← نفرون

اگر جزوات را از ما دریافت کردی برای تهیه آزمون ها با شماره ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ تماس بگیر و کد تخفیف تا ۳۰٪ دریافت کن

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ساختار درونی کلیه

**بخش قشری کلیه:**

a. بخش قشری کلیه بخش مرکزی (هرم‌ها) را می‌پوشاند.
b. در بخش قشری کلیه موارد زیر وجود دارد:

کپسول بومن- گلومرول- لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک- لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور- انشعابات شعاعی سرخرگ‌ها- سرخرگ آوران و وابران- گلومرول- بخش ابتدایی از شبکه دوم مویرگی

**بخش مرکزی کلیه:**

a. بخش مرکزی کلیه از هرم‌هایی ساخته شده است.
b. قاعده‌ی هر هرم به طرف بخش قشری کلیه قرار گرفته است.
c. رأس هر هرم به طرف لگنچه قرار گرفته است.
d. رأس هر هرم واجد تعدادی منفذ است که از امتداد لوله‌های جمع کننده‌ی ادرار ایجاد شده است.
e. انشعابات سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هرم‌ها را فرا گرفته‌اند.
f. هرم‌های بخش مرکزی کلیه به علت وجود لوله‌های ادراری خطدار به نظر می‌رسند.

لگنچه : **ساختاری شبیه قیف دارد و ادرار را از هرم کلیه دریافت کرده و به میزنای وارد میکند.**

نکته: در بخش مرکزی، *تعدادی* ساختار هرم شکل دیده می‌شود که هرم‌های کلیه نام دارند. قاعدهٔ هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آنها به سمت لگنچه است. هر هرم و ناحیهٔ قشری (و بخش‌هایی از ستون‌های کلیه) مربوط به آن را، یک لَپ کلیه می‌نامند.

نکته: سرخرگ کلیه دارای دو انشعاب اولیه و سیاهرگ کلیه دارای دارای سه انشعاب اولیه می باشد.

نکته: تشخیص رگ ها و میزنای:میزنای نسبت به سرخرگ و سیاهرگ کلیه ضخیم تر و حالت توپر تری دارد و بافت های تشکیل دهنده آن نرم است.سرخرگ دیواره ضخیمی داردکه با فشار دادن آن دوباره به حالت اول برمیگردد.... سیاهرگ دیواره نازکتر و روی هم افتاده دارد و درون آن گاهی خون دیده میشود....

نکته: هم در بخش قشری و هم در ستون‌های کلیه می‌توان سرخرگ ها و سیاهرگ‌های کوچک را مشاهده کرد

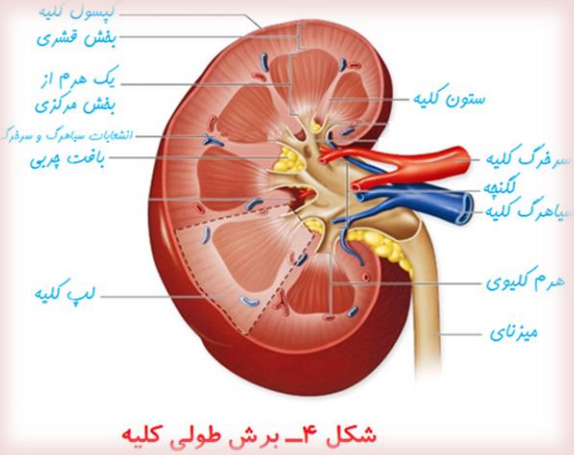
نکته: ناف کلیه محل ورود سرخرگ و خروج سیاهرگ و میزنای است

نکته: طبق شکل کتاب درسی در ناف کلیه، از بالا به پایین ابتدا سرخرگ ها، سپس سیاهرگ و در آخر میزنای قابل مشاهده است.

نکته: بخش کوچکی از هر هرم (راس آن) با لگنچه در تماس است

نکته: درون چربی خارجی کلیه می‌توان سرخرگ، سیاهرگ کلیه و میزنای را دید.

تذکر: سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های کوچک و مویرگ‌های کلیه درون بافت چربی نیستند.



شکل ۴ــ برش طولی کلیه

نکته: سیاهرگی که در شکل مقابل میبینید تصفیه شده ترین خون را دارد

نکته: دقت کنید که همه هرم ها در یک اندازه نیستند (و همینطور ستون ها )

نکته: شبکه‌ی دوم مویرگی، لوله‌های جمع کننده‌ی ادرار و لوله‌ی هنله هم در قسمت مرکزی و هم در قسمت قشری دیده می‌شود.

نکته: قطر میزنای از سیاهرگ بیشتر و قطر سیاهرگ از سرخرگ بیشتر است

نکته: دقت کنید که در ناف کلیه علاوه بر رگ ها و میزنای ، اعصاب هم وجود دارد که در شکل مشخص نیست.

نکته: سرخرگ کلیوی از انشعابات بین هرم ها (ستون ها ) عبور کرده و سپس به قشر میرود و سرخرگ های قوسی را میسازد و انشعابات سرخرگ قوسی ، سرخرگ آوران را میسازد.

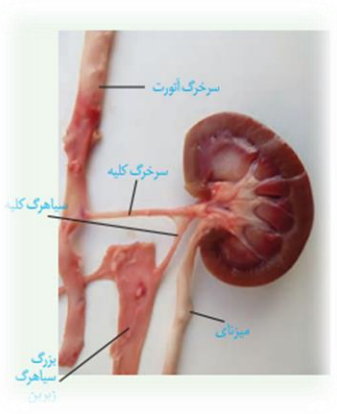


www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

## ✓ فعّالیت

### تشریح کلیهٔ گوسفند

وسایل لازم: کلیهٔ گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، سوند




**۱ ـ یک عدد کلیهٔ گوسفند تهید کنید. اگر چربی‌های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.**

**۲ ـ در بین چربی‌های میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.**

**نکته :** علاوه بر بخش خارجی کلیه درون آن نیز چربی یافت می‌شود.

**ترکیب:** چربی نوعی بافت پیوندی است که سرشار از چربی فراوان، بزرگترین ذخیره‌ی انرژی بدن و ضربه گیر است. در کلیه، اطراف کلیه، کف دست‌ها و پاها، اطراف قلب ممکن است وجود داشته باشد. در هر یاخته‌ی چربی، هسته، سانتریول و ... به حاشیه رفته است.

**۳ ـ کپسول کلیه (بافت پیوندی رشته‌ای و محکم با کلاژن فراوان و دارای الاستیک) با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود.**

**۴ ـ با یک برش طولی در سطح محدّب کلیه، آن را باز کنید و بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید.**

☒**نکته:** پس از برش طولی کامل کلیه قطعا هرم، ستون، بخش قشری و لگنچه قابل مشاهده است.

**۵ ـ در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است با وارد کردن گمانه و جلو بردن آن درون میزنای، می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید.**

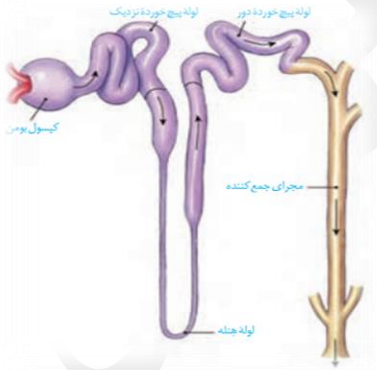
☒**نکته:** بخش ابتدایی میزنای که به لگنچه اتصال یافته است، قطر بیشتری دارد.

☒**نکته:** در اطراف کلیه پوشش پیوندی محکم وجود دارد که به آن کپسول می‌گویند. این کپسول را با کپسول بومن اشتباه نگیرید.

## ✓ گردیزه (نفرون)ها

هر کلیه از ***حدود یک میلیون*** گردیزه (نفرون) تشکیل شده است که فرآیند تشکیل ادرار در آنها انجام می شود.

***ابتدای*** گُردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد. ***ادامهٔ*** گردیزه، لوله‌ای شکل است و در ***قسمت‌هایی*** از طول خود (نه تمام بخش خود)، پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نامگذاری می‌شود




**بخش‌های مختلف نفرون به ترتیب عبارت‌اند از:** لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، قوس هنله که U شکل است و لولهٔ پیچ خوردهٔ دور که گُردیزه را به مجرای جمع کننده متصل می‌کند.

**تذکر :** مجرای جمع کننده جزء **گردیزه (نفرون)** نیست.

☒**نکته:** تمام بخش‌های نفرون از جنس بافت پوششی یک لایه بوده که مستقر بر غشای پایه هستند و فضای بین یاخته‌ای اندک دارند.

☒**نکته:** جهت حرکت محتویات درون نفرون از کپسول بومن به سمت مجرای جمع کننده و یک طرفه است.

**بخش ابتدایی نفرون (کپسول بومن):** متورم- قیفی شکل- متشکل از دو لایه از بافت پوششی- لایه خارجی سنگفرشی تک لایه با هسته‌ی پهن و در مرکز یاخته- لایه داخلی پودوسیت تک هسته‌ای- لایه داخلی متصل به شبکه‌ی مویرگی اول کلیه (کلافک یا گلومرول)- فاقد ریز پرز- نقش فقط در تراوش- در بازجذب و ترشح نقش ندارد.- فاقد یاخته پوششی مکعبی- حضور در بخش قشری کلیه

☒**نکته:** ابتدای نفرون بسته و متورم است.

☒**نکته:** درون کپسول بومن اولین شبکه‌ی مویرگی (گلومرول) تشکیل می‌شود.

☒**نکته:** به درون کپسول بومن سرخرگ آوران (روشن) وارد و سرخرگ وابران (روشن) خارج می‌شود.

**پیچ خورده‌ی نزدیک:** لوله‌ای با قطر ثابت- دارای پیچ‌خوردگی- ابتدای آن متصل به لایه خارجی کپسول بومن- انتهای ان متصل به بخش قطور و ابتدایی هنله- دارای بازجذب زیاد و ترشح و یاخته‌های مکعبی ریزپرزدار تک هسته‌ای- فاقد تراوش- در تماس با شبکه مویرگی دور لوله‌ای- مستقر فقط در بخش قشری کلیه

☒**نکته:** وجود ریزپرز (چین خوردگی غشایی) در یاخته‌های مکعبی سبب افزایش کارایی نفرون در بازجذب مواد می‌شود و سطح تماس افزایش می‌یابد.

☒**نکته:** هر یاخته مکعبی دارای ۶ سطح می‌باشد که فقط یکی از سطوح آن (سطحی که با مایعات درون نفرون در تماس است) دارای ریزپرز است.

☒**نکته:** در هر یاخته‌ی ریزپرز دار یک هسته و تعداد فراوانی میتوکندری دیده می‌شود.

☒**نکته:** در مرز اتصال کپسول بومن به پیچ‌خورده‌ی نزدیک یاخته‌ی سنگفرشی به مکعبی اتصال یافته‌اند.

**هنله:** U شکل- حدفاصل پیچ‌خورده‌ها- ابتدا و انتها قطور- میانه نازک- جهت حرکت محتویات آن ابتدا پایین‌رو سپس بالارو- بخش پایین رو بیشتر نازک- بخش بالارو بیشتر قطور- بخش اعظم آن درون هرم کلیه- بخش کوچک ابتدایی و انتهایی آن در بخش قشری- دارای توانایی بازجذب- فاقد تراوش- دارای یک یاخته پوششی مکعبی- فاقد یاخته سنگفرشی و پودوسیت- در تماس با شبکه‌ی دوم مویرگی

**پیچ‌خورده‌ی دور:** لوله‌ای با قطر ثابت- دارای پیچ‌خوردگی- ابتدای آن متصل به بخش انتهایی و قطور هنله- انتهای ان متصل به بخش نازک و ابتدایی مجرای جمع کننده- دارای بازجذب و ترشح و یاخته‌های مکعبی تک هسته‌ای- فاقد تراوش- در تماس با شبکه مویرگی دور لوله‌ای- مستقر فقط در بخش قشری کلیه

**مجرای جمع کننده :** جزء نفرون نیست- ابتدای آن باریک و در بخش قشری- انتهای آن قطورتر و اتصال یافته به راس هرم- بخش اعظم ان درون هرم (بخش مرکزی)- اتصال یافته به تعداد زیادی نفرون- دور کردن ادرار از بخش قشری و نزدیک کردن به لگنچه و راس هرم- مویرگ دور لوله‌ای ان را احاطه نکرده است

☒**نکته:** مواد بازجذب شده از دیواره‌ی نفرون و مجرای جمع کننده ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای شده و سپس به شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای وارد می‌شود.

☒**نکته:** کپسول بومن برخلاف سایر بخش‌های نفرون فقط توانایی تراوش دارد.

☒**نکته:** ابتدای نفرون بسته و انتهای آن باز می‌باشد.

☒**نکته:** ابتدا و انتهای نفرون در بخش قشری کلیه قرار گرفته است.

☒**نکته:** **لگنچه و کپسول بومن قیفی شکل هستند.**

☒**نکته:** قطورترین بخش نفرون کپسول بومن و نازک‌ترین آن بخش‌های از هنله است.

☒**نکته:** دیواره‌ی لوله‌ی ادراری از **یک** ردیف یاخته پوششی ساخته شده ولی شکل و کار این یاخته‌ها در نقاط مختلف متفاوت است. (***بعضی*** سنگفرشی تک لایه- ***بعضی*** پودوسیت- ***بسیاری*** مکعبی- ***گروهی*** دارای ریزپرز- ***گروهی*** بازجذب آمینواسید و ....)

☒**نکته:** دیواره‌ی داخلی کپسول بومن (محل حضور پودوسیت‌ها) نسبت به پلاسما نفوذپذیر است اما نسبت به گلبول‌های قرمز و پروتئین‌های درشت نفوذناپذیر می‌باشد.

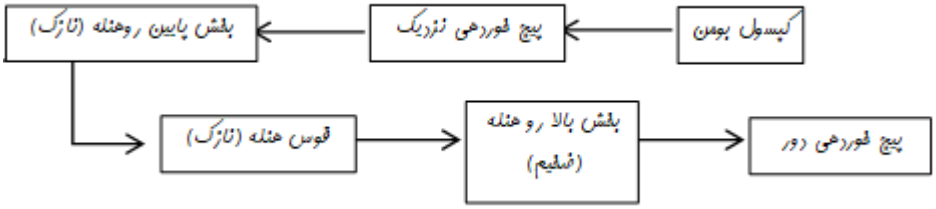
**تذکر:** لایه‌ی خارجی کپسول بومن نفوذناپذیر است.

☒**نکته:** ***نازک‌ترین*** بخش نفرون در لوله‌ی هنله قرار گرفته است.

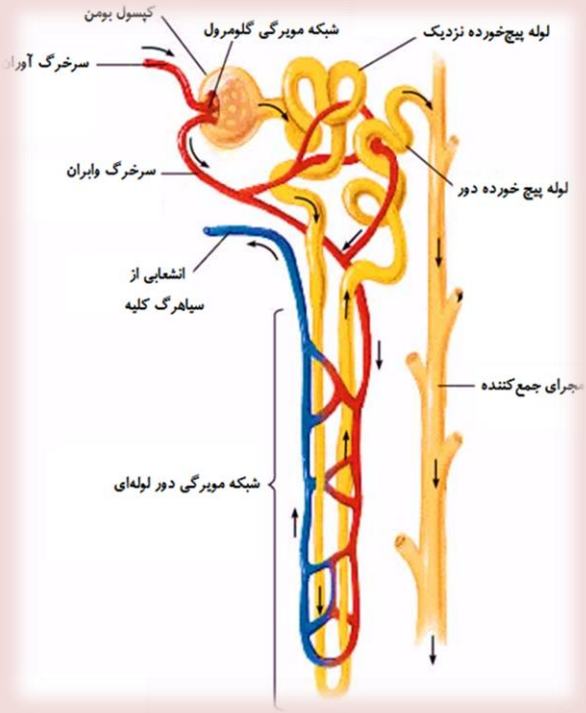
☒**نکته:** در کلیه تعداد لوله‌های جمع کننده‌ی ادرار **کم‌تر** از تعداد نفرون‌ها می‌باشد.

☒**نکته:** **بیشتر** گردیزه‌ها از نوع قشری بوده و قوس هنله‌ی آنها کوتاه‌تر است.

✪**مهم:** مسیر حرکت مواد




## نفرون




نکته: باتوجه به شکل شبکه مویرگی ابتدا لوله پیچ خورده نزدیک و سپس لوله پیچ خورده دور را خون رسانی میکند و سپس لوله هنله را .(در واقع بازجذب مواد در لوله پیچ خورده دور زود تر از لوله هنله صورت میگیرد.)

نکته: در لوله هنله جهت حرکت مواد برخلاف جهت حرکت خون در مویرگ های اطراف آن است.

نکته: بازجذب مواد در قسمت بالارو هنله زود تر از قسمت پایین رو آن صورت میگیرد.

نکته: هرچی از قشر به مرکز می آییم قطر لوله جمع کننده ادرار بیشتر میشود.

نکته: در اطراف لوله جمع کننده ادرار شبکه مویرگی رو نداریم ولی مویرگ های دیگه ای در اطراف آن وجود دارد (چون بازجذب در لوله جمع کننده ادرار نیز دیده میشود )

نکته: سرخرگ وابران بین دو شبکه مویرگی قرار دارد که هردو شبکه فقط خون روشن دارند.

نکته: گلومرول درون کپسول بومن قرار دارد جزء کپسول بومن نیست.

نکته: در اطراف کپسول بومن و مجرای جمع کننده شبکه مویرگی وجود ندارد.

نکته: شبکه‌ی دوم مویرگی هم بخش سرخرگی دارد و هم بخش سیاهرگی.

نکته: گشاد ترین قسمت نفرون ،کپسول بومن است.

نکته: با توجه به شکل پیچیده ترین قسمت نفرون لوله پیچ خورده نزدیک است و همینطور بیشترین سطح تماس و بازجذب مواد را دارد

نکته: فشار خون در سرخرگ آوران بیشتر از وابران است.

نکته: با توجه به شکل تعداد نفرون از مجاری جمع کننده بیشتر است.

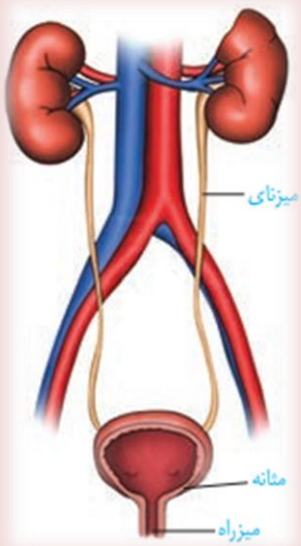
نکته: در کلیه تعداد گلومرول با تعداد سرخرگ آوران با تعداد سرخرگ وابران و با تعداد نفرون برابر می‌باشد و تعداد آن از مجرای جمع کننده بیشتر است.

با توجه به شکل کلیه سمت راست در موقعیت پایین تری قرار دارد. (بخاطر تاثیر گرفتن از کبد ) نکات زیر رو هم در نظر داشته باشید :

- ✓ میزنای سمت راست نیز کوتاه تر از میزنای سمت چپ است. (به دلیل پایین تر بودن کلیه راست )
- ✓ شاخه سرخرگ های جداشده نیز در سمت راست در سطح پاین تری جداشده اند.

**نکته:** سیاهرگ به کلیه سمت راست نزدیک تر است و در نتیجه شاخه جداشده به سمت کلیه راست کوتاه تر است. (البته سیاهرگ از کلیه بیرون می اید نه اینکه به کلیه وارد شود.)

**نکته:** سرخرگ به سمت چپ نزدیک تر است و در نتیجه شاخه جداشده به سمت چپ کوتاه تر است. (برخلاف سیاهرگ )




**نکته:** در سطح کلیه سیاهرگ در موقعیت جلوتری نسبت به سرخرگ قرار دارد.

**نکته:** در پایین تر از دوشاخه شدن آئورت ، میزنای روی(جلوتر) سرخرگ و سرخرگ روی(جلوتر) سیاهرگ قرار گرفته است.

**نکته:** با توجه به شکل سیاهرگ سمت چپ سه شاخه دارد و سیاهرگ سمت راست دو شاخه دارد .(منظور سیاهرگ های خروجی از کلیه است )

**نکته:** قطر میزنای از بالا به پایین کاهش میابد .

**نکته:** میزراه برخلاف میزنای یک عدد است .

## ✓ گردش خون در کلیه

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گُردیزه‌ها و رگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به اینکه تبادل مواد از طریق مویرگ‌ها رخ می‌دهد در اینجا نیز شاهد پدید آمدن شبکه‌های مویرگی هستیم. **دو** شبکهٔ مویرگی در ارتباط با گُردیزه مشاهده می‌شود. اوّلی به نام کلافک (گلومرول) که درون کپسول بومن قرار دارد و دومی به نام دور لوله‌ای که اطراف قسمت‌های دیگر گُردیزه را فرا گرفته است.

به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. این انشعابات سرانجام کلافک‌ها را در کپسول‌های بومن می‌سازند.

**تذکر:** کلافک به سیاهرگ ختم نمی‌شود.

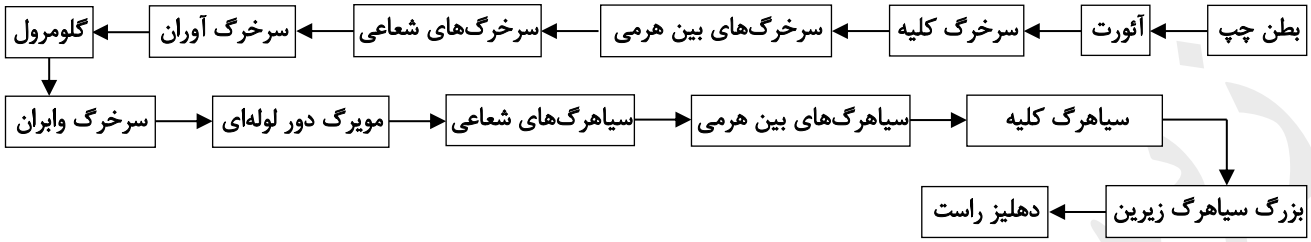
خون از طریق سرخرگ آوران (قطورتر) به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ وابران (نازک‌تر) آن را ترک می‌کند.

**نکته:** سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده و قوس هنله، شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای را می‌سازد.

**نکته:** شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای به یکدیگر می‌پیوندد و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند. این سیاهرگ، خون را از کلیه بیرون می‌برد.

**نکته:** محل ایجاد اولین سیاهرگ کلیه در نزدیکی بخش پایین‌رو هنله (در بخش مرکزی کلیه) می‌باشد.

گردش خون کلیه :




ترکیب: گلومرول از جنس مویرگ است بنابراین دیواره‌ی آن از بافت سنگ‌فرشی ساده ساخته شده است.

**نکته:** ***تمام*** سرخرگ‌های بالا خون روشن و پراکسیژن دارند. (***بیشترین مقدار*** اکسیژن توسط هموگلوبین (گلبول قرمز) و ***مقدار کمی*** به صورت محلول در پلاسما حمل می شود.)

**نکته:** به غیر از سرخرگ وابران غلظت مواد دفعی نیتروژن‌دار در سایر سرخرگ‌های مذکور (اوره و اوریک اسید وکراتینین) زیاد است.

**نکته:** شبکه‌ی اول مویرگی کلیه (گلومرول) ***فقط*** دارای سرخرگ است و در این شبکه ***فقط*** تراوش صورت می‌گیرد. محل بازجذب و ترشح نیست.

**نکته:** سرخرگ کلیوی از انشعابات بین هرم ها (ستون ها ) عبور کرده و سپس به قشر میرود و سرخرگ های شعاعی را میسازد و انشعابات سرخرگ شعاعی ، سرخرگ آوران را میسازد.

**نکته:** قطر سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وابران است.

**تذکر:** خون موجود در سرخرگ وابران روشن و پر اکسیژن بوده اما ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار آن کم‌تر از سرخرگ آوران می‌باشد.

**نکته:** غلظت خون موجود در سرخرگ وابران خیلی بیش‌تر از سرخرگ آوران است. چونکه طی تراوش مقدار بخش یاخته ای خون ثابت است اما مقدار زیادی پلاسما وارد کپسول بومن می شود.

**ترکیب:** در خون سیاهرگ‌های کلیه ***بیشترین مقدار*** $CO_2$ به صورت بی‌کربنات، بخشی از آن متصل به هموگلوبین و کمترین مقدار آن محلول در پلاسما حمل می‌شوند.

**نکته:** در خون روشن و تیره بیشتر ظرفیت هموگلوبین پر از اکسیژن است.

**نکته:** در کلیه تعداد گلومرول با تعداد سرخرگ آوران با تعداد سرخرگ وابران و با تعداد نفرون برابر می‌باشد و تعداد آن از مجرای جمع کننده بیشتر است.

**نکته:** ***همه‌ی*** سرخرگ‌های کلیه خون روشن (پر اکسیژن) و ***همه‌ی*** سیاهرگ‌های آن خون تیره (کم اکسیژن) دارند.

**در سطح کتاب درسی موارد زیر بین شبکه‌ی مویرگی قرار گرفته‌اند:**

a. سیاهرگ روده (سیاهرگ باب تیره اما پر از غذا) بین شبکه‌ی مویرگی روده و کبد قرار گرفته‌اند.
b. سرخرگ پشتی ماهی (روشن) بین شبکه‌ی مویرگی آبشش و شبکه‌ی مویرگی اندام‌ها قرار گرفته است.
c. سرخرگ وابران (روشن) در کلیه بین گلومرول و شبکه‌ی دوم مویرگی قرار گرفته است.

**نکته:** ***به طور معمول*** در بدن سرخرگ به مویرگ و مویرگ به سیاهرگ تبدیل می‌شود.

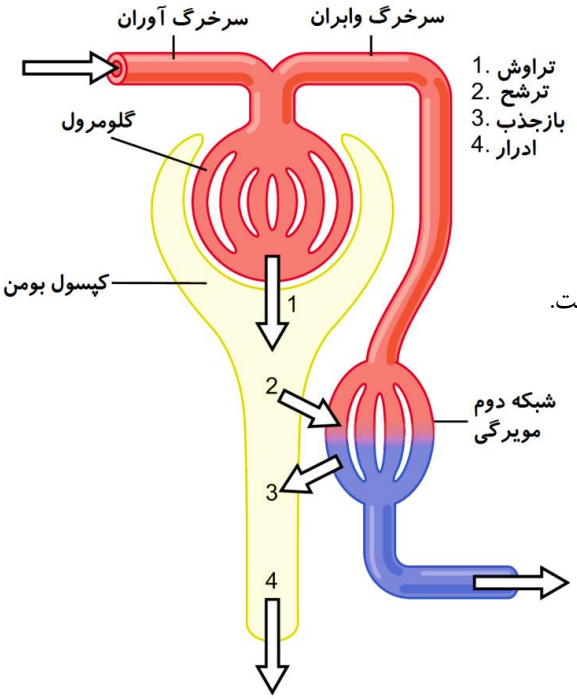
**موارد استثنا:**

a. در کلیه: سرخرگ آوران (روشن) ← گلومرول (شبکه‌ی اول مویرگی) ← سرخرگ وابران (روشن)
b. در ماهی: سرخرگ شکمی (تیره) ← شبکه‌ی مویرگی آبشش ← سرخرگ پشتی (روشن)
c. کبد: سیاهرگ روده (تیره و پر غذا) ← مویرگ کبد ← سیاهرگ (تیره)

## گفتار ۲ : فرآیند تشکیل ادرار و تخلیه آن

فرآیند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از : **تراوش، بازجذب و ترشح**

### ✓ فرآیند تشکیل ادرار




**تراوش:** تراوش، **نخستین** مرحلهٔ تشکیل ادرار است. در این مرحله خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها، در نتیجهٔ فشار خون (نیروی سیستول بطن چپ) از کلافک (گلومرول) خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرآیند را تراوش می‌نامند.

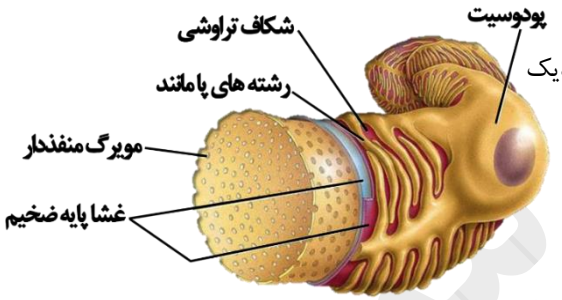
**تذکر** : هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است. (فقط کلافک یا فقط کپسول بومن (غلطه))

مویرگ‌های کلافک منافذی در دیوارهٔ خود دارند و بنابراین امکان خروج مواد از آن‌ها به خوبی فراهم است. پروتئین‌ها به علت اندازهٔ بزرگ که دارند نمی‌توانند از این منافذ عبور کنند.

**ترکیب :** مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها وجود دارند. این مویرگ‌ها با داشتن منافذ زیاد در غشای یاخته‌های پوششی همراه با غشای پایه‌ی ضخیم مشخص می‌شوند که در آن لایه‌ی پروتئینی، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند.

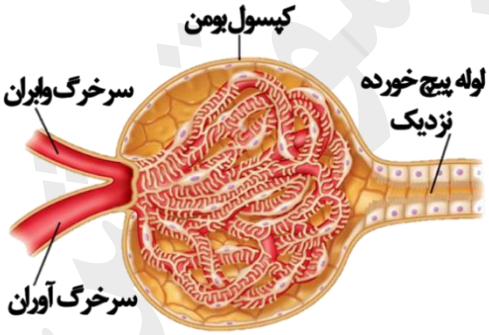
**نکته :** دو سد در حین تراوش :

۱- یاخته‌های پوششی کلافک ۲- غشای پایه




**نکته :** در کلیه‌ی سالم هیچگاه پروتئین‌ها و یاخته‌های خونی وارد لوله پیچ خورده‌ی نزدیک نمی‌شوند.

**تذکر :** نیروی لازم برای خروج مواد حین تراوش، از فشار خون (انقباض بطن چپ) تأمین می‌شود. نه با مصرف مستقیم ATP در کلیه.




**نکته :** برای اینکه فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد :

۱- سازوکار ویژه‌ای برای کلافک در نظر گرفته شده است.

۲- قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ وابران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد.

۳- نیروی سیستولی بطن چپ توسط سرخرگ به کلیه می‌رسد.

اطراف کلافک را کپسول بومن احاطه کرده است.

**نکته :** کپسول بومن شامل **دو** دیواره است؛

یکی بیرونی (سنگفرشی تک لایه) و دیگری درونی (پوششی تک لایه پودوسیت).

**نکته:** دیوارهٔ درونی (پودوسیتی) با کلافک در تماس بوده و شکاف‌های (شکاف‌های تراوشی) فراوانی برای ورود مواد به گردیزه دارد.

یاخته‌های دیواری بیرونی کپسول بومن از نوع پوششی سنگ فرشی ساده‌اند اما یاخته‌های دیوارهٔ درونی آن، به سمت کلافک، از نوع خاصّی یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت (به معنای یاختهٔ پادار) ساخته شده‌اند.

**نکته:** **هر یک** از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوانی دارد.

پودوسیت‌ها با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند.

**تذکر:** رشته‌های کوتاه و پا مانند در پودوسیت‌ها مژک یا تاژک نیستند بلکه زوائد متعدد سیتوپلاسمی هستند.

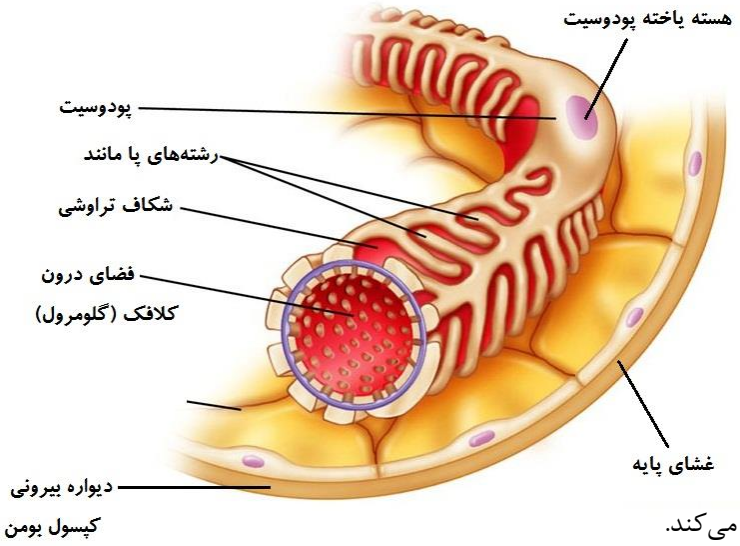
**نکته:** در هر پای پودوسیت غشا (فسفولیپید، پروتئین، کانال، پمپ، کلسترول و ...) و میان یاخته دیده می‌شود.

**تذکر:** در پاهای پودوسیت هیچگاه هسته و شبکه‌ی آندوپلاسمی دیده نمی‌شود.

**نکته:** وجود تعداد زیادی رشته‌های پا مانند در هر پودوسیت سبب افزایش نسبت سطح به حجم شده است.

**نکته:** بین پودوسیت و کلافک غشای پایه قرار گرفته است.

**نکته:** غشای پایه در لایه خارجی کپسول بومن بر سطح خارجی یاخته‌های سنگفرشی قرار گرفته است.




**نکته:** هسته‌ی پودوسیت در بخش پهن و متورم یاخته قرار گرفته است.

**نکته:** کلافک و پودوسیت درون پیچ خورده‌ی نزدیک وجود ندارد.

**نکته:** دیواره‌های کپسول بومن و کلافک در بازجذب و ترشح مواد نقش ندارند.

**نکته:** در طی تراوش مواد از خون وارد نفرون می‌شوند.

**نکته:** در کلیه فاصلهٔ بین دیوارهٔ داخلی گردیزه (پودوسیت) و کلافک تقریباً از بین رفته است و شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاها وجود دارد. به خوبی امکان نفوذ مواد را به گردیزه فراهم می‌کند.

**نکته :** موادی که به درون کپسول بومن تراوش می‌شوند عبارتند از:

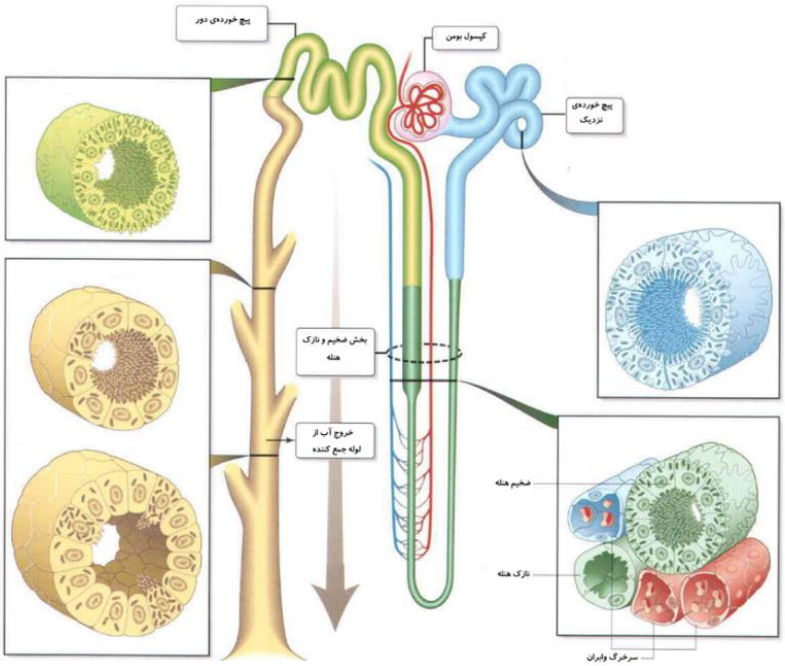
آب، نمک ($NaCl$)، $H^+$ ،$HCO_3^-$ ،اوره، گلوکز، آمینواسیدها (متیونین، آرژینین، سیستئین، فنیل آلانین، تیروزین و ...)، برخی از داروها و سم‌ها.

**نکته:** در تراوش مواد بر اساس اندازه، وارد گردیزه می‌شوند و ***هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.***

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲

**نکته:** هم مواد دفعی و سمی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند.




**تعریف بازجذب:** مواد مفید دوباره باید به خون باز گردند، این فرآیند را بازجذب می‌نامند. یاخته‌های دیوارهٔ گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود (به سمت خارج گردیزه) رها می‌کنند. این مواد پس از عبور از مایع بین یاخته‌ای، توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند.

**نکته:** **به محض** ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود.

**نکته:** دیوارهٔ لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح باز جذب را افزایش می‌دهند.

**نکته:** به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست.

**نکته:** در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی (خلاف شیب غلظت) انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

**نکته:** عبور آب از عرض غشا همواره طی اسمز رخ می‌دهد و نیازی به انرژی زیستی ندارد.

**نکته:** طی بازجذب ، مواد از نفرون وارد خون (شبکه‌ی دور لوله‌ای) می‌شوند.

**نکته:** مواد زیر در کلیه باز جذب می‌شوند: NaCl ، گلوکز، آمینواسید، بی‌کربنات، یون کلسیم، اوره و ...

**درباره‌ی این مواد باید بدانید که:**

a. مقدار این مواد در سیاهرگ کلیه بیش‌تر از سرخرگ وابران است.
b. مقدار این مواد در ادرار از مقدار تراوش شده کم‌تر است.
c. مقدار این مواد در سرخرگ آوران بیش‌ترین و در سرخرگ وابران کم‌ترین است.

**ترشح:** ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد. یعنی عبور مواد از خون (شبکه‌ی دور لوله‌ای) به نفرون می‌باشد.

**نکته:** طی ترشح موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح (ریخته) می‌شوند.

**نکته:** ترشح در بیشتر موارد به روش فعّال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. (خلاف شیب غلظت با دخالت پمپ و پروتئین‌های سراسری)

**مثال ترشح:** **بعضی** از سموم، **بعضی** داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم اضافی و به وسیلهٔ ترشح دفع می‌شوند.

**نکته:** ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون افزایش یابد. کلیه بیکربنات بیشتری دفع می‌کند و به این ترتیب pH خون را در **محدودهٔ** (نه مقدار) ثابتی نگه می‌دارد.

**نکته:** مواد زیر هم طی تراوش و هم طی ترشح از خون وارد ادرار می‌شوند و باز جذب ندارند:

$H^+$، **بعضی** از سموم (توکسین) و داروها (پنی سیلین) و یون پتاسیم و هیدروژن

**درباره‌ی این مواد باید بدانید که:**

a. مقدار این مواد در ادرار بیش‌تر از مقدار تراوش شده به درون کپسول بومن است.
b. مقدار این مواد در نفرون بیش‌تر از سرخرگ وابران و سیاهرگ‌های کلیه است.
c. مقدار این مواد در سیاهرگ کلیه از سرخرگ وابران کم‌تر است.
d. بیش‌ترین مقدار این مواد در سرخرگ آوران و کم‌ترین مقدار آن در سیاهرگ کلیه است.

**ترکیب:** درموارد زیر مواد اسیدی بیشتری تولید شده و ترشح یون هیدروژن و بازجذب بیکربنات در کلیه‌ها افزایش می‌یابد :

۱- افزایش وقوع تخمیر و تولید اسید لاکتیک در ماهیچه‌های اسکلتی

۲- سوزاندن چربی و تولید انرژی (مثال در افراد مبتلا به دیابت شیرین)

## آیا کلیه ها فقط در ساخت ادرار و دفع آن نقش دارند؟

### ۱- کمک به ساخت یاخته های خونی:

کلیه‌ها هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کند این هورمون بر یاخته‌های مغز استخوان تاثیر می‌گذارد(مغز قرمز) و باعث می‌شود آن‌ها گلبول قرمز بیشتری بسازند لذا کلیه‌ها در ساخت یاخته‌های خونی نقش دارند!!!

وقتی مقدار گلبول قرمز بیشتر شد پس اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها افزایش پیدا می‌کند

وقتی گلبول قرمز بیشتر می‌شود هموگلوبین هم باید بیشتر شود پس هِم از کبد بیش تر به طرف مغز استخوان فرستاده می شود و گلوبین نیز در مغز استخوان بیشتر می شود!!!

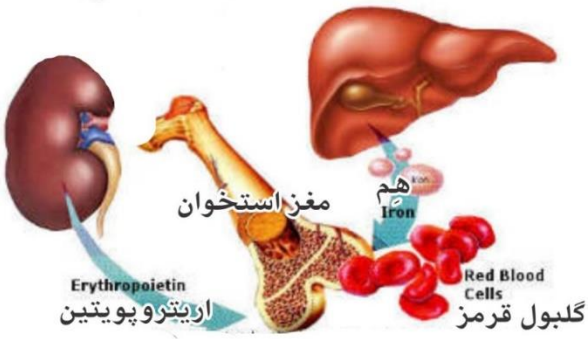
**نکته قشنگه رو بگیر که اومد ..... !!!؟؟؟**

برای ساخت گلبول قرمز احتیاج به ویتامین $B_{12}$ هست.

وقتی اریتروپویتین زیاد ترشح می‌شود و بر مغز استخوان تاثیر می‌گذارد، گلبول قرمز بیش تری ساخته می شود.

برای ساخت این گلبول‌های قرمز ویتامین $B_{12}$ نیاز است، $B_{12}$ در کبد ذخیره می‌شود پس $B_{12}$ از کبد به سمت مغز استخوان فرستاده می‌شود.

اگر کمبود ویتامین $B_{12}$ در بدن وجود داشته باشد، یاخته‌های استوانه‌ای شکل روده ویتامین $B_{12}$ را جذب می‌کنند تا اختلالی صورت نگیرد و گلبول قرمز ساخته شود!!!




### ۲-کمک به استخوان سازی:

از غده‌های پاراتیروئیدی هورمونی به خون ترشح می‌شود به نام هورمون پاراتورمون، این هورمون می‌تواند به کلیه‌ها دستور دهد تا بازجذب کلسیم را افزایش دهند وقتی بازجذب کلسیم افزایش پیدا کرد یعنی مقدار کلسیم در خون زیاد می‌شود خوب است بدانید کلسیم نقش مهمی در استخوان-سازی دارد لذا کلیه‌ها در استخوان‌سازی بدن نیز کمک می‌کنند.

### ۳- کمک به تنظیم نمک:

قسمت قشری غده فوق کلیه هورمون آلدوسترون ترشح می‌کند این هورمون سبب می‌شود تا کلیه کمتر سدیم را دفع کنند بنابراین مقدار سدیم خون بالا می‌رود. کلیه ها با فرستادن سدیم به خون در تنظیم نمک نقش دارند. سدیم فشار خون را بالا می‌برد.

### ۴- کمک به تنظیم آب:

هورمون ضد ادراری باعث می‌شود که کلیه‌ها آب کمتری دفع کنند لذا ادرار غلیظ می‌شود و خون غلظتش کاهش می‌یابد. کلیه‌ها با فرستادن آب به خون در تنظیم آب بدن نقش دارند.

### ۵- تنظیم اسید – باز (pH):

بعد از مصرف غذاهای جانوری محیط داخلی بدن اسیدی می‌شود لذا کلیه‌ها $H^+$ بیشتری را دفع می‌کنند تا خون از حالت اسیدی خارج شود و از طرفی دیگر این $H^+$ به ادرار وارد می‌شود و ادرار را اسیدی می‌کند.

بعد از مصرف غذاهای گیاهی محیط داخلی قلیایی می‌شود لذا کلیه‌ها $H^+$ را دفع نمی‌کنند بنابراین غلظت $H^+$ در خون افزایش پیدا می‌کند و محیط داخلی از حالت قلیایی خارج می‌شود و از طرفی دیگر چون کلیه‌ها $H^+$ کمی دفع کرده‌اند لذا ادرار قلیایی می‌شود.

## ✓کلیه‌ها و pH خون:

به طور معمول pH خون ۷/۴ است اگر به هر دلیلی pH خون تغییر کند برای بدن امری مضر محسوب می‌شود.

شما می‌دانید بخشی از خون از راه مویرگ‌ها به یاخته می‌رسد و مایع میان‌بافتی را تشکیل می‌دهد اگر pH خون تغییر کند بر pH مایع میان بافتی تاثیر می‌گذارد و اگر pH مایع میان بافتی تغییر کند یاخته‌ها آسیب می‌بینند.کلیه‌ها و دستگاه تنفسی یکی از تنظیم‌کننده‌های **مهم** pH خون هستند.

**ترکیب :** یادت میاد بیشترین مقدار دی اکسید کربنی که از سمت بافت به خون وارد می‌شد با اثر آنزیم انیدراز کربنیک و ترکیب شدن با آب به یون بیکربنات تبدیل می‌شد و این یون بیکربنات تا شبکه‌های مویرگی مجاور کیسه حبابکی می‌رفت و آن جا دوباره واکنش برگشت‌پذیر انجام می‌شود و به $CO_2$ و $H^+$ تبدیل می‌شد.

کربنیک اسید — یون بیکربنات

$$Co_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCo_3^-$$

## ✓عوامل افزایش دهنده حجم ادرار

### الف) عوامل هورمونی

**❶ هورمون ضد ادرار:**

**برخی** نورون‌های موجود در هیپوتالاموس، هورمونی به نام هورمون **ضد ادراری** یا **ADH** می‌سازند، این هورمون از هیپوفیز **پسین** وارد جریان خون می‌شود. این هورمون باعث بازجذب هرچه بیش تر آب از لوله سازنده ادرار می‌شود این آب به جریان خون بازمی‌گردد بنابراین باعث افزایش حجم و فشار خون می شود اما از طرفی دیگر وقتی آب از لوله سازنده ادرار گرفته شد یعنی مقدار آب ادرار کم می‌شود و این یعنی حجم ادرار کاهش پیدا می‌کند.

اگر بنابر هر علتی این هورمون ترشح نشود آب کمتری از نفرون به خون برمیگردد. پس افزایش حجم ادرار به وجود می‌آید و این در حالی است که غلظت ادرار **کم** می‌شود و ادرار **رقیق** می‌شود و **تَکرُّر** ادرار اتفاق می افتد.

آب از لوله پیچ خورده نزدیک، بخش نزولی هنله، لوله پیچ خورده دور و لوله جمع‌کننده ادرار بازجذب می‌شود نتیجه می‌گیریم یاخته‌های این بخش ها در غشاء خود گیرنده هورمون ضد ادراری را دارند.

**❷ هورمون آلدوسترون:**

قسمت قشری فوق کلیه هورمون استروئیدی به نام آلدوسترون به خون ترشح می‌کند این هورمون باعث می‌شود بازجذب سدیم بیشتر شود و این یعنی سدیم بیشتری به خون بازجذب می‌شود با بازجذب سدیم بازجذب آب هم اتفاق می‌افتد وقتی آب از نفرون گرفته شد یعنی مقدار آب ادرار کم می‌شود و این یعنی حجم ادرار کاهش پیدا می‌کند.

اگر بنابر هر دلیلی آلدوسترون ترشح نشود یعنی بازجذب سدیم کاهش پیدا می‌کند و بازجذب آب هم کمتر می شود. پس افزایش حجم ادرار به وجود می‌آید.

**❸ هورمون انسولین:**

شخصی که بیماری دیابت دارد دو علت مهم برای ایجاد بیماری این شخص وجود دارد :

**الف) هورمون انسولین در این شخص از بخش دورن ریز لوزالمعده ترشح نمی‌شود.**

هورمون انسولین به یاخته‌های کبد دستور می‌داد که گلوکز را به گلیکوژن تبدیل کنند و آن را ذخیره کنند. مشکل از این جا شروع می‌شود که هورمون انسولین دیگر ترشح نمی‌شود لذا گلوکز به گلیکوژن تبدیل نمی‌شود و مقدار گلوکز خون (قند خون) افزایش پیدا می کند.

**ب) عدم پاسخ دهی گیرنده ها به انسولین**

از مطالب فوق نتیجه گرفته می‌شود در افرادی که به **دیابت** دچار هستند مقدار گلوکز در خون افزایش پیدا می‌کند. خون این همه گلوکز نمی‌خواهد لذا آن‌ها را به درون کپسول بومن تراوش می‌کند و این گلوکز را بازجذب نمی‌کند لذا گلوکز درادرار دفع می‌شود به دنبال گلوکز **آب** هم دفع می‌شود. گلوکز که وارد ادرار شد آب هم به دنبال آن وارد ادرار می‌شود **بنابراین حجم ادرار افزایش پیدا می‌کند.**

نکته: در حالت عادی در ادرار گلوکز وجود ندارد ولی در دیابت پیدایش گلوکز در ادرار را داریم .

**❹ هورمون‌های تیروئیدی:** این هورمون باعث **افزایش سوخت و ساز** یاخته‌ها می‌شود در صورت ترشح زیاد هورمون‌های $T_3$ و $T_4$، سوخت و ساز یاخته‌ها **بسیار** افزایش می یابد بنابراین مواد دفعی در خون افزایش می‌یابد و در ادامه افزایش تراوش و حجم ادرار به وجود می‌آید.

## ب) عوامل عصبی

**اعصاب پاراسمپاتیک:** باعث خون‌رسانی **بیشتر** به کلیه‌ها می‌شود با رسیدن خون **بیشتر** به کلیه‌ها، مقدار تراوش **افزایش** خواهد یافت و هرگاه تراوش **بیشتر** شود یعنی حجم ادرار **بیشتر** می‌شود.

## ج) عوامل محیطی

❶ **نوشیدن آب زیاد:** هنگامی که فردی آب زیادی می‌نوشد یعنی پتانسیل آب خون **افزایش** می‌یابد بنابراین بازجذب آب از نفرون به خون کم می‌شود زیرا خون به اندازه کافی رقیق هست بنابراین آب **بیشتری** با ادرار دفع می‌شود پس حجم ادرار **افزایش** می‌یابد.

❷ **حمام رفتن:** هنگامی که فردی استحمام می‌کند، **کاهش** بازجذب آب در بدن او اتفاق می‌افتد بنابراین آب **بیشتری** با ادرار دفع می‌شود پس حجم ادرار **افزایش** می‌یابد.

## د) عوامل مربوط به عروق خونی

❶ **تنگی سرخرگ وابران:**

بیایید فرض کنیم بنابر عللی ابتدای سرخرگ وابران بسیار تنگ شده است! چه اتفاقی می‌افتد؟ درست حدس زدید خون راهی ندارد جز آن که به عقب برگردد. عقب سرخرگ وابران شبکه مویرگی گلومرول است. خون به طور معمول از سرخرگ آوران در حال ورود به گلومرول است و از طرف دیگر خونی که نتوانسته از وابران بگذرد به گلومرول وارد می‌شود فشار خون در گلومرول بالا می‌رود با **افزایش** فشار خون، **افزایش** فشار تراوش اتفاق می‌افتد و با **افزایش** فشار تراوش، **حجم زیادی** از مواد به کپسول **بومن** وارد می شوند **در نهایت حجم ادرار بالا می رود.**

❷ **گشادی سرخرگ آوران:**

اگر سرخرگ کلیه یا آوران مقدار **بیشتری** خون را به طرف نفرون بفرستند مواد **بیشتری** از گلومرول به کپسول بومن تراوش می‌شود به عبارتی بهتر می‌توان گفت مواد زائد **بیشتری** به لوله سازنده ادرار وارد شده است بنابراین حجم ادرار **افزایش** پیدا می‌کند.

❸ **کاهش پروتئین های پلاسما:**

یکی از عواملی که برعکس فشار تراوش کار می‌کند فشار اسمزی است. یعنی هر جا فشار اسمزی کم باشد فشار تراوش بالا است. عامل اصلی فشار اسمزی پروتئین‌های خون هستند. شخصی که پروتئین‌های موجود در پلاسمای خونش کم شده است فشار اسمزی کمی در خون دارد بنابراین فشار تراوش او بالا می‌رود و میزان مواد موجود در کپسول بومن افزایش پیدا می‌کند بنابراین حجم ادرار افزایش می‌یابد.

همانطور که می‌دانید **اغلب** پروتئین‌های موجود در خون را کبد می‌سازد یعنی آسیب‌های جدی وارد شده به کبد می‌تواند دلیل مهمی برای **کاهش پروتئین های پلاسما** باشد.

## و) بیماری ها

❶ **دیابت:** در قسمت الف توضیح دادم.

## ✓ عوامل کاهش دهنده حجم ادرار

### الف) عوامل هورمونی

❶ **هورمون ضد ادراری :**

هورمون ضد ادراری یا ADH از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می‌شود. این هورمون باعث **بازجذب** هرچه بیش تر آب از لوله سازنده ادرار می‌شود این آب به جریان خون بازمی‌گردد بنابراین باعث افزایش حجم و فشار خون می‌شود اما از طرفی دیگر وقتی آب از لوله سازنده ادرار گرفته شد یعنی مقدار آب ادرار کم می‌شود و این یعنی حجم ادرار کاهش پیدا می‌کند. **با افزایش ADH در خون یک فرد، کاهش حجم ادرار اتفاق می‌افتد.**

❷ **هورمون آلدوسترون :**

قسمت قشری فوق کلیه هورمون آلدوسترون به خون ترشح می‌کند این هورمون باعث می‌شود بازجذب سدیم **بیشتر** شود و این یعنی سدیم بیشتری به خون بازجذب می‌شود با بازجذب سدیم بازجذب آب هم اتفاق می‌افتد وقتی آب از نفرون گرفته شد یعنی مقدار آب ادرار کم می‌شود و این یعنی **حجم ادرار کاهش پیدا می‌کند.**

### ب) عوامل عصبی

**اعصاب سمپاتیک و هورمون‌های ستیز و گریز** (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) با تنگ کردن رگ‌ها، میزان تراوش را کاهش می‌دهند اگر فشار تراوش کاهش پیدا کند حجم ادرار کاهش می‌یابد.

### ج) عوامل محیطی

❶ **کم نوشی :** در صورت این که یک شخص آب کمی بنوشد خون غلیظ می شود بنابراین بازجذب آب از نفرون افزایش می یابد و آب از نفرون به خون بر می گردد تا خون از غلیظ بودن نجات پیدا کند از سویی دیگر آب در نفرون کاهش یافته پس حجم ادرار پایین می آید.

❷ **عرق کردن :** در صورت این که فردی زیاد عرق کند در حال از دست دادن آب بدنش می‌باشد بنابراین خون در حال از دست دادن آب است پس بازجذب آب از نفرون افزایش می‌یابد و آب از نفرون به خون برمی‌گردد تا خون از غلیظ بودن نجات پیدا کند از سویی دیگر آب در نفرون کاهش یافته پس حجم ادرار پایین می‌آید.

### د) عوامل شریانی ، وریدی و خونی

❶ **تنگی سرخرگ آوران :** با تنگ شدن سرخرگ آوران از نیروی تراوش کاسته می شود.

❷ **کاهش فشار خون کلیوی :** با کاهش فشار خون در سرخرگ کلیه ، فشار تراوش کاهش پیدا می‌کند. اگر فشار تراوش کاهش پیدا کند حجم مواد ورودی به نفرون پایین می‌آید و این یعنی کاهش حجم ادرار.

❸ **وجود زیاد پروتئین های خون :** پروتئین‌های موجود در خون فشار اسمزی ایجاد می‌کنند و از فشار تراوش بالا جلوگیری می‌کنند اگر پروتئین‌های خون زیاد شوند جلوی فشار تراوش و ورود مواد از خون به کپسول بومن را می‌گیرند بنابراین با کاهش فشار تراوش کاهش حجم ادرار اتفاق می‌افتد.

## ✓ نسبت هماتوکریت در سرخرگ‌ها و سیاهرگ های کلیوی :

حجمی از خوناب (پلاسما) از سرخرگ آوران وارد گلومرول می‌شوند و از آن جا به کپسول بومن می‌روند البته یاخته‌های خونی و پروتئین‌هایی مثل آلبومین، فیبرین، پادتن و... به کپسول بومن وارد نمی‌شوند لذا به سرخرگ وابران وارد می‌شوند خون حجم زیادی از پلاسمای خود را از دست داده است اما یاخته‌های خونی و پروتئین‌ها در آن به همان مقدار اول هستند لذا خون غلیظی است بنابراین هماتوکریت آن افزایش یافته است. خون در مسیری که به پیرامون لوله هنله و لوله پیچ خورده دور می‌پیچد آب را بازجذب می‌کند ، بنابراین وقتی وارد شبکه مویرگی دوم می‌شود کمی رقیق شده است و نسبت هماتوکریت در آن کاهش یافته است.

نتیجه می‌گیریم سرخرگ وابران نسبت به سرخرگ آوران هماتوکریت بیش‌تری دارد.

**۴- چندتا یادآوری:**

a. هورمون ضد ادراری در یاخته‌های مکعبی نفرون گیرنده دارد و بازجذب آب را افزایش می‌دهد. این هورمون سبب کاهش حجم ادرار و کاهش غلظت خون می‌شود.

☒**نکته:** اگر ترشح این هورمون متوقف شود حجم ادرار افزایش، غلظت پلاسما افزایش و حجم خون (پلاسما) کاهش می‌یابد.

b. هورمون آلدوسترون در یاخته‌های مکعبی نفرون گیرنده دارد. این هورمون باعث افزایش باز جذب سدیم می‌شود. بنابراین اگر مقدار این هورمون در خون افزایش یابد مقدار سدیم در خون افزایش می‌یابد.

c. هورمون غدد پاراتیروئید در یاخته‌های مکعبی نفرون گیرنده دارد. این هورمون سبب افزایش باز جذب کلسیم در کلیه می‌شود. با افزایش این هورمون در خون مقدار کلسیم خون افزایش می‌یابد.

**توجه:** با توجه به متن کتاب درسی نمی‌توان گفت هر هورمون در کدام بخش نفرون گیرنده دارد. چون هم‌چنین استنباط‌هایی از نظر علمی اشتباه است.

## ✓تخلیه ادرار

ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق لگنچه وارد میزنای (نه میزراه) شده و سپس به مثانه می‌رود.

**مسیر تولید و حرکت ادرار:**

کپسول بومن ← لوله پیچ خورده نزدیک- هنله-لوله پیچ خورده دور- مجرای جمع کننده- لگنچه- میزنای - مثانه- میزراه

حرکت کرمی دیوارهٔ میزنای، که نتیجهٔ انقباضات ماهیچهٔ صاف (دوکی شکل- تک هسته‌ای- غیر ارادی- تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار- ناآگاهانه) دیوارهٔ آن است، ادرار را به پیش می‌راند. سپس وارد مثانه می‌شود.

☒ **نکته:** دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی با آستر پیوندی) مثانه بر روی دهانهٔ میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

**تذکر:** در دریچه‌ی دهانه‌ی میزنای، ماهیچه‌ای برای باز و بسته شدن نیست. این دریچه در جهت ادرار (از کلیه به مثانه) باز **یا** بسته (از مثانه به میزنای) می‌شود.

**تذکر:** حرکت کرمی در دیواره‌ی میزنای تحت کنترل قشر مخ و مخچه نیست و کاملاً غیر ارادی و ناآگاهانه است.

☒**نکته:** مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای (صاف- دوکی شکل- غیر ارادی و ...) که ادرار را **موقتاً** ذخیره می‌کند.

مسیر وقوع انعکاس تخلیه مثانه : چنانچه

۱- حجم ادرار جمع شده در آن از **حدّ مشخصی** فراتر رود،

۲- کشیدگی دیوارهٔ مثانه باعث فعّال شدن سازوکارهای تخلیهٔ ادرار می‌شود.

در ادامه : نخاع با فرستان پیام عصبی (حرکتی) به مثانه، ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ مثانه را منقبض می‌کند (کاملا غیر ارادی و پاسخ حرکتی سریع).

نکته : با افزایش شدت انقباض، ادرار از مثانه خارج و به میزراه (نه میزنای) وارد می‌شود.

☒**نکته:** در وقوع انعکاس تخلیه‌ی مثانه مخ و قشر مخ نقش نداشته و کاملا غیر ارادی و ناآگاهانه می‌باشد.

☒**نکته:** حین وقوع انقباض ماهیچه، قطر یاخته‌ها افزایش یافته و طول آنها کاهش می‌یابد.

☒**نکته:** در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره، که بنداره داخل میزراه نام دارد، از نوع ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است.

☒**نکته:** بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه، از نوع ماهیچهٔ مخطط (تار ماهیچه‌ای چند هسته‌ای- دارای بخش‌های روشن و تیره- تحت کنترل قشر مخ و اعصاب پیکری- خط Z ← صفحه روشن) و تحت فرمان ارادی مغز است.

☒**نکته:** در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاعِ آنان به طور کامل برقرار نشده است، تخلیهٔ مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد. در کودکان صفحه‌ی رشد فعال بوده و سبب افزایش طول استخوان می‌شود.

**ترکیب شیمیای ادرار و تنظیم آب:**

دو فرآیند **بازجذب و ترشح،** ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

☒**نکته:** در نفرون و مجرای جمع کننده تبادل بین شبکه‌ی دور لوله‌ای و آن‌ها رخ داده و در نهایت ادرار تشکیل می‌شود.

**تذکر:** برای تغییر مایع تراوش شده به نفرون هم بازجذب نقش دارد و هم ترشح نه فقط یکی از آن دو.

✓**تقسیم بندی مواد ادرار:**

**معدنی و آلی**

**بخش معدنی :** در حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد. دفع آب از طریق ادرار، راهی است برای تنظیم مقدار آب بدن، یون‌ها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می‌دهند که دفع آنها برای حفظ تعادل یون‌ها صورت می‌گیرد. (آب- یون‌های سدیم- پتاسیم- کلسیم- هیدروژن- بیکربنات و ...)

***بیشترین*** ماده در ادرار: آب

***بیشترین*** ماده در بخش معدنی ادرار: آب

***بیشترین*** بخش ادرار: معدنی

**بخش آلی :** ***فراوان‌ترین*** مادهٔ دفعی آلی در ادرار، اوره است.

☒**نکته:** در نتیجهٔ تجزیهٔ آمینواسیدها (آلی و نیتروژن‌دار و مفید) و نوکلئیک اسیدها (آلی، نیتروژن‌دار و مفید)، آمونیاک (معدنی- نیتروژن‌دار و غیر مفید) به دست می‌آید که ***بسیار*** سمّی است.

☒**نکته:** تجمع آمونیاک در خون ***به سرعت*** (نه به تدریج) به مرگ می‌انجامد.

☒**نکته:** کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی اکسید به اوره تبدیل می‌کند.

☒**نکته:** تولید اوره در کبد همراه با دخالت اندامک‌ها و آنزیم‌هایی بوده و انرژی زیستی صرف می‌شود.

**ترکیب کبد :** بخش اعظم سمت راست- ترشح اریتروپویتین- مرگ گویچه‌ی قرمز پیر- تجزیه هموگلوبین و تولید صفرا و مواد رنگی- دارای مویرگ‌های ناپیوسته- ذخیره مواد معدنی (آهن) و مواد آلی (ویتامین- گلیکوژن)- داشتن گیرنده برای گلوگاگون و انسولین

☒**نکته:** ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و به وسیلهٔ ادرار از بدن دفع می‌کنند.

☒**نکته:** اوریک اسید ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار، در ادرار، سمی و آلی است که در نتیجهٔ سوخت و ساز (مواظب باش هم سوخت و هم ساز) نوکلئیک اسیدها (نه آمینواسیدها) حاصل می‌شود.

☒**نکته:** اوریک اسید، انحلال پذیری زیادی در آب ندارد (بنابراین معمول جانوران مناطق خشک است). بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است.

☒**نکته:** رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب (آسیب بافتی) آنها همراه است.

**تذکر:** سنگ کلیه از جنس کلسترول نیست بلکه از جنس اوریک اسید است.

**ترکیب:** رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد.

☒**نکته:** عامل‌های سنگ صفرا، سنگ کلیه و نقرس، ماده‌ی آلی بوده که دارای حلقه هستند.

☒**نکته:** در بدن انسان مواد نیتروژن دار دیده می‌شود. مثال: آمینواسید (مفید) – نوکلئیک اسید (مفید)- نوکلئوتید (مفید)- آمونیاک (بسیار سمی و کشنده)- اوره ( تا حدودی سمی)- اوریک اسید (کمتر سمی و آب کم برای دفع)

**یه جمع بندی توپ از انواع مواد دفعی توسط ادرار (ترکیبات شیمیایی ادرار):**

| انواع مواد دفعی توسط ادرار (ترکیبات شیمیایی ادرار) | | |
|---|---|---|
| مواد معدنی | **آب** | فراوان‌ترین ماده تشکیل‌دهنده ادرار ( حدود ۹۵ درصد حجم ادرار را تشکیل می‌دهد.)<br>آب تحت تاثیر هورمون‌های آلدسترون و ضد ادراری بازجذبش افزایش می‌یابد.<br>تعادل آب از طریق کلیه تنظیم می‌شود و نوعی فرآیند هم‌ایستایی صورت می‌گیرد. |
| | **یون‌ها** | دفع از طریق کلیه‌ها و از طریق فرآیند ترشح (یون هیدروژن و پتاسیم)<br>دفع یون‌ها در راستای حفظ تعادل یون‌های بدن صورت می‌گیرد.<br>از بین یون‌ها بی‌کربنات و یون هیدروژن اهمیت خاصی به دلیل تنظیم اسیدی-بازی بودن خون دارند. |
| مواد آلی | **اوره** | فراوان‌ترین ماده آلی دفعی<br>تجزیه آمینواسیدها و اسیدنوکلئیک‌ها ← تولید آمونیاک (سمی) ← کبد از طریق ترکیب آمونیاک و دی‌اکسیدکربن، اوره می‌سازد.<br>خاصیت سمیت : آمونیاک > اوره > اوریک اسید<br>امکان انباشته شدن و دفع اوره و اوریک اسید در فواصل زمانی وجود دارد.<br>اوره در آب محلول است و از طریق خون به کلیه و از طریق ادرار دفع می‌شود. |
| | **اوریک اسید** | ماده دفعی نیتروژن‌دار حاصل از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها<br>انحلال پذیری زیادی در آب ندارد و تمایل به رسوب و تشکیل بلور دارد.<br>در صورت رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ← سنگ کلیه<br>رسوب اوریک اسید در مفاصل ← بیماری نقرس (دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها) |

**تنظیم آب :**

تنظیم آب تحت تنظیم ***عوامل مختلفی*** مثل (نه فقط) هورمون‌ها قرار دارد.

**باز هم یادآوری:** هورمون ضد ادراری و هیپوتالاموس

☒**نکته:** اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حدّ مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی (حسی هستند) در زیرنهنج (هیپوتالاموس) تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند.

☒**نکته:** در نتیجهٔ تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس از یک سو، مرکز تشنگی در زیر نهنج فعّال می‌شود و از سوی دیگر، هورمون ضدادراری از غدهٔ زیر مغزی پسین (هیپوفیز پسین) ترشح (نه سنتز) می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها (هر دو کلیه)، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار کاهش می‌دهد. و حجم ادرار کاهش اما حجم خون افزایش می‌یابد.

☒**نکته:** در غیاب هورمون ضد ادراری، مقدار زیادی ادرارّ رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است (در ادرار گلوکز وجود ندارد). مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند. این بیماری به علت برهم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن نیازمند توجه جدّی است. **(بیماری دیابت بی‌مزه)**

☒**نکته‌ی مهم:** در غیاب هورمون ضدادراری ادرار رقیق شده، حجم ادرار افزایش می‌یابد، دفعات دفع ادرار زیاد می‌شود، حجم خوناب کاهش می‌یابد، گیرنده‌ی اسمزی هیپوتالاموس بیشتر تحریک می‌شود، مقدار زیادی یون دفع می‌شود، توازن آب و یون‌ها برهم زده می‌شود.

## ✓هورمون آلدوسترون ترکیبی با زیست یازدهم:

هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها باز جذب سدیم را باعث می‌شود. در نتیجهٔ بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

☒**نکته:** آلدوسترون از غدد فوق کلیه و هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین ترشح شده و وارد خون می‌شوند.

**ترکیب:** هورمون اریتروپویتین از کلیه و کبد به جریان خون ترشح شده و بر یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند و باعث تولید گلبول قرمز از یاخته‌های میلوئیدی می‌شود با افزایش تولید گلبول قرمز، مقدار هماتوکریت ($\frac{\text{حجم گلبول های قرمز خون}}{\text{حجم خون}}$) و میزان مصرف آهن، اسید فولیک و ویتامین $B_{12}$ افزایش می‌یابد.

☒**نکته:** یاخته‌های هدف هورمون‌های ضد ادراری، پاراتیروئیدی و آلدوسترون یاخته‌های مکعبی نفرون می‌باشد.

**هورمون ضد ادراری:** توسط هیپوفیز پسین ترشح می‌شود- گیرنده‌ی آن در یاخته مکعبی نفرون قرار دارد- سبب افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود- حجم ادرار را کاهش می‌دهد- خون را رقیق می‌کند. درضمن سبب تنگ شدن رگ‌های خونی می‌شود.

**هورمون پاراتیروئیدی:** گیرنده‌ی آن در یاخته مکعبی نفرون قرار دارد - سبب افزایش بازجذب کلسیم در نفرون‌ها می‌شود- کلسیم خون را افزایش می‌دهد.

☒**نکته:** با فعالیت این هورمون در کلیه میزان کلسیم در شبکه‌ی دوم مویرگی افزایش می‌یابد.

**هورمون آلدوسترون:** توسط بخش قشری غدد فوق کلیه ترشح می‌شود - گیرنده‌ی آن دریاخته مکعبی نفرون قرار دارد - سبب افزایش بازجذب سدیم و افزایش ترشح پتاسیم می‌شود- مقدار سدیم در شبکه‌ی دوم مویرگی را افزایش می‌دهد- مقدار پتاسیم ادرار را نیز زیاد می‌کند- سبب افزایش بازجذب آب می‌شود- سبب کاهش حجم ادرار می‌شود- ***غلظت*** سدیم در خون را تغییر نمی‌دهد- ***مقدار*** سدیم خون را افزایش می‌دهد.

☒**نکته:** هورمون‌های تیروئیدی ($T_4$ و $T_3$) در یاخته‌های مکعبی نفرون و سایر یاخته‌های زنده بدن دارای گیرنده هستند.

☒**نکات متفرقه اما مهم:**

☒**نکته:** گلبول‌های قرمز (آنزیم انیدرازکربنیک)، هموگلوبین، فاکتورهای انعقادی، آلبومین، فیبرین، فیبرینوژن، پروترومبین، هورمون‌های پروتئینی و پلی‌پپتیدی، کلسترول، HDL، LDL و ... **نمی‌توانند** از دیواره‌ی گلومرول و کپسول بومن عبور کنند و وارد نفرون شوند.

☒**نکته:** مقدار ادراری که در هوای گرم تولید می‌شود کم‌تر از مقدار ادراری است که در هوای سرد تولید می‌شود.

☒**نکته:** فشار خون کلیوی نتیجه‌ی فشار خون سیستولی دیواره‌ی بطن چپ است می‌دانید که فعالیت سیستولی قلب همراه با مصرف ATP و به کمک یون کلسیم می‌باشد.

یادآوری کنیم ، ترکیب کنیم ، نکته باحال بگیم و جمع بندی کنیم:

☒**نکته: عوامل زیر کاهنده‌ی مقدار پلاسمای تراوش شده به درون کپسول بومن هستند:**

a. افزایش پروتئین‌های خون
b. کاهش فشار خون در کلیه
c. تنگ شدن سرخرگ آوران

☒**نکته: عوامل زیر افزاینده‌ی مقدار پلاسمای تراوش شده به درون کپسول بومن هستند:**

a. کاهش پروتئین‌های خون
b. افزایش فشار خون در کلیه
c. تنگ شدن سرخرگ وابران

☒**نکته : عوامل افزایش دهنده‌ی حجم ادرار:**

a. عدم ترشح هورمون ضد ادراری
b. عدم ترشح انسولین یا عدم ترشح کافی
c. غیر فعال شدن آنزیم تولید کننده‌ی ATP در نفرون
d. آسیب دیدن دیواره‌ی گلومرول و نشت مواد درشت به درون نفرون
e. وجود گلوکز در ادرار

☒**نکته : بخش‌های زیر هم ماهیچه‌ی صاف دارند و هم اسکلتی پس هم تحت کنترل اعصاب پیکری اند هم خود مختار:**

a. میزراه
b. راست روده
c. مری

هر قسمتی از جزوه مشکلی یا سوالی داشتی به ما در تلگرام یا اینستاگرام پیام بده تا رایگان برات رفع اشکال کنیم



نکته ترکیب: هورمون های کلسی تونین و پاراتیروئید در تنظیم کلسیم خون نقش دارند.
افزایش کلسیم پلاسما موجب انقباض عروق و کاهش جریان خون و در نتیجه کاهش تراوش میشود .یعنی پاراتیروئید باعث کاهش تراوش میشود
نکته ترکیب: هورمون های موثر در تنظیم pH مانند گاسترین و سکرتین

- ✓ گاسترین باعث گرفته شدن $H^+$ از خون و ترشح آن به داخل حفره معده میشود و در نتیجه PH خون را افزایش میدهد (قلیایی تر می کند.) و در نتیجه بازجذب بی کربنات را کاهش می دهد.
- ✓ سکرتین باعث گرفته شدن بی کربنات از از خون میشود تا اسید معده را در فضای دوازدهه خنثی کند و در نتیجه PH خون را کاهش میدهد و بازجذب بی کربنات را از کلیه افزایش میابد.

# گفتار ۳ : تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

### در تک یاخته‌ای‌ها

در ***بسیاری*** از تک یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود ***به همراه مواد دفعی*** توسط کُریچه‌های انقباضی دفع می‌شود.

**تذکر:** کریچه‌ی انقباضی علاوه بر آب اضافی مواد دفعی نیز به محیط اطراف می‌ریزد.

**نکته:** هر جانداری که کریچه‌ی انقباضی دارد ساکن آب شیرین می‌باشد. مانند **پارامسی**

**ترکیب : کریچه (واکوئول) گوارشی:** مواد غذایی در این نوع کُریچه‌ها به کمک آنزیم‌ها گوارش پیدا می‌کند. بنابراین، گوارش درون یاخته‌ای است؛ مثلاً در پارامسی، حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفرهٔ دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کُریچه غذایی تشکیل می‌شود. کُریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. اندامکی به نام کافنده‌تن (لیزوزوم)، که دارای آنزیم‌های گوارشی است به آن می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون کُریچه آزاد می‌کند. در نتیجه، کُریچه گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته، جذب می‌شوند و مواد گوارش نیافته در کُریچه باقی می‌مانند. به این کُریچه، کُریچه دفعی می‌گویند. محتویات این کُریچه از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود.

**نکته: در پارامسی چندین نوع کریچه وجود دارد:** انقباضی- غذایی- گوارشی- دفعی

**نکته: وجه اشتراک همه‌ی کریچه‌ها :** کروی شکل بودن- داشتن غشای تک لایه و متشکل از دولایه فسفولیپید- داشتن پروتئین غشایی- داشتن فسفولیپید

**تذکر:** اندامک کافنده تن به کریچه‌ی انقباضی و دفعی متصل نمی‌شود.

**نکته:** پارامسی از مژک برای حرکت و تغذیه استفاده می‌کند.

**نکته:** هر جانداری که کریچه دارد قطعا یوکاریوت بوده و دارای هسته- DNA خطی- هیستون- نوکلئوزوم- شبکه‌ی اندوپلاسمی- گلژی- اجزای بدون غشا (سانتریول ، ریبوزوم و ...) و ... می‌باشد.

**ترکیب:** در پارامسی و سایر تک یاخته‌ها غشای پلاسمایی سطح تنفس بوده و از طریق انتشار رخ می‌دهد.

**تذکر:** در تک یاخته‌ها تنفس نایدیسی، تنفس ششی و آبششی وجود ندارد.

**ترکیب:** در تک یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن (غشای پلاسمایی) انجام می‌شود.

**تذکر:** در جانداران تک یاخته‌ای، سامانه‌ی نفریدی، لوله‌های مالپیگی، کلیه، نورون، ناقل عصبی، نوروگلیا، گیرنده های حسی، استخوان، ماهیچه، گلبول سفید، پادتن، پرفورین، اینترفرون، پروتئین مکمل و ... وجود ندارد.

**ترکیب: همه** جانداران نظم و ترتیب، هم ایستایی (هومئوستازی)، رشد و نمو، فرایند جذب و استفاده از انرژی، پاسخ به محیط، غشا، کانال یونی، پمپ، تولید و ذخیره‌ی انرژی، رقابت و ... دارند.

**در بی مهرگان**

نفریدی: **بیشتر** بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. **یکی از** (تنها نه) این ساختارهای نفریدی است.

**تذکر:** سامانه‌ی نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.

**نکته:** نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز می‌شود.

**تذکر: بعضی** از بی‌مهرگان سامانه‌ی مشخص برای دفع ندارند.

**تذکر: گروهی** از بی‌مهره‌ها سامانه‌ی نفریدی دارند نه همه‌ی آن‌ها

**آبشش:** در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده (در جهت شیب غلظت- بدون صرف انرژی زیستی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

**نکته:** در سخت پوستان از آبشش‌ها تبادل گازهای تنفسی و دفع مواد زائد نیتروژن‌دار صورت می‌گیرد.

**نکته:** سخت پوستان اسکلت خارجی دارند که از اندام‌های درونی بدن محافظت می‌کند. مانند حشرات.

**ترکیب:** سخت پوستان، جانوران خشکی‌زی (پرندگان، پستانداران، خزندگان و ...) و **بعضی** از ماهیان لقاح داخلی دارند.

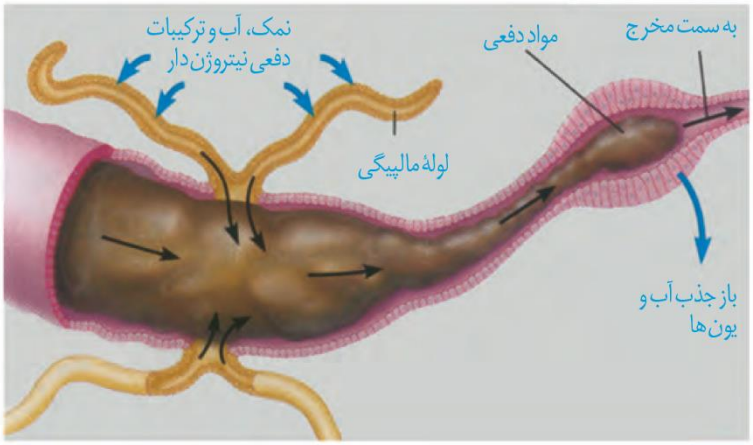
**لوله‌های مالپیگی:**

**a)** حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند.

**b)** اوریک اسید همراه با آب و یون‌ها از همولنف به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود.

**c)** محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون بازجذب (نه جذب) می‌شوند.

**d)** اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.




**نکته :** بازجذب یون‌هایی که از طریق لوله‌های مالپیگی وارد لوله‌ی گوارش شده است در روده صورت می‌گیرد نه لوله‌های مالپیگی.

**ترکیب :** بازجذب یون‌هایی که از طریق لوله‌های مالپیگی وارد لوله‌ی گوارش شده است، درون راست روده‌ی ملخ صورت می‌گیرد.

**نکته :** هر جانوری که لوله‌های مالپیگی دارد قطعا حشره بوده و دارای لوله‌ی گوارش- تنفس نایدیسی- گردش خون باز- همولنف- دفع اوریک اسید با آب اندک و صرف انرژی- مغز متشکل از چند گره به هم جوش خورده- طناب عصبی شکمی محتوی چندین گره- چشم مرکب- تصویر موزائیکی- اسکلت خارجی- ۶ پا- یاخته‌ی بیگانه‌خوار- میتوز- سانتریول- دوک تقسیم- چرخه‌ی یاخته‌ای- هیستون- نوکلئوزوم- لقاح داخلی است.

**حشرات :** دفاع اختصاصی –پادتن- لنفوسیت- پرفورین- استخوان- سیستم هاورس- مویرگ- خون تیره- خون روشن- انیدرازکربنیک- گویچه‌ی قرمز- کلیه- غدد شاخکی- سامانه‌ی نفریدی- شش- دیافراگم و ... **ندارند.**

**نکته : طبق شکل کتاب درسی :**

۱. لوله‌ی مالپیگی به مرز بین روده و معده متصل می‌باشند.

۲. هر لوله یک سوی آن بسته و سوی دیگر (به سمت لوله‌ی گوارش) باز می‌باشد.

۳. دیواره‌ی هر لوله متشکل از یک ردیف یاخته است.

٤. محل اتصال لوله‌های مالپیگی در بخش‌های مختلفی از لوله‌ی گوارش است.

٥. اندازه‌ی یاخته‌های دیواره‌ی راست روده بزرگ تر از روده است و هم اندازه نیستند.

٦. دو پای عقبی نسبت به ۴ پای جلویی بلندتر می‌باشد.

### در مهره‌داران

***انواعی*** از راهکارهای در مهره‌داران برای مقابله با مسائل تنظیم اسمزی وجود دارد و **بیشتر** آن‌ها سازگاری هایی در دستگاه ادراری است.

☒**نکته :** ***همهٔ*** مهره داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آن‌ها دارد.

**توجه :** نکته‌ی بالا خیلی مهمه خیلیییییییی.

☒**نکته :** مهره‌داران همچنین سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاها به کلیه‌ها تراوش می‌دهد.

☒**نکته :** ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده (نه راست روده) ترشح (انتقال فعال- صرف انرژی زیستی) می‌کنند.

☒**نکته :** در کوسه ماهی و سفره ماهی، استخوان سیستم هاورس، مغز قرمز استخوان وجود ندارد و منشا یاخته‌های خونی آن استخوان نیست. حفاظت از مغز و نخاع و اندام‌ها توسط استخوان رخ نمی‌دهد.

◄ **هر آنچه که باید در ارتباط با کوسه ماهی‌ها (ماهیان غضروفی) بدانیم :**

■ **دستگاه گوارش در کوسه ماهی‌ها:**

همانند سایر مهره‌داران دارای لوله گوارشی از دهان تا مخرج است.

■ **دستگاه تنفس در کوسه ماهی‌ها:**

ماهیان بالغ (**کوسه ماهی**) و نوزاد دوزیستان **آبشش** دارند. تبادل گاز از طریق **سطوح آبشش**، بسیار کارآمد است. جهتِ حرکتِ خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، **برخلاف یکدیگر** است.

■ **گردش خون در کوسه ماهی‌ها :**

در **گردش خون ساده** مثل **ماهی‌ها** و **نوزاد دوزیستان**، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، **یک بار** از قلب دو حفرهٔ‌یِ آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال **یکبارهٔ** خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

■ **اسکلت بدن در کوسه ماهی‌ها :**

جنس این اسکلت از نوع **غضروفی** است

■ **دستگاه ایمنی در کوسه ماهی‌ها :**

همانند همه مهره‌داران دارای هر دو نوع دفاع **اختصاصی** و **غیراختصاصی** هستند.

■ **دستگاه تولیدمثلی در کوسه ماهی‌ها :**

در **بعضی** ماهی‌ها مثل **کوسه** لقاح داخلی دیده می‌شود. اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌گردد و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود.

■ **گیرنده‌های حسی در کوسه ماهی‌ها :**

در دو سوی بدن همه ماهی‌ها (از جمله کوسه ماهی) ساختاری به نام **خط جانبی** وجود دارد. این ساختار، کانالی در **زیر پوست** جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال، **یاخته‌های مژک‌داری** قرار دارند که به **ارتعاش آب** حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها با ماده‌ای ژلاتینی در تماس‌اند.

✓ **ماهیان آب شیرین:**

**a)** در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است.

**b)** در ماهیان آب شیرین، آب می‌تواند وارد بدن شود.

**c)** برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین ***معمولاً*** آب زیادی نمی‌نوشند.

**نکته مهم :** باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز **تنها** به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست.

**d)** ماهیان آب شیرین، **حجم زیادی** از آب را به صورت **ادرار رقیق** دفع می‌کنند.

✓ **ماهیان دریایی:**

**e)** در ماهیان دریایی فشار اسمزی مایعات بدن **کمتر** از آب دریاست.

**f)** آب، تمایل به خروج از بدن دارد.

**g)** برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می‌نوشند.

**h)** در این ماهیان **برخی** از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و **برخی**، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.

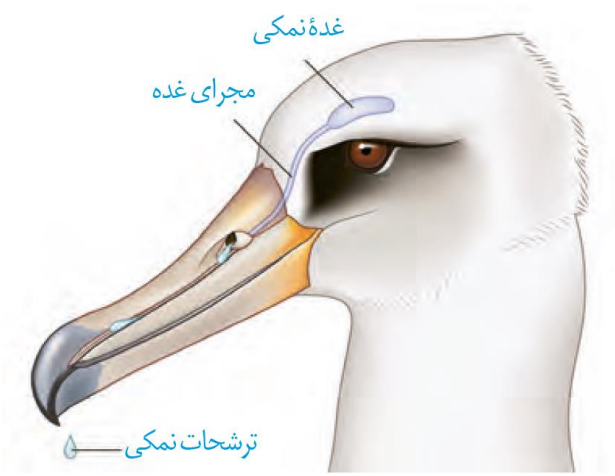
## ✓ دوزیستان:

☒ **نکته :** کلیهٔ دوزیستان مشابه **ماهیان آب شیرین** است.

☒ **نکته : مثانهٔ** این جانوران محل **ذخیرهٔ آب و یون‌هاست.**

☒ **نکته:** به هنگام خشک شدن محیط، ❶ **دفع ادرار کم**، و ❷ مثانه برای **ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر** می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون **افزایش** پیدا می‌کند.

**منظور طراح :** هر جانوری که از مثانه‌ی آن آب بازجذب می‌شود : **دوزیستان و ماهیان آب شیرین**




☒ **نکته:** ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و **توانمندی** بازجذب آب **زیادی** دارد.

**برخی از** خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم **یا** زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند

☒ **نکته:** غدد نمکی برون ریز بوده دارای مجرا هستند و در سطح بالایی سر و بالاتر از چشم قرار گرفته‌اند.

www.limootoorsh.com
@limootoorshcom
مشاوره رایگان ۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲