* پروانه مونارک بالغ ، هر ساله هزاران کیلومتر را می پیماید . در بدن این پروانه یاخته های عصبی (نورون) وجود دارند که جاندار با استفاده از آن ها جایگاه خورشید و جهت مقصد را تشخیص می دهد نکته : نوزاد این پروانه از برگ تغذیه می کند ، قدرت پرواز ندارد ، مهاجرت نمی کند و همانند نوزاد دیگر جانداران فاقد توانایی تولید مثل (یکی از ویژگی های حیات) است
* تلاش های زیست شناسان در ۲ زمینه است : ۱_ پی بردن به رازهای آفرینش ۲_ بهبود زندگی انسان
* زیست شناسی شاخه ای از علم زیستی است که به بررسی علمی جانداران(نه فقط جانوران!) و فرایندهای زیستی می پردازد
* علم تجربی محدودیت هایی دارد و نمی تواند به همه ی پرسش های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است
* زیست شناسی نوین ۴ ویژگی دارد :

۱- کل نگری ۲- نگرش بین رشته ای ۳- فناوری های نوین ۴- اخلاق زیستی

* جانداران را نوعی سامانه می دانند که اجزای آن باهم ارتباط دارند؛ به همین علت ویژگی های سامانه را نمی توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است (کل نگری)
* نمونه هایی از فناوری های نوین : ۱- فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی ۲- مهندسی ژنتیک
* در مهندسی ژنتیک ، ژن های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد می کنند به گونه ای که باعث انتقال صفت یا صفاتی به جانداران مورد نظر شوند.

دقت کنید در صورتی که انتقال ژن باعث بروز صفتی در فرد نشود ، مهندسی ژنتیک محسوب نمی شود

نکته : جاندارانی که ژن های افراد گونه ای دیگر را در خود دارند ، جانداران تراژن نامیده می شوند .

* طبق نکته ی قبل ، مثلا انسانی که ژن لازم برای ساخت یک آنزیم دستگاه ایمنی را از انسانی دیگر دریافت کند ، تراژن محسوب نمی شود !
* غذای انسان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می آید .
* به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم سازگان در بردارد ، خدمات بوم سازگان می نامند. میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
* انرژی های تجدید ناپذیر : مانند منابع فسیلی از قبیل نفت ، گاز ، بنزین و... که تمام شدنی هستند و سبب آلودگی هوا ، گرمایش زمین و تخریب محیط زیست می شوند .
* انرژی های تجدید پذیر : مانند گازوئیل زیستی که از دانه های روغنی به دست می آید. البته دقت کنید که سوخت زیستی به سوخت هایی گفته می شود که از جانداران امروزی به دست می آید ؛ نه از فسیل های جانداران !

* ویژگی های تمام جانداران : ۱_ نظم و ترتیب ۲_ هم ایستایی(هومئوستازی) ۳_ رشد و نمو ۴_ فرایند جذب و استفاده از انرژی ۵_ پاسخ به محیط ۶_ تولید مثل ۷_ سازش با محیط
* وقتی سدیم خون افزایش می یابد ، دفع آن از طریق ادرار زیاد می شود .
* رشد : به معنی بزرگ شدن است و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته هاست (مثلا افزایش ابعاد یاخته در اثر جذب آب ، رشد محسوب نمی شود !)
* نمو : به معنی تشکیل بخش های جدید است . مثلا تشکیل اولین گل در گیاه
* یاخته واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند.
* گونه به گروهی از جانداران گفته میشود که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولیدمثل، زاده هایی شبیه به خود با قابلیت زنده ماندن (زیستا) و تولید مثل (زایا) به وجود آورند
* افراد یک گونه که در زمان و مکان خاصی زندگی می کنند ، یک جمعیت را به وجود می آورند
* جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند
* عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند.
* زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه اند
* زیست کره شامل همه ی زیست بوم های زمین است .

* مولکول های زیستی : چهار گروه اصلی مولکول های تشکیل دهنده یاخته اند و در جانداران ساخته می شوند.

– کربوهیدرات ها :

عناصر : کربن ، اکسیژن و هیدروژن

انواع : مونوساکارید (مثل گلوکز ، فروکتوز ، ریبوز و دئوکسی ریبوز) ، دی ساکارید (مثل ساکارز ، مالتوز و لاکتوز) ، پلی ساکارید (مثل نشاسته ، گلیکوژن و سلولز). نکته : ساکارز از گلوکز + فروکتوز ساخته شده و مالتوز از گلوکز + گلوکز

– لیپید ها :

عناصر : کربن ، اکسیژن و هیدروژن

انواع : تری گلیسریدها (مثل روغن ها و چربی ها – در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند) ، فسفولیپیدها (بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته ای – شبیه تری گلیسرید هستند) ، کلسترول (در ساخت غشای یاخته جانوری و انواعی از هورمون ها)

– پروتئین ها :

عناصر : کربن ، اکسیژن ، هیدروژن و نیتروژن

انواع : انواع مختلفی دارند که مهم ترینِ آن ها ، آنزیم ها هستند. زیر واحد پروتئین ها آمینواسید است.

– نوکلئیک اسید ها :

عناصر : کربن ، اکسیژن ، هیدروژن ، نیتروژن و فسفر

انواع : دنا (DNA) و رنا (RNA)

* یاخته های بدن انسان درون مایعی به نام مایع بین یاخته ای قرار دارند که مواد مورد نیاز خود را از این مایع دریافت می کنند و مواد دفعی را به داخل آن دفع می کنند . ترکیب مواد در مایع بین یاخته ای ، شبیه خوناب (پلاسما) است . مایع بین یاخته ای به طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می کند .

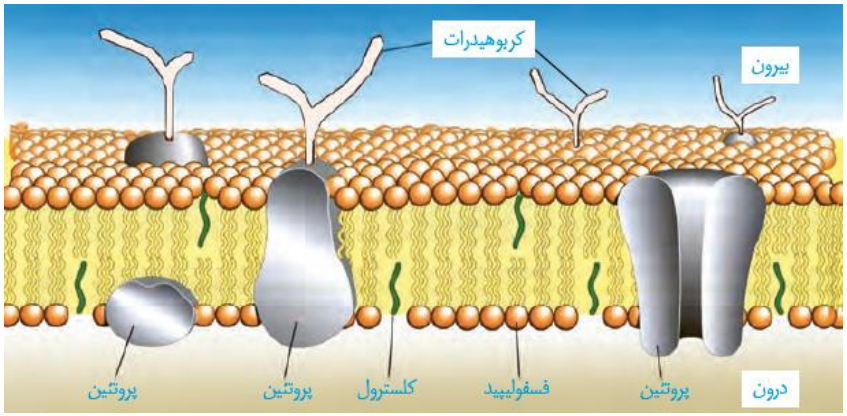
* مواد مختلف برای ورود به یاخته یا خروج از آن ، باید از غشای یاخته عبور کنند .

این غشا دارای نفوذپذیری انتخابی است . یعنی به بعضی مواد اجازه ی ورود یا خروج می دهد و به بعضی نه ! این غشا از مولکولی های لیپید(فسفولیپید های دولایه + کلسترول در یاخته های جانوری) ، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است

نکته : مولکول های پروتئین بیشترین وزن غشا را تشکیل می دهند

نکته : مولکولی های فسفولیپید بیشترین اجزای غشا را (از لحاظ تعداد) تشکیل می دهند

نکته : کربوهیدرات ها معمولا منشعب هستند



نکته : کربوهیدرات ها فقط در سطح خارجی غشا به فسفولیپید یا پروتئین چسبیده اند

نکته : پروتئین های سطحی می توانند در سطح خارجی یا داخلی غشا قرار گیرند

نکته : پروتئین های سراسری می توانند منفذ دار یا بدون منفذ باشند (ما دقت کنید که پروتئین منفذ دار قطعا سراسری است)

انواع حالات ورود مواد به یاخته و خروج از آن

- انتشار ساده : بدون نیاز به انرژی – در جهت شیب غلظت (از غلیظ به رقیق) از انرژی فیزیکی (جنبشی) مولکول ها استفاده میشود . مثال: CO_2 و O_2
- انتشار تسهیل شده : توسط پروتئین های غشا – بدون نیاز به انرژی – در جهت شیب غلظت
- گذرندگی (اسمز) : انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی (توانایی اجازه دادن به عبور بعضی مواد) اسمز نام دارد – بدون نیاز به انرژی – جابجایی آب از محل رقیق به غلیظ
- انتقال فعال : توسط پروتئین های غشا – نیازمند انرژی – در خلاف جهت شیب غلظت
- درون بری (آندوسیتوز) : جذب ذره های بزرگ توسط بعضی یاخته ها آندوسیتوز نام دارد . نیازمند انرژی – با تشکیل کیسه های غشایی همراه است .
- برون رانی (اگزوسیتوز) : خروج ذره های بزرگ از یاخته ها اگزوسیتوز نام دارد . نیازمند انرژی – با تشکیل کیسه های غشایی همراه است .

توجه : منظورمان از انرژی ، همان انرژی رایج مصرفی سلول (ATP) است. البته استثنا هم داریم که در جلوتر اشاره شده

* نکاتی پیرامون حالات ذکر شده :

۱_ با انجام درون بری ، مقداری از غشای یاخته تبدیل به یک کیسه می شود ، پس سطح غشا کاهش می یابد!

۲_ با انجام برون رانی ، یک کیسه به غشای یاخته ملحق می شود ، بنابراین سطح غشا افزایش می یابد !

۳_ فقط در صورتی می توانیم از اسمز سخن بگوییم که ماده ی مورد نظر در آب محلول باشد ! یعنی اگر مثلا در یک طرف غشا مقداری نشاسته در آب داشته باشیم که هنوز در آب حل نشده و در طرف دیگر آب خالص داشته باشیم ، هیچ فشار اسمزی بین دو طرف غشا ایجاد نمی شود و آب ورودی و خروجی غشا برابر است. (برایند عبور آب صفر است !)

نکته : پس از یکسان شدن غلظت دو محیط ، انتشار متوقف می شود اما انتقال مولکول ها به هردو سوی غشا همچنان ادامه دارد (یعنی تعداد مولکول های ورودی و خروجی برابر است)

نکته : در اسمز، وجود غشایی با تراوایی نسبی الزامی است ؛ بنابراین عبور آب از منافذ بین یاخته ای مانند منافذ مویرگ ها اسمز محسوب نمی شود !!

نکته : در فرآیند انتقال فعال ، قطعا انرژی مصرف می شود اما الزاما ATP مصرف نمی شود!

نکته : در درون بری و برون رانی برخلاف انتقال فعال ، انرژی مصرفی قطعا از طریق ATP تامین می شود

نکته مهم : فشار اسمزی را می توانید قدرت مکیدن آب در نظر بگیرید ! هر چه یک محیط غلیظتر از محیط دیگر باشد ، فشار اسمزی بیشتری ایجاد می کند و آب بیشتری به سمت خود می مکد !

* بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی ، پیوندی ، ماهیچه ای (سنگین ترین بافت) و عصبی ساخته شده است .

* بافت پوششی : سطح بدن و سطح حفره ها و مجاری درون بدن را می پوشاند . یاخته های این بافت ، فضای بین یاخته ای اندکی دارند و در زیر این یاخته ها ، غشای پایه (شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارد

نکته : در بافت پوششی مویرگ ناپیوسته ، فاصله بین سلول ها بسیار زیاد است

این بافت شامل سنگ فرشی یک لایه ای(دیواره ی مویرگ ها و حبابک های ششی)، سنگ فرشی چند لایه ای(دهان و مری)، مکعبی یک لایه ای (نفرون یا گردیزه)، استوانه ای یک لایه ای (معده و روده) و بافت غده ای می باشد.

* بافت پوششی در برخی از بخش های بدن (مانند دهان ، معده و روده) غده تشکیل می دهد که موادی را ساخته و از طریق مجرا ، به درون این اندام ها ترشح می کنند

نکته : در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه ، از سطح به عمق به تدریج یاخته ها مکعبی تر می شوند و لایه ای که با غشای پایه در تماس است کاملا مکعبی شکل است

نکته : در بافت پوششی ، شکل هسته تابعی از شکل یاخته است

* بافت پیوندی : یاخته ها و بافت های مختلف را به هم پیوند می دهد . این بافت از انواع یاخته ها ، رشته های پروتئینی(کلاژن) و رشته های کشسان (ارتجاعی) و ماده ی زمینه ای تشکیل شده است . ماده ی زمینه ای را یاخته های همین بافت می سازند . مقدار و نوع رشته ها و ماده ی زمینه ای ، در انواع بافت پیوندی متفاوت است .

این بافت شامل بافت پیوندی سست (انعطاف پذیر است و معمولا بافت پوششی را پشتیبانی می کند) ، متراکم یا رشته ای (نسبت به بافت پیوندی سست مقاومت بیشتر و انعطاف پذیری کمتری دارد) ، چربی (یاخته های سرشار از انرژی فراوان دارد . این بافت بزرگترین ذخیره انرژی در بدن است . نقش ضربه گیری و عایق حرارتی نیز دارد) ، خون (شامل دو بخش : ۱_خوناب ۲_بخش یاخته ای) ، استخوان (محکمترین بافت پیوندی) و غضروف (انعطاف پذیر) می باشد

نکته : در بافت پیوندی سست ، رگ خونی و درنتیجه بافت پوششی نیز وجود دارد

نکته : در بافت پیوندی متراکم ، ماده زمینه ای اندک بوده اما فضای بین یاخته ای و رشته های پروتئینی زیاد است

نکته : یاخته های بافت متراکم ، حالت دوکی شکل دارند

نکته : در بافت چربی ، هسته ها به حاشیه ی یاخته رانده شده اند

* بافت ماهیچه ای : سنگین ترین بافت بدن است . این بافت شامل بافت ماهیچه ایِ قلبی(غیر ارادی ، بیشتر تک هسته ای و بعضی دو هسته ای ، منشعب) ، اسکلتی (ارادای ، چند هسته ای ، رشته ای) و صاف(غیرارادی ، تک هسته ای ، دوکی شکل) می باشد .

* بافت عصبی : بافت عصبی از یاخته های عصبی (نورن ها) و غیر عصبی (سلول های نورگلیا یا پشتیبان) تشکیل شده است . یاخته های عصبی سه عملکرد دارند : تحریک پذیرند و پیام عصبی تولید می کنند؛ آنها این پیام را هدایت و به یاخته های دیگر منتقل می کنند.

یاخته های غیر عصبی وظیفه حفاظت ، هم ایستایی و استقرار یاخته های عصبی را دارند

نکته : علاوه بر یاخته های عصبی (نورون ها) یاخته های غیر عصبی نیز (سلول های نوروگلیا) در بافت عصبی وجود دارند

* لوله ی گوارش ، لوله ای پیوسته است که از دهان تا مخرج ادامه دارد و بخش های مختلف این لوله را بنداره ها (اسفنکتر) از هم جدا می کنند . این بنداره ها فقط هنگام عبور مواد (نه صرفا غذا !) باز می شوند . در انتهای لوله گوارش نیز دو بنداره صاف و مخطط وجود دارد که هنگام دفع باز می شوند .

دیواره بخش های مختلف لوله ی گوارش ، ساختار تقریبا مشابهی دارند . این لوله از خارج به داخل به ترتیب چهار لایه دارد (توجه : هر لایه از انواع بافت ها تشکیل شده) که عبارتند از :

۱_لایه بیرونی : بخشی از صفاق است . صفاق اندام های درون شکم را از خارج به هم وصل می کند .

۲_ ماهیچه ای : در دهان ، حلق ، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است و در سایر قسمت ها صاف می باشد .

۳_ زیرمخاطی : موجب می شود مخاط ، روی لایه ماهیچه ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد .

۴_ مخاطی : یاخته های بافت پوششی که در بخش های مختلف لوله گوارش ، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح می کنند .

* در لایه ماهیچه ای و زیر مخاط ، شبکه ای از یاخته های عصبی وجود دارد .

نکته : چون در هر ۴ لایه بافت پیوند پیوندی سست وجود دارد ، پس در هر ۴ لایه رگ خونی و بافت پوششی نیز موجود است

نکته : شبکه عصبی تنها در لایه زیرمخاط و ماهیچه ای وجود دارد اما یاخته ی عصبی در هر ۴ لایه یافت می شود

* گوارش غذا *

* با ورود غذا به دهان ، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می شود . آسیاب شدن غذا بلع آن را ساده تر کرده ، مانع آسیب رسیدن به مری شده و همچنین سبب بهبود فعالیت آنزیم های گوارشی بر روی غذا می شود .

* سه جفت غده ی بزاقی بزرگ (نکته : در این بین، غده های بناگوشی بزرگترین اند) و غده های بزاقی کوچک ، بزاق ترشح می کنند

* بزاق ترکیبی از آب ، یون ها (مانند بی کربنات) و انواعی از آنزیم ها (مانند آمیلاز و لیزوزیم) و موسین است .

* موسین گلیکوپروتئینی است که با جذب آب ماده ی مخاطی ایجاد می کند تا مانع از آسیب رسیدن به دیواره ی لوله ی گوارش شود و همچنین ذرات غذایی را به هم می چسباند و بلع آن ها را آسان تر می کند .

* هنگام بلع، با فشار زبان توده ی غذا به عقب دهان و حلق رانده می شود. حلق شبیه یک چهار راه است که یک راه به دهان ، یک راه به بینی ، یک راه به نای و یک راه به مری دارد . با رسیدن غذا به حلق و ادامه یافتن بلع به صورت غیر ارادی (تا الان ارادی ، از این به بعد غیر ارادی !) ، زبان کوچک به سمت بالا می رود و راه بینی را می بندد . راه نای نیز با بالا آمدن حنجره و پایین رفتن برچاکنای (اپی گلوت) ، بسته شده و غذا وارد مری شده و با حرکت کرمی به معده می رود . حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می کند و با شل شدن بنداره انتهای مری، غذا وارد معده می شود. غده های مخاط مری، مادهٔ مخاطی ترشح می کنند تا حرکت غذا آسان تر شود

* انقباض ماهیچه های دیواره لوله گوارش ، حرکات منظمی را در آن به وجود می آورد که عبارتند از :

۱_ حرکت کرمی : ورود غذا به لوله ی گوارش ، لوله را گشاد کرده و سبب تحریک یاخته های عصبی (حسی) می شود .

یاخته های عصبی (حرکتی) ماهیچه های دیواره را به انقباض وادار می کنند و این انقباض در طول لوله ادامه می یابد و در نهایت سبب به جلو رفتن مواد غذایی با سرعت مناسب و مخلوط شدن مواد غذایی می شود

۲_ حرکت قطعه قطعه کننده : در این حرکت ، بخش هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض و شل می شوند . سپس قطعه های شل منقبض می شوند و بالعکس . این حرکت مواد غذایی را ریزتر کرده و بیشتر با شیره گوارشی مخلوط میکند .

* * حلقه انقباضی که به سمت جلو حرکت می کند ‹‹‹‹‹‹ حرکت کرمی

* * بخشی از لوله به صورت یک در میان منقبض و شل می شود ‹‹‹‹‹‹ حرکت قطعه قطعه کننده

نکته : حرکات کرمی در حلق آغاز شده و در مری ادامه (نه شروع !) می یابد

* با پر شدن معده ، چین خوردگی های آن باز می شود و دیواره ی آن کشیده می شود (نکته : هر وقت معده خالی باشد : چین خوردگی بیشتر و کشیدگی دیواره ی آن کمتر است)

گوارش مواد غذایی در معده ، در اثر شیره ی معده و حرکات دیواره ی معده انجام می شود.

این حرکات باعث می شود شیره ی معده بیشتر با غذا آمیخته شود . مخلوط غذا و شیره ی معده ، ترکیب سوپ مانندی است که به آن کیموس می گویند . پس از ورود غذا به معده انقباض های کرمی معده به صورتی موجی از بخش بالایی معده به سمت پیلور پیش می روند.

در اثر این انقباضات ، مواد غذایی هم با شیره ی معده ترکیب شده و هم آسیاب می شوند .

با شدت پیدا کردن حرکات کرمی ، انقباض پیلور کاهش یافته و کیموس بیشتری به روده باریک وارد می شود . (یاخته های لایه ماهیچه ای دیواره معده در سه جهت طولی ، حلقوی و مورب قرار گرفته اند)

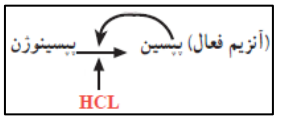
* به طور معمول بنداره های انتهای مری (کاردیا) و انتهای معده (پیلور) منقبض هستند . در صورتی که انقباض کاردیا کافی نباشد، اسید معده به مری بازمیگردد (ریفلاکس) و به تدریج سبب آسیب مخاط آن می شود . زیرا حفاظت مخاط مری به اندازه معده و روده نیست !

دقت کنید ابتدای معده پنداره ندارد ؛ بلکه پنداره ی پیلور مری و معده ، متعلق به مری می باشد

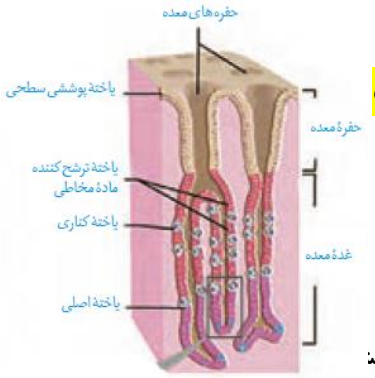
نکته : در ریفلاکس و استفراغ ، ماده با عبور از بنداره به بخش قبلی برمی گردد

نکته : استفراغ همانند ریفلاکس می تواند سبب آسیب مخاط مری شود !

یاخته های معده	پوششی سطحی : ماده مخاطی(چسبناک) + بیکربنات (قلیایی)	اصلی غده ها : آنزیم های معده	کناری غده ها : کلریدریک اسید + فاکتور داخلی	هورمون ساز : گاسترین (مجاورت پیلور)
یاخته های روده باریک	پوششی مخاط : ماده مخاطی (موسین) ، آب و یون هایی مثل بیکربنات ترشح می کنند . گروهی از این یاخته ها آنزیم های گوارشی دارند		نکته : یاخته های پوششی روده بزرگ نیز مخاط ترشح می کنند	
کبد و لوزالمعده	کبد : یاخته های کبد صفرا را می سازند . صفرا شامل : ترکیبی از نمک های صفراوی ، کلسترول و فسفولیپید می باشد.		لوزالمعده : آنزیم ها + بیکربنات را به درون دوازدهه می ریزد . پروتئاز ها ، در دوازدهه فعال می شوند	



* عامل (فاکتور) داخلی معده ، برای جذب ویتامین B_{12} ضروری است . مغز استخوان برای ساختن گویچه های قرمز ، به ویتامین B_{12} نیاز دارد و نبود معده یا تخریب یاخته های کناری ، سبب کم خونی خطرناکی می شود .



نکته : یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی ، سطحی ترین و یاخته های ترشح کننده هورمون و یاخته های اصلی عمقی ترین یاخته های غدد معده هستند

نکته : یاخته های کناری ، بزرگترین یاخته های غدد معده هستند

نکته : منشا ماده مخاطی ‹‹‹‹‹ برخی یاخته های غده + یاخته های پوششی سطحی

نکته : منشا بی کربنات ‹‹‹‹‹ فقط یاخته های پوششی سطحی

* در گوارش نهایی کیموس مواد شیره روده ، لوزالمعده و صفرا که به دوازدهه می ریزند نقش

* حرکات روده باریک سبب گوارش مکانیکی ، حرکت و افزایش تماس کیموس با شیره های گوارشی و یاخته های پوششی مخاط می شوند .

* صفرا آنزیم ندارد. صفرا به دوازدهه می ریزد و چربی ها را ریز کرده و به گوارش آن ها کمک می کند.

* گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول در کیسه صفرا رسوب کرده و سنگ کیسه صفرا ایجاد می شود . میزان کلسترول صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد . سنگ مجرای خروج را می بندد و درد ایجاد می شود .

نکته : سنگ صفرا در کیسه صفرا (نه مجرا !) رسوب می کند و مجرای خروجی را میبندد

نکته : پروتئاز های معده ، در محیط اسیدی فعال می شوند اما پروتئاز های پانکراس در محیط بازی فعال می شوند !

* آمیلاز بزاق (و لوزالمعده . بیشتر بدانید !) ، نشاسته را به دی ساکاریدِ مالتوز و مولکول های درشت تر تبدیل می کند .

* آنزیم های گوارشی با واکنش آبکافت یا هیدرولیز (شکستن پیوند با مصرف آب) مولکول های درشت را به مولکول های کوچک تبدیل می کنند

* گوارش پروتئین ها در معده (با فعالیت پپسین) آغاز و در روده باریک (با فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم های یاخته های روده باریک) به پایان می رسد و پروتئین ها به مونومر خود که همان آمینواسید است ، آبکافت می شوند .

نکته : پروتئین ها در فضای معده به مولکول های کوچکتر(نه مونومر / نه آمینواسید !) تبدیل می شوند

* نکات مهم :

– منشا بی کربنات مترشحه به روده ‹‹‹‹‹ یاخته های پوششی روده + صفرا + لوزالمعده

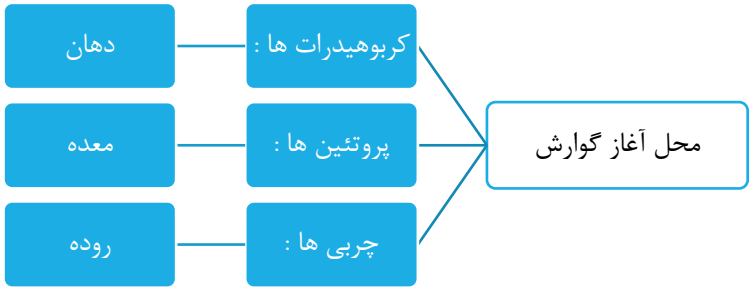
– تبدیل کربوهیدرات ها به مولکول های کوچکتر ‹‹‹‹‹ آنزیم های دهان و لوزالمعده

– تبدیل کربوهیدرات ها به مونومر قابل جذب ‹‹‹‹‹ آنزیم های پرز

– تبدیل پروتئین به مولکول های کوچکتر ‹‹‹‹‹ پپسین

– تبدیل پروتئین به مونومر های قابل جذب : ‹‹‹‹‹ آنزیم های لوزالمعده و یاخته پرز

* فراوان ترین لیپیدهای غذا ، تری گلیسرید ها (چربی) هستند . صفرا و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی ها می شوند .



* ورود مواد به محیط داخلی بدن (که شامل خون ، لنف و آب میان بافتی است) جذب نام دارد . جذب در دهان و معده اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می شود البته روده بزرگ نیز آب و یون ها را جذب می کند .

نکته : درونِ یاخته ، جزو محیط داخلی محسوب نمی شود

* مخاط روده دارای چین های حلقوی است . این چین ها بر روی خود پرز های فراوانی دارند . غشای یاخته های پوششی تشکیل دهنده ی این پرز ها ، در سمت فضای روده به دفعات چین خورده اند و ریزپرز ها را به وجود آورده اند (پس دقت کنید که *ریز پرز در ساختار خود یاخته ندارد ! بلکه خود بخشی از غشای یاخته است*) . مجموعه ی چین ، پرز و ریز پرز ها سطح تماس روده باریک با کیموس را چندین برابر افزایش می دهند .

* در پرز : مویرگ های خونی (نه سرخرگ / نه سیاهرگ !) و مویرگ لنفی وجود دارند

* بیماری سلیاک(در اثر پروتئین گلوتن) : تخریب یاخته های دیواره روده و از بین رفتن پرز و ریز پرز و کاهش شدید جذب

نکته : در بیماری سلیاک چین های حلقوی از بین نمی روند

نکته : تعداد یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی ، بسیار کمتر از یاخته های ریز پرز دار است که مسئول جذب می باشند !

* مولکول های حاصل از گوارش لیپید ها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می شوند. این مولکول ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می شوند. در کبد از این لیپید ها لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می شود.

* لیپوپرتئین هایی که کلسترول زیادی دارند ، لیپوپروتئین کم چگال (LDL) و لیپوپروتئین هایی که پروتئین از کلسترول بیشتر است ، لیپوپروتئین پر چگال (HDL) نام دارند . کلسترل موجود در LDL با رسوب در دیواره سرخرگ ها می تواند مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود کنند .

* روده بزرگ شامل : روده کور – کولون بالا رو – کولون افقی – کولون پایین رو می باشد .

دقت کنید که *راست روده جزئی از روده بزرگ محسوب نمی شود !*

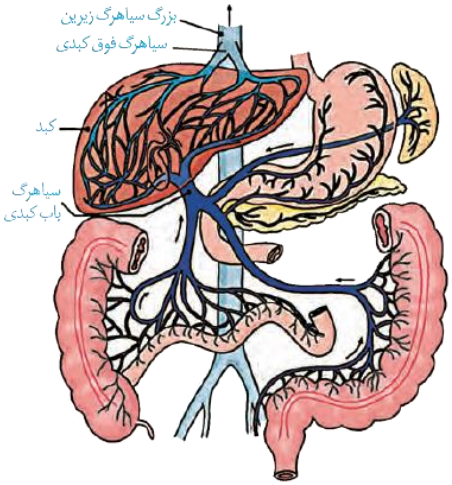
* حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می شوند .

* روده بزرگ پرز ندارد . مواد جذب نشده و گوارش نیافته ، یاخته های مرده و باقی مانده شیره های گوارشی وارد آن می شوند . با ورود مدفوع به راست روده ، انعکاس دفع به راه می افتد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می شود .

* خون بخش هایی از بدن مانند لوله گوارش ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد و سپس از راه سیاهرگ های دیگر به قلب می رود .

نکته : علاوه بر خونِ دستگاه گوارش ، خونِ طحال نیز ابتدا به کبد می رود

نکته : در کبد می توان شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ را مشاهده کرد



سیاهرگ باب و فوق کبدی

نکته : سیاهرگ ورودی به کبد ، از دو شاخه تشکیل شده است که شاخه ی سمت چپ ، خون معده ، طحال ، لوزالمعده و کولون پایین رو و شاخه ی دیگر ، خون روده باریک و کولون بالا رو را جمع آوری می کند

* پس از خوردن غذا جریان خون دستگاه گوارش افزایش می یابد (مرحله فعالیت شدید) و در فاصله بین خوردن وعده های غذایی، این جریان کاهش می یابد (مرحله خاموشی نسبی)

* هماهنگ سازی فعالیت بخش های مختلف بدن از جمله دستگاه گردش خون با دستگاه گوارش را ، دستگاه عصبی و هورمونی تنظیم می کنند .

* تنظیم عصبی دستگاه گوارش را دستگاه عصبی خودمختار (حرکتی و غیرارادی) انجام می دهد

* هنگام بلع ، مرکز بلع در بصل النخاع با تاثیر بر فعالیت مرکز تنفس که در نزدیکی آن قرار دارد ، تنفس را متوقف می کند

* در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج شبکه های یاخته های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را تنظیم می کنند شبکه های عصبی روده ای می توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند

* هورمون های مربوط به دستگاه گوارش که به خون می ریزند : ۱_گاسترین (ترشح از معده . باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن) ۲_سکرتین (ترشح از دوازدهه . باعث افزایش ترشح بیکربنات لوزالمعده)

نکته : همه ترشحات غدد معده الزاما در شیره معده یافت نمی شوند (مثال : گاسترین)

نکته : دیدن غذا و تحریک گیرنده های بینایی ، باعث افزایش ترشح آنزیم لیزوزیم (موجود در بزاق) می شود

نکته : سکرتین و گاسترین به ترتیب باعث افزایش ترشح بیکربنات ، اسید و پپسینوژن می شوند نه شروع ترشح آن ها !

گوارش در جانوران

* کرم کدو که نواری شکل است ، دهان و دستگاه گوارش ندارد و مواد مغذی گوارش یافته (توسط سایر جانداران از قبیل انسان) را از سطح بدن جذب می کند

* در پارامسی (که از آغازیان است) حرکت مژک ها مواد غذایی را به حفره دهانی منتقل می کند و در انتهای این حفره کریچه (واکوئل) غذایی تشکیل می شود . کافنده تن (لیزوزوم) به این کریچه می پیوندد و کریچه گوارشی تشکیل می شود . آنزیم های لیزوزوم سبب گوارش غذا شده و مواد گوارش نیافته در کریچه باقی مانده و دفع می شوند (کریچه دفعی)

نکته : درسطح و درون حفره دهانی پارامسی ، مژک (نه تاژک !) وجود دارد

* گوارش در بی مهرگانی مانند هیدر در کیسه ای به نام حفره گوارشی انجام می شود که دهان و مخرج آن یکی است . یاخته هایی در این کیسه(نه همه ی یاخته ها !) آنزیم گوارشی ترشح می کنند و یاخته هایی با تاژک های خود (نه مژک !) مواد غذایی را با آنزیم مخلوط می کنند . یاخته های این کیسه ، مواد غذایی را به روش فاگوسیتوز دریافت می کنند و گوارش در داخل یاخته ادامه می یابد . (پس هم گوارش برون یاخته ای و هم گوارش درون یاخته ای دارد)

نکته : پیکر هیدر از دو لایه یاخته ی پوششی تشکیل شده که یاخته های داخلی استوانه ای و یاخته های خارجی مکعبی هستند

* لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می کند (البته در استفراغ ، جهت حرکت برعکس می شود)

* ملخ حشره ای گیاه خوار است . پرنده ای مانند کبوتر ، دانه خوار است

* مسیر عبور مواد در ملخ : آرواره ها (گوارش مکانیکی) – مری – (! فاقد حلق !) – چینه دان (حجیم ترین بخش . مسئول ذخیره و نرم شدن غذا) – پیش معده (بیشتر خرد شدن غذا و همچنین گوارش شیمیایی به کمک آنزیم های معده و کیسه های معده) – کیسه های معده (ترشح آنزیم هایی که به پیش معده وارد می شوند . هنگام ورود غذا به کیسه های معده ، گوارش برون یاخته ای تکمیل می شود) – معده (جذب در معده صورت می گیرد) – روده (بازجذب آب و یون ها) – راست روده – مخرج (دفع)

نکته مهم : در معده ی ملخ ، گوارش انجام نمی شود اما دقت کنید معده با تشرح آنزیم به پیش معده در گوارش نقش دارد

نکته : در ملخ غده های بزاقی پایین تر از لوله گوارش قرار گرفته اند .

* مسیر عبور مواد در پرنده دانه خوار :

دهان – مری – (! فاقد حلق !) –چینه دان (حجیم ترین بخش . مسئول ذخیره غذا) –معده – سنگدان (مسئول خرد کردن غذا) – روده باریک – روده بزرگ – مخرج

نکته : فقط گروهی از پرندگان (دانه خوار) چینه دان دارند نه همه ی آن ها

* مسیر عبور مواد در نشخوار کنندگانی نظیر گاو و گوسفند : دهان (جویدن اندک . آغاز گوارش شیمیایی و مکانیکی) – مری – سیرابی (غذا به کمک میکروب ها تا حدی گوارش می یابد) – نگاری – مری – دهان (جویدن کامل) – مری – سیرابی (توده غذا بیشتر حالت مایع پیدا می کند . بزرگترین قسمت معده) – نگاری – هزارلا (غذا تا حدودی آبگیری می شود) – شیردان (آنزیم های گوارشی گوارش را ادامه می دهند . قسمت اصلی معده و محل اصلی ترشح آنزیم های جانور) – روده (مسئول جذب) – مخرج

* در نشخوارکنندگان ، وجود میکروب ها برای گوارش سلولز ضروری است . (زیرا اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز هستند)

نکته : پستانداران نشخوار کننده معده ی ۴ قسمتی (نه لوله گوارش !) دارند

* طول روده کور در گیاهخواران غیر نشخوارکننده بیشتر از نشخوارکنندگان است

* هوای دمی اکسیژن بیشتری دارد اما در هوای بازدمی ، کربن دی اکسید نسبت به هوای دمی بیشتر است
* خون روشن در مقایسه با خون تیره، اکسیژن بیشتر و کربن دی اکسید کمتری دارد.
* چرا یاخته ها به اکسیژن نیاز دارند ؟؟ انرژی مواد مغذی (مثل گلوکز) ، در فرایند تنفس یاخته ای با کمک اکسیژن به انرژی نهفته در ATP تبدیل و ذخیره می شود
* بسیاری از فرایند های یاخته ای را پروتئین ها انجام می دهند که در اثر کاهش pH ساختار آن ها تغییر کرده و عملکرد آن ها مختل می شود . از واکنش آب با کربن دی اکسید کربنیک اسید تولید می شود (در نتیجه کاهش pH) پس افزایش کربن دی اکسید خطرناک بوده و حتی خطرناک تر از کاهش اکسیژن است !
* معرف های کربن دی اکسید :

آب آهک (بی رنگ) ››››› دمیدن کربن دی اکسید ››› شیری رنگ

برم تیمول بلو (آبی رنگ) ››››› دمیدن کربن دی اکسید ››› زرد رنگ

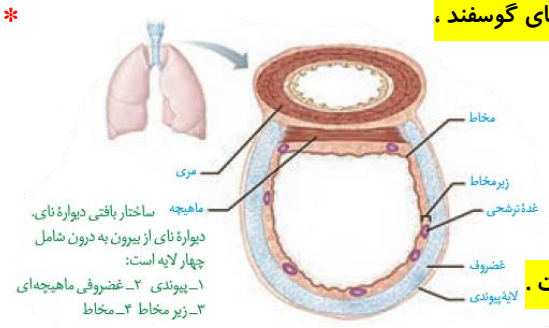
* بخش هادی دستگاه تنفس از بینی تا نایژک انتهایی امتداد دارد .
* موهای(نه مایع مخاطی/نه مژک !) بخش ابتدایی بینی که پوست نازک دارد ، از ورود (نه به دام انداختن!) ناخالصی های هوا جلوگیری میکنند . با پایان یافتن این پوست نازک ، مخاط مژک دار آغاز میشود

* در بینی ، شبکه ای وسیع از رگ هایی با دیواره ی نازک وجود دارد که هوا را گرم می کند . این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است بنابراین آسیب پذیری بیشتری دارد و آسان تر از دیگر نقاط ، دچار خون ریزی می شود . (می تواند در کنکور به عنوان صورت سوال مطرح شود ! در ناحیه ای از بخش هادی دستگاه تنفس که آسیب پذیر تر است ، .....)
* جهت حرکات ضربانی مژک ها در بینی به سوی پایین و در قسمت های پایین حلق به سوی بالا می باشد

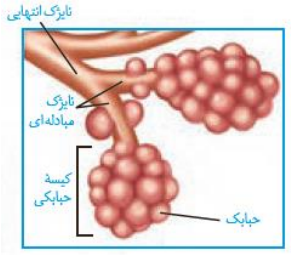
نکته : دیواره غضروفی حنجره به شکل نعل اسب نیست با نای اشتباه نشود !

نکته : هرچقدر از نایژه های اصلی دور میشویم غضروف کاهش می یابد (در نای گوسفند ، بریدن ابتدای نایژه به دلیل غضروف بیشتر ، سخت تر از نای است)

* غدد ترشحی در نای در زیرمخاط (نه مخاط) قرار دارند
* هم در بخش مبادله ای و هم در بخش هادی عمل مرطوب سازی و خالص سازی انجام میشود اما بخش عمده ی آن در بخش هادی است .
* نکته : در حالت عادی ، قطرسطح مقطع (نه دیواره !) نای از مری بیشتر است .



* دو کار مهم حنجره : ۱_ دیواره غضروفی آن مجرای عبور هوا را باز نگه می دارد
۲_ درپوشی به نام برچاکنای (اپی گلوت) دارد که مانع ورود غذا به نای می شود .
* نای ›››››› ۲ نایژه اصلی ››››› نایژه های باریک تر ›››› نایژک (بدون غضروف)
* نایژکی که روی آن حبابک (کیسه هوایی) قرار دارد ، نایژک مبادله ای (پایان مخاط مژک دار!) می نامیم .



انتهای نایژک مبادله ای به اجتماع حبابک ها ختم می شود که کیسه حبابکی نام دارد . اطراف حبابک ها را مویرگ های (نه سیاهرگ و سرخرگ !) خونی فراوانی احاطه کرده است .

* در بخش مبادله ای دو ساز و کار برای مبارزه با میکروب ها داریم :
۱_ ماده مخاطی موجود در نایژک های مبادله ای ۲_ درشت خوار ها در حبابک ها
* در هر دو بخش هادی و مبادله ای ماده مخاطی داریم . اما غضروف فقط در بخش هادی وجود دارد
* در بعضی نوزادان که زودهنگام متولد می شوند ، عامل سطح فعال (سورفاکتانت) به مقدار کافی ساخته نمیشود (نه اینکه اصلا وجود نداشته باشد!)
* در جاهای متعدد ، بافت پوششی حبابک ها و مویرگ ها (هردو سنگ فرشی تک لایه) ، هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می کنند تا مسافت انتشار گاز ها حداقل شود .
* گویچه های قرمز و درشت خوار ها لایه ای از حبابک محسوب نمی شوند
* یاخته های نوع دوم (که عامل سطح فعال را ترشح میکنند) بر روی سلول های سنگفرشی قرار ندارند بلکه در لا به لای آن ها قرار می گیرند (حبابک ها تک لایه هستند)
* یاخته های نوع دوم ، ظاهری کاملا متفاوت دارند و از نوع سنگفرشی نیستند .

حمل O_2	۹۷٪ ترکیب با هموگلوبین	۳٪ محلول در خوناب	
حمل CO_2	۷۰٪ یون بی کربنات	۲۳٪ ترکیب با هموگلوبین	۷٪ محلول در خوناب

توضیح :گویچه های قرمز در حمل ۹۳ درصد کربن دی اکسید دخالت دارند : ۲۳ درصد به صورت مستقیم و در ترکیب با هموگلوبین و ۷۰درصد به صورت غیرمستقیم و از طریق ترکیب آب با کربن دی اکسید (به وسیله آنزیم کربنیک انیدراز)

توضیح اضافه ! : دقت کنید کربنیک انیدراز مستقیما بیکربنات تولید نمیکند بلکه کربنیک اسید تولید می کند که بعدا به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه میشه !

نکته مهم : در چاپ جدید کتاب درسی ، اعداد حذف شده اند و نیازی به حفظ کردن آن ها نیست. ولی باید بدونید که در بین انتقال ها ، کدوم یکی سهم بیشتری داره و کدوم یکی کمتر. به همین خاطر اعداد رو حذف نکردیم که یه دید کلی داشته باشین

* هموگلوبین از ۴ زنجیره آمینواسیدی از ۲ نوع تشکیل شده است که هرکدام به یک گروه غیر پروتیینی به نام هِم متصل میشوند . هر گروه هِم نیز یک مولکول آهن دارد . به هر مولکول آهن یک مولکول اکسیژن (شامل ۲ اتم) متصل می شود .

* اکسیژن و کربن دی اکسید به صورت برگشت پذیر به هموگلوبین متصل میشوند و جایگاه اتصال آن ها نیز فرق میکند اما جایگاه اتصال کربن مونوکسید (CO) با اکسیژن یکسان است . جداشدن کربن مونواکسید از هموگلوبین بسیار سخت است (تقریبا برگشت ناپذیر) و بنابراین جایگاه اکسیژن را اشغال کرده و سمی محسوب میشود .

* شش از نایژه ها ، نایژک ها ، حبابک ها و رگ های خونی تشکیل شده است که حبابک ها بیشترین حجم آن را تشکیل میدهند بنابراین ساختار اسفنج گونه دارد

* شش همانند اندام های شکم از بیرون توسط بافت پیوندی احاطه شده است (شش چپ اندکی کوچکتر از راست است !)

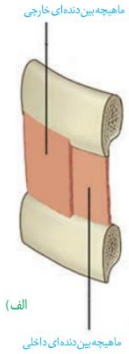
* هر شش را پرده ای دو لایه به نام جنب احاطه کرده . فشار مایع جنب از فشار بیرون کمتر است که باعث باقی ماندن هوای باقی مانده در شش ها میشود و از جمع شدن آنها جلوگیری میکند(درصورت سوراخ شدن پرده جنب شش ها جمع میشوند)

دقت کنید هر شش پرده جنب مخصوص خودش رو داره و اگه پرده ی جنب یک شش آسیب ببینه ، به شش دیگه مربوط نیست

* ماهیچه های بین دنده ای خارجی هم در دم عادی و هم در دم عمیق دخالت دارند اما ماهیچه های بین دنده ای داخلی فقط در بازدم عمیق دخالت دارند . دو ویژگی مهم شش : ۱_ پیروی از حرکات قفسه سینه ۲_ کشسانی

* درتنفس ارام و طبیعی دیافراگم (نه حرکات قفسه سینه !) نقش اصلی را دارد

* در دم عمیق ماهیچه های ناحیه گردن و در بازدم عمیق ماهیچه های شکمی نقش کمک کننده دارند



– راستی، این شکل به چاپ جدید کتاب اضافه شده . عشق می کنید ؟ نمیذاریم هیچی رو از دست بدید

متن هم یه کوچولو بهش اضافه شده. همشو بخونیم : قفسه سینه علاوه بر محافظت از شش‌ها در تهویه شش نیز نقش دارد. در بین دنده‌ها، ماهیچه‌هایی به‌نام ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای وجود دارند که به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم میشوند (شکل مقابل) این ماهیچه‌ها دنده‌ها و درنتیجه قفسه سینه را حرکت می‌دهند

* شش گوسفند :

– شش چپ از ۲ لوب و شش راست از ۳ لوب تشکیل شده است
– قبل از دو نایژه اصلی یک انشعاب وجود دارد که به شش راست می رود
– اگر تکه ای از شش ببرید ، در مقطع آن سه نوع سوراخ وجود دارد :
۱_ نایژه ها که دهانه آن باز و لبه آن زبر است (به خاطر داشتن غضروف)
۲_ سیاهرگ که دهانه آن بسته است
۳_ سرخرگ که دهانه آن باز است

هوای جاری : به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می شود (حدود ۵۰۰ میلی لیتر)

حجم تنفسی در دقیقه : حاصل ضرب حجم هوای جاری در تعداد تنفس در دقیقه

حجم ذخیره دمی : مقدار هوایی که پس از یک دم معمولی با یک دم عمبق وارد می شود (حدود ۳۰۰۰ میلی لیتر)

حجم ذخیره بازدمی : مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق میتوان از شش ها خارج کرد

هوای باقی مانده : حتی بعد از یک بازدم عمیق ، مقداری هوا در شش ها می ماند و نمی توان آن را خارج کرد . هوای باقی مانده اهمیت زیادی دارد چون :

۱_ حبابک ها را باز نگه می دارد ۲_ تبادل گاز ها را در فاصله ی دو تنفس ممکن می سازد

هوای مرده : هوایی که وارد بخش مبادله ای نمی شود (حدود ۱۵۰ میلی لیتر)

ظرفیت حیاتی : مقدار هوایی که پس از یک دم عمیق با یک بازدم عمیق می توان خارج کرد (هوای جاری + هوای ذخیره دمی + هوای ذخیره بازدمی)

ظرفیت تام : حداکثر هوایی که شش ها می توانند در خود جای دهند (ظرفیت حیاتی + هوای باقی مانده . که در مجموع حدود ۶۰۰۰ میلی لیتر است)

نکته : طبق شکل حجم هوای ذخیره دمی از مجموع حجم هوای ذخیره بازدمی و هوای باقی مانده (حدود ۲۵۰۰ میلی لیتر) بیشتر است

نکته : حجم هوای مرده به قطر و حجم مجاری تنفسی بستگی دارد نه چگونگی دم و بازدم

نکته : حجم هوای باقیمانده همواره ثابت است و به چگونگی دم و بازدم بستگی ندارد

نکته : دقت کنید هوای مرده جزو هوای باقیمانده محسوب نمی شود

* تکلم : تولید صدا به وسیله ارتعاش پرده صوتی با هوای بازدمی و واژه سازی به وسیله لب و دهان

* خروج هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) نام دارد. افرادی که دخانیات مصرف می کنند ، به دلیل از بین رفتن یاخته های مژکدار مخاط تنفسی ، سرفه راه مناسب تری است به همین دلیل این افراد سرفه های مکرر می کنند .

* پرده صوتی حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل است

* عمل دم به وسیله بصل النخاع و عمل بازدم به وسیله پل مغز کنترل میشود

دقت کنید پل مغز توقف دم را از طریق ارسال پیام به شش ها انجام نمی دهد زیرا عمل بازدم معمولی به صورت خود به خود و از طریق ویژگی کسسانی شش ها انجام می شود بلکه با تاثیر بر بصل النخاع (ارسال پیام عصبی) از ادامه دم جلوگیری میکند

دقت کنید بازدم عمیق نیازمند ارسال پیام عصبی به ماهیچه ها میباشد زیرا در بازدم عمیق ماهیچه های شکمی و بین دنده ای داخلی شرکت دارند

* افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن خون از دیگر عوامل موثر در تنظیم تنفس اند .

* تنوع تبادلات گازی : تبادلات گازی در جانوران مختلف ، به شکل های متنوعی انجام می شود :

– تک یاخته ای ها و جانورانی نظیر هیدر ، ساختار ویژه ای برای تنفس ندارند. از طریق انتشار بین محیط و یاخته انجام میشود

– در حشرات از طریق تنفس نایدیسی : از طریق لوله های منشعب و مرتبط به هم ، هوا به یاخته های بدن می رسد و از این طریق مبادله می شود. در تنفس نایدیسی ، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گاز های تنفسی ندارد (خیلی خیلی مهم !!)

– تنفس پوستی : در بی مهرگانی مانند کرم خاکی که در محیط مرطوب زندگی میکنند و دوزیستان. در این نوع تنفس ، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان وجود دارد

– تنفس آبششی : ساده ترین آبشش ها در ستاره دریایی است . در ماهیان بالغ و نوزادان دوزیستان آبشش در نواحی خاصی محدود است. جهت حرکت خون در مویرگ ها (نه سرخرگ ها !) و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی ماهی ، برخلاف یکدیگر است

– تنفس ششی : تنفس ششی باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار باشد. انواعی از جانوران ، دارای شش هستند :

بی مهرگان ››››› حلزون اولیه . مهره داران ››››› قورباغه : با کمک ماهیچه های دهان و حلق (نه قفسه سینه!) و از طریق پمپ فشار مثبت هوا را به شش ها وارد میکند.

انسان ››››› ساز و کار فشار منفی . پرندگان ››››› علاوه بر شش ، کیسه های هوادار دارند

* نکات مهم :

– در تمام جانوران ، تمام یاخته ها به طور مستقیم با مایعات اطراف خود انتشار و تبادل گاز دارند

– در تمام جانوران یاخته ها اکسیژن مورد نیاز را به صورت محلول دریافت می کنند

– در طول زندگی قورباغه سه نوع تنفس : پوستی ، پوستی آبششی و ششی دیده می شود

– در قورباغه و کرم خاکی مویرگ های خونی زیر پوستی وجود دارد (نه پوستی!)

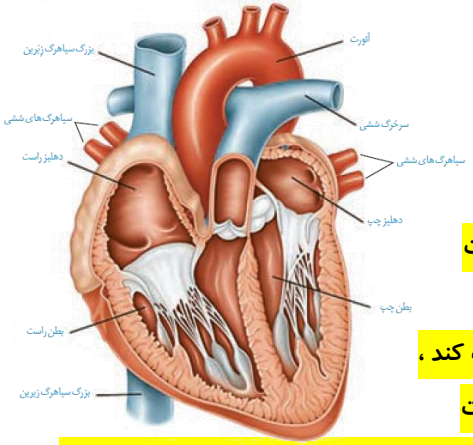
– منظور از برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی ، آبشش ستاره دریایی است و با تنفس پوستی اشتباه نشود

– در ستاره دریایی تبادل گاز با محیط اطراف فقط در برجستگی های پوستی که شامل ۲ لایه یاخته ای می باشد (نه ۱ لایه) انجام می گیرد .

– در ماهی ها جهت حرکت خون در سرخرگ ها عمود بر جهت حرکت آب اما جهت حرکت خون در مویرگ ها برخلاف جهت حرکت آب می باشد

– در پرندگان علاوه بر شش ۹ عدد کیسه هوادار دیده می شود که یکی از انها بین دو نیمه مشترک است و کیسه های هوادار اختصاصی عقبی از کیسه های هوایی اختصاصی جلویی بزرگترند

* دستگاه گردش مواد در انسان از قلب ، رگ ها (سرخرگ ، سیاهرگ ، مویرگ خونی و مویرگ لنفی) و خون تشکیل شده است .



* دقت شود که خون تیره توسط یک سرخرگ ششی از قلب خارج می شود (نه سرخرگ های ششی !) سپس این سرخرگ به دو شاخه منشعب می شود و هر شاخه به یک شش می رود .

نکته : خون دهلیز و بطن چپ قلب همواره روشن و خون دهلیز و بطن راست همواره تیره است

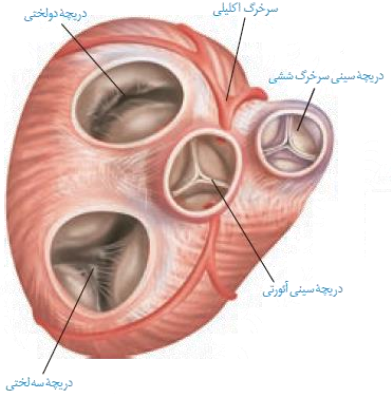
نکته : دیواره بطن چپ قلب ، به دلیل اینکه باید خون را به سراسر بدن پمپ کند ، قطورتر از دیواره بطن راست است . بیشترین ضخامت قلب در نوک آن است

نکته : ماهیچه ی قلب (میوکارد) ، در دیواره ی بین دو بطن کیسه ی محافظت کننده (شامل پیراشامه و برون شامه) ندارد !

* ماهیچه ی قلب با سرخرگ های تاجی (کرونری) که مستقیما از آئورت منشعب می شوند تغذیه می شود . سپس این چند سرخرگ با هم یکی شده و سیاهرگ تاجی (یک سیاهرگ!) را تشکیل می دهند که به دهلیز راست متصل می شود . انسداد این سرخرگ ها می تواند باعث سکته (آنفارکتوس) قلبی شود .

نکته : سرخرگ ششی در زیر قوس آئورت دو شاخه شده . شاخه سمت راست از پشت آئورت و بزرگ سیاهرگ زبرین و شاخه سمت چپ از روی آئورت می گذرد . آئورت در محل قوس ۳ شاخه می شود اما اولین شاخه های منشعب از آئورت (رگ های تاجی) قبل از قوس و بالاتر از دریچه سینی آئورتی قرار دارند

* دریچه ها : باعث یک طرفه شدن خون می شوند . بافت ماهیچه ای ندارند ! بلکه حاصل چین خوردگی بافت پوششی هستند و وجود بافت پیوندی به استحکام آن ها کمک می کند .



– دریچه دو لختی (میترال) : بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد و از دو قطعه ی آویخته تشکیل شده است

– دریچه سه لختی : بین دهلیز و بطن راست قرار دارد و از سه قطعه ی آویخته تشکیل شده است

– دریچه های سینی : در ابتدای سرخرگ های خروجی از بطن ها قرار دارند و از بازگشت خون به بطن جلوگیری می کنند

– دریچه های لانه کبوتری : در سیاهرگ های دست و پا قرار دارند و جریان خون را یک طرفه و به سمت بالا هدایت می کنند

نکته : در برش عرضی قلب دریچه سینی آئورتی بین ۳ دریچه دیگر قرار دارد

* صداهای قلب :

– صدای اول قلب (پووم) قوی ، گنگ و طولانی : همزمان با بسته شدن دریچه های دو لختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن ها (اندکی پس از ثبت R در نوار قلب)

– صدای دوم قلب (تاک) واضح و کوتاه : همزمان با شروع استراحت بطن ها و هنگام بسته شدن دریچه های سینی می باشد . که این دریچه ها با بسته شدن خود مانع برگشت خون سرخرگ ها به بطن ها می شوند . (مقداری پس از ثبت موج T در نوار قلب)

* ساختار قلب از بیرون به درون :

– برون شامه ›››››› بیرونی ترین لایه دیواره قلب است. این لایه روی خود بر میگردد و پیراشامه را به وجود می آورد. هر دو لایه دارای بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم هستند (ممکن است چربی هم باشد). فضای بین این دو لایه ، با مایع پر شده.

– ماهیچه ی قلب (میوکارد) ›››››› متصل به برون شامه و درون شامه است . ضخیم ترین لایه دیواره قلب را تشکیل می دهد . یاخته های آن : ماهیچه ای قلبی(بیشترین تعداد) ، بافت پیوندی رشته ای متراکم(دارای کلاژن زیاد) و رشته های عصبی

– درون شامه (آندوکارد) ›››››› دارای بافت پوششی سنگفرشی ساده می باشد و در تشکیل دریچه های قلب نیز شرکت دارد .

* یاخته های ماهیچه ای قلبی(غیر ارادی ، بیشتر تک هسته ای و بعضی دو هسته ای ، منشعب) از طریق صفحات بینابینی (در هم فرو رفته) با هم ارتباط دارند . این نوع ارتباط باعث انتقال سریع پیام بین یاخته های قلبی می شود ؛ به گونه ای که قلب در انقباض و استراحت به صورت یک توده یاخته ای واحد عمل می کند .

* در محل ارتباط دهلیز و بطن ، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که باعث می شود انتشار تحریک در این محل ، فقط از طریق شبکه هادی قلب انجام گیرد .

نکته : ضخامت پیراشامه از ضخامت برون شامه بیشتر است

* شبکه هادی قلب : بعضی یاخته های ماهیچه ای قلب ، برای تحریک طبیعی و خود به خودی قلب اختصاصی شده اند (با سرعت انتقال بالا) البته توجه شود که تمام یاخته های ماهیچه ای ، یاخته هایی اختصاصی هستند !

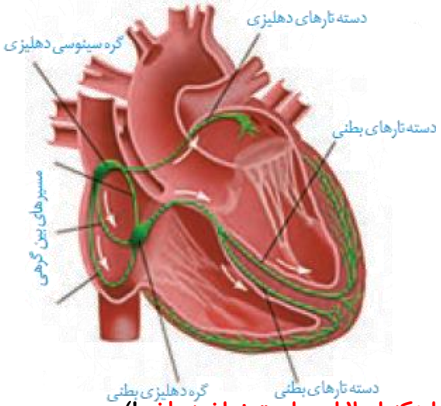
– گره سینوسی دهلیزی (پیشاهنگ یا ضربان ساز) : بزرگترین گره و شروع کننده تحریک قلبی . در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین

– گره دهلیزی بطنی : در دیواره پشتی دهلیز راست ، بلافاصله در عقب دریچه سه لختی

– تارهای تخصص یافته : هم ارتباط بین دو گره را به انجام می رسانند ، هم پیام تحریک را به دهلیز چپ و بطن ها می رسانند

نکته : هر دو گره بافت هادی ، در دهلیز راست قرار گرفته اند

نکته مهم : دسته تارهای بین بطنی ، در دیواره دو بطن انشعابی ندارند ! بلکه پس از رسیدن به نوک بطن منشعب می شوند .



* چرخه ضربان قلب :

۱_ استراحت عمومی (۰/۴ ثانیه) (همه حفره ها خون می گیرند !)

۲_ انقباض دهلیز ها (۰/۱ ثانیه) (دهلیز ها در این مرحله خون گیری نمی کنند!)

۳_ انقباض بطن ها (۰/۳ ثانیه)

* قلب برخلاف ماهیچه های اسکلتی در طول عمر استراحت پیوسته ای ندارد (نه اینکه اصلا استراحت نداشته باشد!)

* حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن(نه از قلب!) خارج ، و وارد سرخرگ می شود، حجم ضربه ای نامیده می شود

* حجم ضربه ای × تعداد ضربان قلب در دقیقه(۷۵) = برون ده قلبی ؛ که متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می کند .

* * توضیح نوار قلب (الکتروکاردیوگرام) : وقتی گره پیشاهنگ پیام الکتریکی تولید می کند ، موج P در الکتروکاردیوگرام ثبت می شود و اندکی بعد دهلیز ها شروع به انقباض می کنند و فشار خونشان افزایش یافته و بطن ها را از خون پر می کنند . در این حین ، پیام از طریق رشته های پیرن گرهی به گره دهلیزی بطنی می رسد و بعد از آن نیز به سرعت به رشته های موجود در دیواره بین دو بطن انتقال داده می شود . در این زمان موج QRS ثبت می شود و پس از R بطن ها شروع به انقباض کرده و فشار خون موجود در آن ها افزایش می یابد و دریچه های دهلیزی بسته می شوند (صدای اول قلب!) سپس خون وارد سرخرگ ها می شود . پس از اینکه خون بطن ها تخلیه شد و همچنین پیام انقباض در سراسر دیواره بطن ها منتشر شد ، موج T ثبت می شود و اندکی پس از آن استراحت عمومی قلب آغاز می شود . در این هنگام خون می خواهد از سرخرگ ها به بطن ها برگردد که دریچه های سینی بسته می شوند و مانع از برگشت خون می شوند (صدای دوم قلب!)

نکته : هنگام پخش تحریک بین دیواره دو بطن ، هنوز تحریک در دیواره دهلیز ها وجود دارد (کمی قبل از Q تا R)

نکته : آغاز تحریک دهلیزها در ابتدای موج P و آغاز انقباض آن پس از قله موج P می باشد

نکته : شروع تحریک بطن ها قبل از موج Q و شروع انقباض آن پس از قله R رخ می دهد

نکته : بین صدای اول و دوم ۰/۳ ثانیه و بین صدای دوم تا اول ۰/۵ ثانیه فاصله است

* * سرخرگ ها : دارای سه لایه اصلی: داخلی ›››››› سنگفرشی تک لایه (در زیر آن غشای پایه وجود دارد) میانی ›››››› بافت ماهیچه ای صاف (دارای رشته های کشسان زیادی می باشد) خارجی ›››››› بافت پیوندی

* خون را از قلب خارج می کنند و به بافت ها می رسانند . دیواره ی سرخرگ ها خاصیت کشسانی زیادی دارد و با ورود خون گشاد می شود ؛ وقتی بطن استراحت می کند ، سرخرگ تنگ می شود و باعث حرکت خون می شود . تغییر حجم سرخرگ ها به صورت موجی در طول آن ها پیش می رود و به صورت نبض احساس می شود .

* در سرخرگ های کوچک تر، میزان رشته های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می شود با ورود خون، قطر این رگ ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. این ماهیچه ها با انقباض و استراحت خود ، قطر سرخرگ را تغییر داده و ورود خون به مویرگ ها را تنظیم می کنند .

* ضخامت لایه ماهیچه ای و پیوندی سرخرگ ها بیشتر از سیاهرگ هاست و در برش عرضی گرد تر دیده می شوند

* تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ ها ، بر عهده سرخرگ های کوچک است که قبل از مویرگ ها قرار گرفته اند

* فشار خون نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می شود

نکته : عامل اصلی حرکات موجی در دیواره سرخرگ ها برخلاف لوله گوارش ، رشته های الاستیک میباشد نه انقباض ماهیچه! (دقت کنید در دستگاه گردش مواد نیر انقباض به صورت موجی دیده میشود : بطن های قلب ! پس هم در عضلات صاف و هم در عضلات قلبی حرکات موجی دیده می شود)

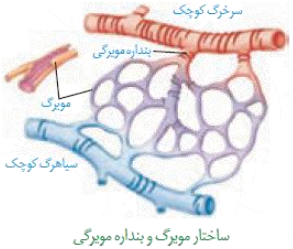
* چاقی ، تغذیه نامناسب (به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد) ، دخانیات ، استرس و ژنتیک بر روی فشار خون موثرند .

* * مویرگ ها : دارای یک لایه ››› سنگفرشی تک لایه (در زیر آن غشای پایه وجود دارد)

* کوچکترین رگ های بدن هستند و تبادل مواد بین خون و یاخته های بدن در این رگ ها انجام می گیرد(جریان خون در آنها کند است) غشای پایه آن ها نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول های بسیار درشت به وجود می آورد

* در ابتدای بعضی مویرگ ها حلقه ای ماهیچه ای(بندارہ مویرگی)وجود دارد که جریان خون در آن ها را تنظیم می کند

انواع مویرگ ها : ۱_ پیوسته : ورود و خروج مواد به شدت تنظیم می شود ›››› مثلا در دستگاه عصبی مرکزی ۲_ منفذدار : عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها محدود می شود ›››› مثلا در کلیه ها ۳_ ناپیوسته : فاصله یاخته ها به قدری زیاد است که به صورت حفره دیده می شود ›››› مثلا در جگر (کبد)

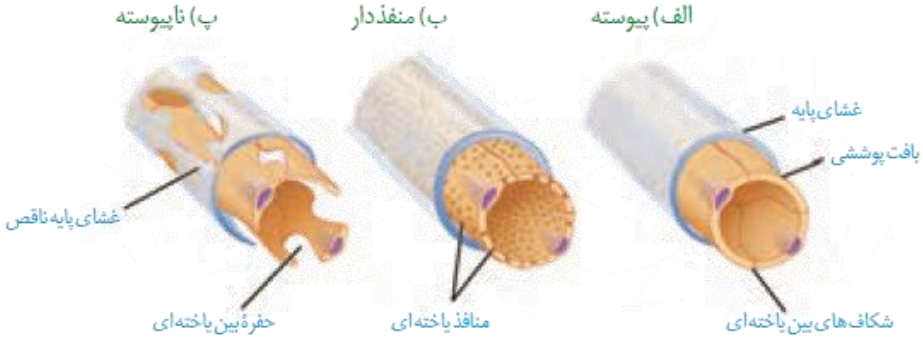


ساختار مویرگ و بندارہ مویرگی

نکته : ترتیب ضخامت غشای پایه در مویرگ ها : منفذار ›››› پیوسته ›› نا پیوسته

نکته : پیوسته بودن مویرگ های مغزی ، مانع از ورود میکروب ها به این بخش مهم دستگاه عصبی می شود

نکته : دقت کنید مطابق شکل ، شکاف های بین یاخته ای در تمام انواع مویرگ ها وجود دارند

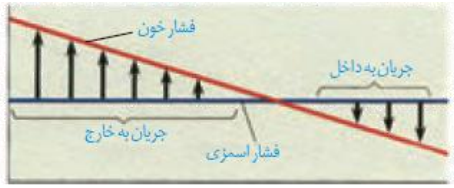


انواع مویرگ

* کمبود پروتئین های خون و افزایش فشار خون در سیاهرگ ها ، میتواند موجب خیز یا اِدِم شود

* طبق شکل فشار اسمزی تقریبا ثابت است و فشار خون تغییر می کند .

نکته : دقت کنید فشارخون و فشار اسمزی در بخش سیاهرگی مویرگ برابر می شوند نه در وسط مویرگ



جریان توده ای در مویرگ ها

نکته : اختلاف فشار خون و فشار اسمزی در ابتدای مویرگ بیشتر از انتهای ان است

نکته : در حالت طبیعی نیز بخشی از مواد خارج شده از مویرگ به مویرگ باز نمی گردند که الزاما به معنای اِدِم نیست (این مواد به وسیله دستگاه لنفی جمع آوری می شوند)

* * سیاهرگ ها : دارای سه لایه اصلی: داخلی ›››››› سنگفرشی تک لایه (در زیر آن غشای پایه وجود دارد) میانی ›››››› بافت ماهیچه ای صاف (دارای رشته های کشسان زیادی می باشد) خارجی ›››››› بافت پیوندی

* سیاهرگ ها بیشترین قطر را دارند (البته بیشترین قطر دیواره ، مربوط به سرخرگ است!) و بیشتر حجم خون را درون خود دارند

* بیشتر سیاهرگ ها در قسمت های سطحی هر اندام قرار گرفته اند و بیشتر سرخرگ ها در قسمت های عمقی هر اندام . اگه گفتین چرا اینطور شده ؛ چون سرخرگ ها فشار خون بالایی دارن و اگه سطحی باشن و طرف یه چاقو بخوره ، کل خونش میریزه بیرون ☹

* باقی مانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ می شود . عوامل کمک کننده به جریان خون در سیاهرگ :

– تلمبه ماهیچه اسکلتی : انقباض این ماهیچه ها به خصوص در نواحی پایینی بدن ، به سیاهرگ های مجاور فشار وارد می کنند و باعث حرکت خون به سمت قلب می شوند .

– دریچه های لانه کبوتری : این دریچه ها مانع از برگشت خون در سیاهرگ ها می شوند (مقابله با جاذبه زمین)

– فشار مکشی قفسه سینی : در هنگام دم ، حجم قفسه سینه افزایش می یابد و فشار منفی در سیاهرگ های این ناحیه ایجاد می شود که باعث می شود خون به سمت بالا مکیده شود .

* وظایف دستگاه لنفی : ۱_ تصفیه و بازگرداندن (وظیفه اصلی) آب و موادی که به مویرگ ها بر نمی گردند ۲_ انتقال چربی های جذب شده ۳_ حفظ ایمنی با از بین بردن میکروب های بیماری زا و یاخته های سرطانی)

* لنف در نهایت از طریق دو مجرای لنفی به سیاهرگ های زیر ترقوه ای چپ و راست می ریزد و به دستگاه گردش خون باز می گردد (سپس به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد میشود)

* اندام های لنفی : لوزه ها ، تیموس ، طحال ، آپاندیس و مغز استخوان (اشتباه متداول : دقت کنید کبد اندام لنفی نیست !)

نکته : تجمع گره های لنفی در ناحیه گردن و لوزه ها ، زیربغل ، آرنج ، کشاله ران ، زانو ، روده بزرگ و طحال بسیار زیاد است . در ضمن مجرای لنفی چپ قطورتر و طویل تر از مجرای لنفی راست است

دقت کنید که برخلاف گفته برخی منابع و کتب کمک درسی الزاما تعداد رگ های ورودی به گره لنفی بیشتر از رگ های خروجی از اون نیست و در شکل میتونید گره هایی ببینید که تعداد رگ های خروجی برابر رگ های ورودی وحتی بیشتر از اون هستن

تنظیم دستگاه گردش خون	
دستگاه عصبی خودمختار	وظیفه افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط را برعهده دارد . مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد
هورمون ها	در حالاتی مثل نگرانی و ترس ، ترشح برخی هورمون ها مثل اپی نفرین و نور اپی نفرین با تاثیر بر قلب و کلیه ، باعث افزایش ضربان قلب و فشار خون می شود
تنظیم موضعی	افزایش CO_2 با گشاد کردن سرخرگ های کوچک ، میزان جریان خون این رگ ها افزایش می دهد
انعکاس	گیرنده های فشاری(حساس به فشار خون) و گیرنده های شیمیایی(حساس به اکسیژن ، کربن دی اکسید و یون هیدروژن) ، پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می فرستند تا فشار سرخرگی حفظ شود و نیاز های بدن در شرایط خاص تامین شود .

* * خون : نوعی بافت پیوندی است که به طور منظم و یک طرفه در رگ های خونی جریان دارد و شامل ۲ بخش است

– خوناب : حالت مایع دارد . مواد محلول در آن عبارتند از : آب ، مواد غذایی ، یون ها (از قبیل سدیم و پتاسیم) ، مواد دفعی ، پروتئین های محلول و ...

– بخش یاخته ای : شامل گویچه های قرمز ، گویچه های سفید و پلاکت ها (جزء بخش یاخته ای بوده اما یاخته نیستند!)

نکته : طبق شکل سانتریفیوژ ، چگالی یاخته های خونی بیشتر از خوناب است و در پایین خوناب قرار می گیرند .

نکته : بیش از ۹۰ درصد خوناب (نه خون!) آب است

* نقش پروتئین های خوناب : حفظ فشار اسمزی خون ، انتقال مواد ، تنظیم pH ، انعقاد خون(فیبرینوژن) و ایمنی بدن(گلوبولین ، پادتن ، پرفورین ، اینترفرون و پروتئین مکمل)

* آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها نقش دارد (کمک به ایمنی)

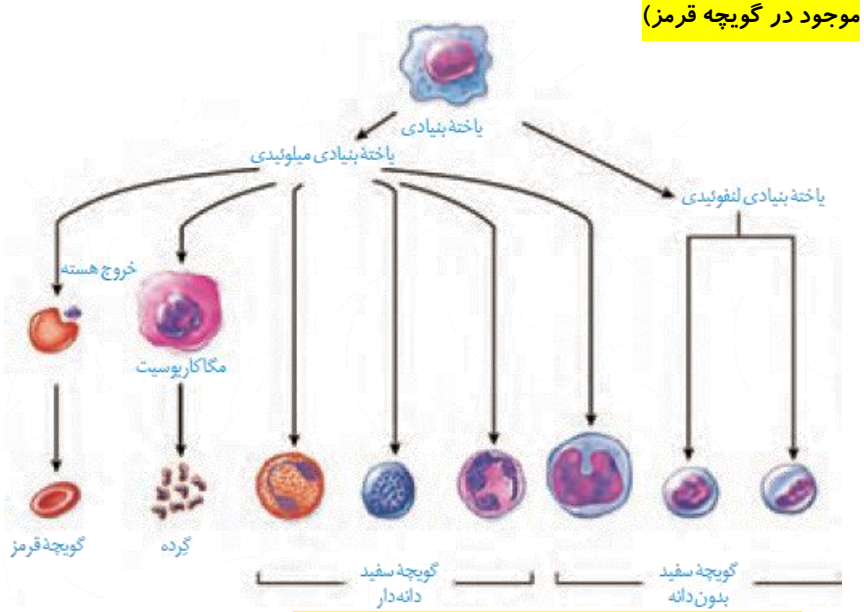
* خون بهر(هماتوکریت) : نسبت حجم گویچه های قرمز خون به حجم کل خون می باشد (درصد حجمی ؛ نه درصد جرمی!) که به طور معمول در فرد سالم ۴۵ درصد است . (افزایش خون بهر الزاما به معنای افزایش غلظت خون نیست و تا مرز ۵۰ درصد خطرناک نمی باشد)

* نقش اصلی گویچه های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است

* وظایف خون : انتقال گازهای تنفسی و مواد مغذی ، ارتباط شیمیایی بین بخش های مختلف بدن با انتقال هورمون ها ، تنظیم دمای بدن ، کمک به انعقاد خون و ایمنی

* در یک فرد بالغ ، تولید یاخته های خونی و گرده (پلاکت) ها در مغز قرمز استخوان انجام می شود . (در دوران جنینی : مغز استخوان ، کبد و طحال)

نکته : یاخته های خونی نیز مانند خوناب در حمل مواد دفعی نقش دارند (کربن دی اکسید موجود در گویچه قرمز)



نکته : یاخته های بنیادی اولیه دارای میان یاخته دانه دار هستند

نکته : گویچه های سفید بدون دانه از هر دو نوع یاخته بنیادی منشا می گیرند

نکته : مونوسیت ها (مشتق شده از یاخته های میلوئیدی) حجیم ترین گویچه های سفید هستند و بیشتر حجم آن را هسته تشکیل داده است و این هسته تک قسمتی است

نکته : گویچه های مشتق از یاخته های لنفوییدی (لنفوسیت ها) دو نوع هستند که در یکی از انها هسته گرد و حجیم و در دیگری بیضی و کم حجم است (در هردوی انها هسته تک قسمتی است)

نکته : مگاکاریوسیت ها قطعه قطعه (نه تقسیم سلولی!) می شوند و گرده ها را به وجود می آورند

نکته : تمام مواد موجود در گرده ها در مگاکاریوسیت ها ساخته شده اند

* در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته های خونی (نه بخش یاخته ای!) را گویچه های قرمز تشکیل می دهند که رنگ قرمز خون را سبب می شوند . این یاخته ها در هنگام تشکیل در مغز استخوان ، هسته خود را از دست می دهند و میان یاخته آن ها از هموگلوبین پر می شود .

* ویتامین B_{12} ، فولیک اسید(نوعی ویتامین B ضروری برای تقسیم یاخته) و آهن برای ساختن گویچه های قرمز مورد نیازند

* کارکرد صحیح فولیک اسید وابسته به وجود ویتامین B_{12} است . منبع ویتامین B_{12} غذاهای جانوری و روده بزرگ می باشد

دقت کنید کمبود فولیک اسید در تبدیل مگاکاریوسیت به گرده ها تاثیری ندارد زیرا مگاکاریوسیت ها قطعه قطعه میشوند نه تکثیر ! ولی به علت تاثیر برروی تقسیم یاخته های میلوئیدی به مگاکاریوسیت ها ، بر روی تعداد گرده ها تاثیر میگذارد

* متوسط عمر گویچه های قرمز ۱۲۰ روز است و هر روز تقریبا ۱ درصد از آن ها در کبد و طحال تخریب می شود . آهن آزاد شده در این فرایند در کبد ذخیره می شود یا به مغز استخوان رفته و در ساخت دوباره گویچه های قرمز استفاده میشود

* تنظیم میزان گویچه های قرمز در بدن ما ، به ترشح هورمون اریتروپویتین بستگی دارد که از یاخته های درون ریز کبد و کلیه ترشح می شود و با تاثیر بر مغز استخوان ، سرعت تولید گویچه های قرمز را افزایش می دهد

دقت کنید کبد هم میتواند باعث افزایش خون پهر (تولید اریتروپویتین) و هم کاهش آن (تخریب گویچه های قرمز) شود

* در انسان و بسیاری از پستانداران (نه مهره داران) گویچه های قرمز هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست داده اند .

نکته : کبد در افراد بالغ نیز از طریق تولید اریتروپویتین در خون سازی نقش دارد همچنین طحال نیز از طریق تخریب گویچه های قرمز و انتقال آهن به مغز استخوان در این فرایند نقش دارد

* گرده ها قطعات یاخته ای بی رنگ و بدون هسته ای هستند که درون خود دانه های زیادی دارند و از گویچه های خون کوچک ترند و از قطعه قطعه شدن بخش میان یاخته ای (سیتوپلاسم) مگاکاریوسیت ها ایجاد می شوند .

* هر یک از دانه های موجود در گرده ها ، پر از ترکیبات فعال هستند

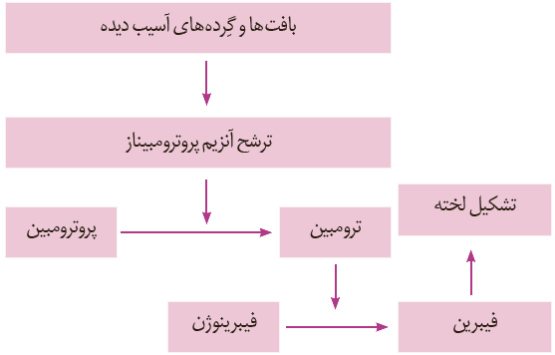
* گرده ها با تشکیل لخته(خون ریزی شدید) یا درپوش(خون ریزی محدود) مانع از هدر رفتن خون می شوند .

* وجود ویتامین K و کلسیم برای انعقاد خون و تشکیل لخته ضروری است .

نکته مهم : پروترومبین و فیبرینوژن در حالت طبیعی نیز در خون وجود دارند . اما وجود فیبرین و ترومبین و آنزیم های پروترومبیناز در خون ، به معنای خون ریزی می باشد !

نکته : گرده ها هم در لخته و هم درپوش حضور دارند

نکته : دقت کنید ترشح فقط مختص یاخته ها نیست ! و طبق متن کتاب گرده ها نیز ترشح مواد را برعهده دارند ! همانطور که می دانید گرده ها یاخته نیستند !



* یاخته های خونی سفید ، در خون و بافت ها پراکنده می شوند و از بدن دفاع می کنند .

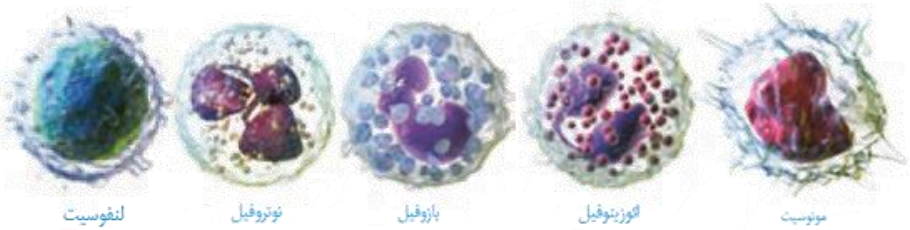
بازوفیل : هسته ی دو قسمتی روی هم افتاده . میان یاخته با دانه های تیره

ائوزینوفیل : هستهٔ دوقسمتی دمبلی . میان یاخته با دانه های روشن درشت

نوتروفیل : هستهٔ چند قسمتی . میان یاخته با دانه های روشن ریز

مونوسیت : هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی . میان یاخته بدون دانه

لنفوسیت : هستهٔ تکی گرد یا بیضی . میان یاخته بدون دانه



دقت کنید که همه ی گویچه های سفید ، تک هسته ای هستند و استفاده از لفظ هسته ها برای این یاخته ها ، نادرست می باشد

* نکات تنوع گردش مواد :

– هم در پریاخته ای ها و هم در تک یاخته ای ها ، تمام یاخته ها تبادل مواد را از سطح یاخته انجام می دهند !

– تمام پریاخته ای ها دستگاهی برای گردش مواد(نه الزاما گردش خون !) دارند

– سامانه گردش آب در برخی بی مهرگان مانند اسفنج ها (نه فقط اسفنج ها) وجود دارد

– یاخته های یقه دار اسفنج با تاژک (نه مژک) خود باعث حرکت آب در حفره میانی میشوند

– هر یاخته یقه دار فقط یک تاژک دارد و طبق شکل ، اندازه تاژک ها یکسان نیست !

– هرکدام از یاخته های سازنده منفذ ، معمولا متصل به یک یاخته یقه دار می باشند .

– ضخامت دیواره اسفنج در نزدیکی سوراخ خروجی کمتر می شود

نکته مهم : در حوالی محل خروج آب ، یاخته یقه دار (و بالتبع تاژک) نداریم

– در اسفنج جهت حرکت آب یک طرفه است و سوراخ های ورودی و خروجی مجزا دارد (برخلاف حفره گوارشی)

– همه ی اسنفج ها بیشتر از یک سوراخ برای عبور آب دارند(سوراخ های ورودی + سوراخ یا سوراخ های خروجی)

– انشعابات سامانه گردش آب در پلاناریا (کرم پهن آزادزی) در تمام نواحی بدن نفوذ کرده است

– در سامانه گردش باز ، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره های بدن پمپ می کند . همولنف نقش های خون ، لنف و آب میان بافتی را برعهده دارد . این سامانه مویرگ ندارد ! بند پایانی مانند ملخ سامانه گردشی باز دارند

نکته مهم : دقت کنید وجود سامانه گردشی باز الزاما به معنای مستقل بودن سامانه گردش خون و دستگاه تنفس نمی باشد !

– در سامانه گردشی بسته ، مویرگ ها در کنار یاخته ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی ، دفعی و گاز ها را انجام می دهند. تمام مهره داران سامانه گردشی بسته دارند. ساده ترین سامانه گردش بسته در کرم های حلقوی ، نظیر کرم خاکی وجود دارد

– در هنگام انقباض قلب حشرات خون تقریبا در تمام طول رگ پشتی بجز انتهای آن ، از رگ خارج می شود

– جهت جریان همولنف در رگ پشتی حشرات از عقب به سوی جلو ، و در شکم از جلو به عقب می باشد (سیاهرگ ندارند!!)

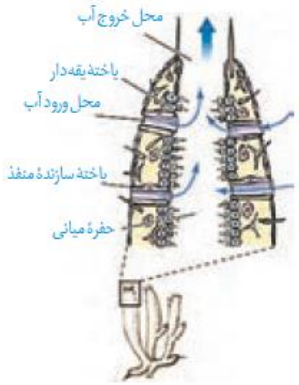
– در انتهای رگ پشتی خون به درون قلب باز می گردد (پس بازگشت خون به قلب الزاما از طریق منافذ نمی باشد!)

نکته مهم : در حشرات همولنف تیره و روشن معنا ندارد !

نکته مهم : دریچه های قلب حشرات در هنگام انقباض قلب ، بسته و هنگام استراحت قلب باز می شوند .

– قلب کرم خاکی دارای دو دریچه است که در هنگام انقباض ، دریچه ورودی بسته و دریچه خروجی باز است

– در هنگام استراحت قلب کرم خاکی ، دریچه ورودی باز شده و دریچه خروجی قلب بسته می شود



– ماهی و نوزاد دوزیستان گردش خون ساده دارند اما سایر مهره داران ، دارای گردش خون مضاعف هستند.

– مزیت گردش خون ساده : انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندام ها

–در رگ های سطح شکمی ماهی فقط خون تیره و درسطح پشتی فقط خون روشن وجود دارد

نکته مهم : در دو طرف شبکه مویرگی آبشش های ماهی ، سرخرگ وجود دارد

– دهلیز ماهی در سطح بالاتری نسبت به بطن قرار دارد

– مخروط سرخرگی بزرگتر از سینوس سیاهرگی می باشد

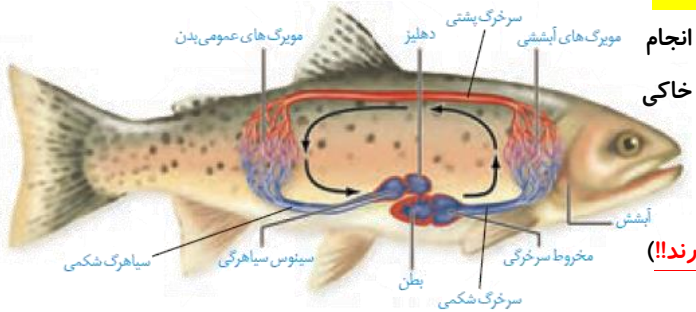
– در قلب ماهی خون تیره جریان دارد اما سلول های آن از طریق خون روشن تغذیه میشوند

– در دوزیستان خون تیره و روشن مخلوط میشود

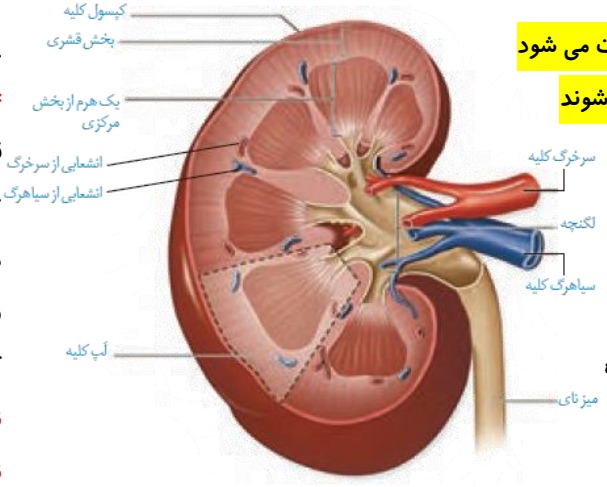
– در دوزیستان خونی که به شش ها و پوست می رود با خونی که به تمام بدن میرود از نظر غلظت اکسیژن یکسان است

– در دوزیستان غلظت اکسیژن دهلیز چپ بیشتر از غلظت اکسیژن دهلیز راست است و غلظت اکسیژن در بطن بیشتر از دهلیز راست است

– پرندگان ، پستانداران و برخی دوزیستان مانند کروکودیل ها قلب ۴ حفره ای دارند

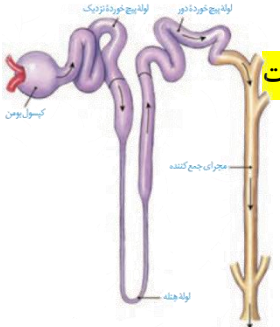


* همه ی یاخته های بدن انسان در محیطی مایع زندگی می کنند . غلظت این مایع ، مشابه غلظت مایع درون یاخته ها است که سبب مشابه بودن فشار اسمزی درون و بیرون یاخته می شود . (این موضوع مانع از ترکیدن یا چروکیده شدن یاخته می شود!)
* در اثر عرق کردن ، بدن آب از دست می دهد و میزان بازجذب آب در کلیه ها افزایش یافته و حجم ادرار کم می شود .
* هم ایستایی(هومئوستازی) : مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار(همه جانداران) انجام می شود
* بسیاری از بیماری ها در نتیجه بر هم خوردن هم ایستایی به وجود می آیند . مثلا دیابت شیرین : افزایش قند خون
* کلیه ها که اندام هایی لوبیایی شکل هستند و در طرفین ستون مهره ها و در پشت شکم قرار گرفته اند ، در حفظ هم ایستایی بدن نقش اساسی دارند . به علت قرار گیری کبد در سمت راست بدن ، کلیه راست اندکی پایین تر از چپ است
* عوامل محافظت کننده از کلیه: ۱_ دنده ها (از بخشی از کلیه ها محافظت می کنند) ۲_ کپسول کلیه (پرده ای شفاف از بافت پیوندی رشته ای است) ۳_ چربی اطراف کلیه (حفظ موقعیت و ضربه گیری کلیه)
* تحلیل چربی اطراف کلیه در اثر کاهش وزن سریع و شدید : ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای و اختلال هم ایستایی شود !

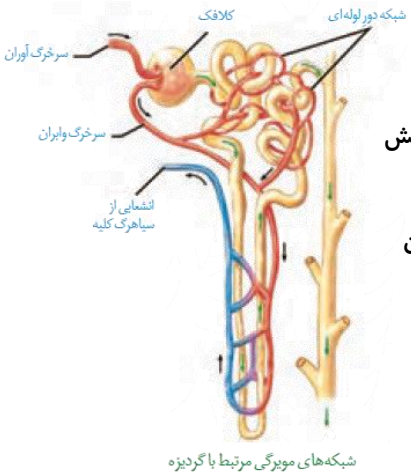


نکته : کلیه چپ توسط دو دنده و کلیه راست توسط یک دنده محافظت می شود
نکته : سرخرگ و سیاهرگ کلیه قبل از ورود به کلیه شاخه شاخه می شوند
اما میزنای بعد از ورود به کلیه منشعب می گردد
* * ساختار کلیه : سه ناحیه که در برش طولی کلیه دیده می شوند ، از بیرون به درون عبارتند از :
۱_ بخش قشری
۲_ بخش مرکزی : در این بخش ، هرم های کلیه قرار دارند که قاعده آن ها به سمت بخش قشری و راس آن ها به سمت لگنچه است .
۳_ لگنچه : شبیه قیف است و ادرار تولید شده به آن وارد می گردد ، سپس به میزنای هدایت می شود .
* هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را یک لَپ (لوب) کلیه می نامند
نکته : هرسه قسمت کلیه (بخش قشری ، مرکزی و لگنچه) باهم تماس مستقیم دارند
نکته : طبق شکل در لپ های کلیه هر۳ بخش کلیه وجود دارد

* هر کلیه از حدود یک میلیون گُردیزه (نفرون) تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن ها آغاز می شود (اما پایان آن در گردیزه نیست بلکه در لوله جمع کننده است !)
قسمت های گردیزه : کپسول بومن ، لوله پیچیده نزدیک ، لوله هنله و لوله پیچیده دور



چند نکته مهم :
– در بخش پایین رو لوله هنله بخش نازک طویل تر از بخش ضخیم است
– در بخش بالارو لوله هنله بخش ضخیم طویل تر از بخش نازک است
– درکل لوله هنله طول بخش نازک بیشتر از بخش ضخیم است
– به هر مجرای جمع کننده چند گردیزه متصل است
* دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه :
۱_ کلافک : درون کپسول بومن ۲_ دورلوله ای : در اطراف سایر قسمت های گردیزه



* به هر کلیه ، یک سرخرگ وارد می شود و همچنین یک سیاهرگ خارج می شود .
* انشعابات این سرخرگ ، از فواصل بین هرم ها به بخش قشری می روند و در آنجا به سرخرگ های کوچکتری تقسیم می شوند . این سرخرگ ها سرخرگ های آوران هستند که وارد کلافک می شوند و کلافک را می سازند و پس از آن ، سرخرگ وابران را تشکیل داده و از کپسول بومن خارج می شوند .
نکته : مجرای جمع کننده رفته رفته ضخیم تر می شود
نکته : فقط بخش پایین رو لوله هنله با بخش سیاهرگی شبکه مویرگی در ارتباط است
نکته : جهت حرکت خون در رگ های خونی ، مخالف جهت حرکت مواد در لوله هنله است
نکته : هم شبکه مویرگی اول گردیزه (کلافک) و هم شبکه مویرگی آبشش ماهی ها ، در بین سرخرگ ها قرار گرفته اند و به هیچ سیاهرگی متصل نیستند !

برای دریافت رایگان سایر جزوات، بانک سوال، ویس های مرور سریع و تدریس مباحث مهم زیست شناسی به کانال تلگرام ما با آدرس @BioGeravand مراجعه کنید

* سرخرگ وابران در اطراف لوله های پیچ خورده و هنله ، شبکه مویرگی دورلوله ای را می سازد که این مویرگ ها به هم می پیوندند و سیاهرگ های کوچکی را به وجود می آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را تشکیل می دهند .

* * مراحل تشکیل ادرار :

۱_ تراوش

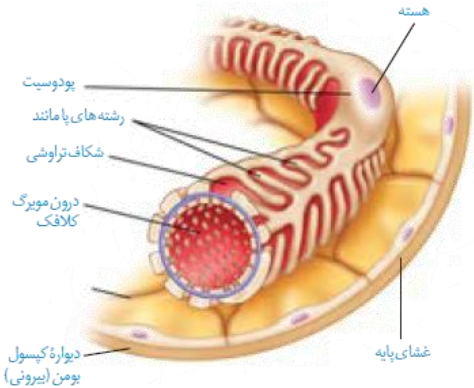
* در این مرحله تمام مواد خوناب (نه خون!) به جز پروتئین ها ، در نتیجه ی فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می شوند (در تراوش ، مواد بر اساس اندازه وارد گردیزه می شوند)

* هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش مناسب هستند . مویرگ های کلافک از نوع منفذدار هستند و مولکول های بزرگ نمی توانند وارد کپسول بومن شوند.

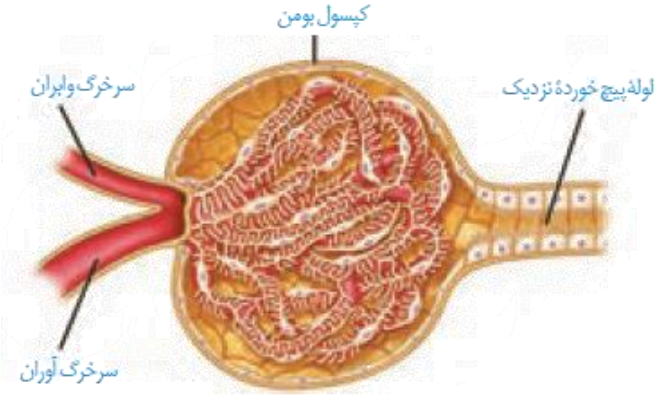
* نیروی لازم برای تراوش از فشار خون تامین می شود . قطر سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وابران است و این موضوع فشار تراوشی را در مویرگ های کلافک افزایش می دهد .

* کپسول بومن دو دیواره دارد . دیواره درونی با کلافک در تماس است و شکاف های فراوانی برای ورود مواد به گردیزه دارد . یاخته های دیواره بیرونی ، پوششی سنگفرشی ساده هستند . یاخته های دیواره درونی که با کلافک در تماس است ، از یاخته هایی پوششی به نام پودوسیت (به معنای پا دار) تشکیل شده اند که رشته های کوتاه و پامانند فراوانی دارند . این پا ها اطراف مویرگ را احاطه کرده اند و باعث می شوند : شکاف های باریک متعددی ایجاد شود که به خوبی امکان نفوذ مواد به گردیزه را فراهم می کنند

نکته : در لایه بیرونی کپسول بومن ، غشای پایه ضخیم تر از سلول هاست !



دیوارهٔ بیرونی و درونی کپسول بومن



کلافک درون کپسول بومن

۲_ بازجذب

* فرایند بازجذب بلافاصله بعد از ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک آغاز می شود . در این فرایند مواد مفید دوباره به خون باز می گردند (بیشتر به صورت فعال و با صرف انرژی . بعضی وقت ها هم غیرفعال مثل جذب آب از طریق اسمز)

* دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند (نه مژک!) . این ریزپرز ها سطح بازجذب را افزایش می دهند . بیشترین بازجذب در لوله پیچ خورده نزدیک صورت می گیرد (به دلیل داشتن بیشترین ریزپرز)

نکته : دقت کنید در ۲ قسمت ریزپرز داریم ۱_ روده باریک ۲_ لوله های موجود در گردیزه

۳_ ترشح

* در این مرحله ، موادی که لازم است دفع شوند ، از مویرگ های دورلوله ای یا خود یاخته های گردیزه به درون گردیزه ترشح می شوند (بیشتر با صرف انرژی انجام می گیرد)

* بعضی از سموم ، دارو ها ، یون هایی مانند هیدروژن و پتاسیم اضافی به وسیله ی ترشح دفع می شوند . (نکته مهم : بی کربنات ترشح نمی شود ! بلکه ابتدا تراوش می شود سپس کلیه از طریق تنظیم میزان باز جذب ، مقدار نهایی آن را در ادرار تعیین می کند)

* اگر pH خون کاهش یابد ، کلیه ها یون هیدروژن را ترشح می کنند . اگر pH خون افزایش یابد ، کلیه ها بیکربنات بیشتری دفع (نه ترشح!!) می کنند (از کلمه بیشتر باید متوجه شوید که در حالت عادی هم مقداری بیکربنات دفع می شود)

نکته : بازجذب و ترشح در بیشتر موارد فعال و تراوش همیشه غیرفعال است

* تخلیه ادرار : ادرار از طریق میزنای و با کمک حرکت کرمی دیواره آن ، به مثانه می رود . دریچه مثانه ، مانع از برگشت ادرار به میزنای می شود . چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد خاصی بیشتر شود ، کشیدگی دیواره مثانه باعث :

۱_ تحریک گیرنده های کششی دیواره ۲_ ارسال پیام عصبی به نخاع ۳_ ارسال پیام از نخاع به مثانه ۴_ انقباض ماهیچه های صاف دیواره مثانه می شود .

نکته : حرکات کرمی را در ۲ قسمت می بینیم : ۱_ لوله گوارش ۲_ دیواره میزنای

برای دریافت رایگان سایر جزوات، بانک سوال، ویس های مرور سریع و تدریس مباحث مهم زیست شناسی به کانال تلگرام ما با آدرس @BioGeravand مراجعه کنید

نکته : میزنای ها از پشت به مثانه وارد می شوند

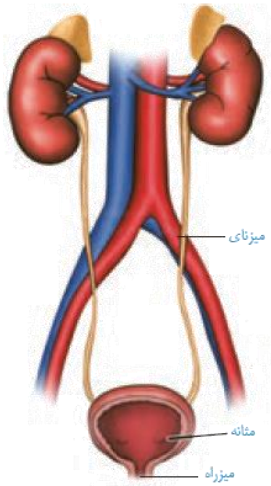
نکته : میزنای در محل ناف کلیه ضخیم تر است و سپس نازک میشود

نکته : سرخرگ ورودی به کلیه راست طویلتر از سرخرگ ورودی به کلیه چپ است

نکته : سیاهرگ ورودی به کلیه چپ طویلتر از سیاهرگ ورودی به کلیه راست است

نکته : سیاهرگ ورودی به هر کلیه زیر و روی سرخرگ ورودی به آن قرار دارد

نکته : سیاهرگ ورودی به کلیه چپ از روی آئورت و سرخرگ ورودی به کلیه راست از زیر بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می کند



* بندارهای میزراه : ۱_ بندارهٔ داخلی(ماهیچه صاف و غیر ارادی) ۲_ بندارهٔ خارجی (ماهیچه مخطط و ارادی)

* در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع به طور کامل شکل نگرفته ، تخلیه مثانه غیر ارادی است .

نکته : مطابق کتاب مایع نهایی که وارد لگنچه می شود ادرار است و در نفرون ها ادرار نداریم

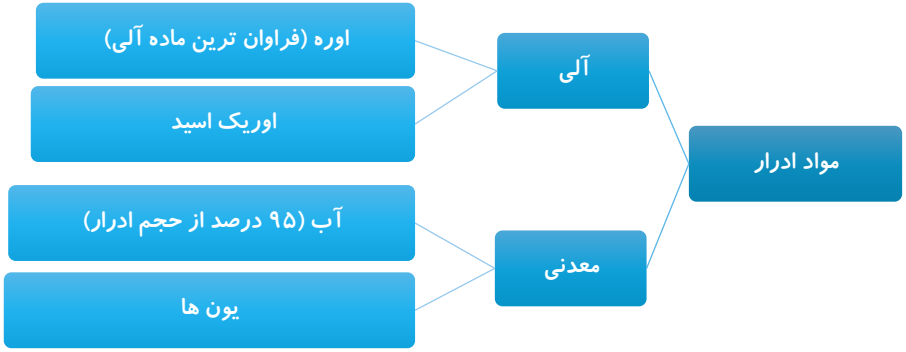
به تفاوت بندارهٔ و دریچه دقت کنید : دریچه حاصل چین خوردگی مخاط مثانه است و دهانه میزنای را میبندد اما بندارهٔ ساختار ماهیچه ای دارد و دهانه میزراه را میبندد

دقت کنید : در لوله جمع کننده نیز ترشح و بازجذب داریم

آمونیاک : در نتیجه تجزیه آمینو اسید ها (نه پروتئین!!) حاصل می شود و بسیار سمی است

اوره : حاصل ترکیب کربن دی اکسید با آمونیاک توسط کبد می باشد . سمی بودن اوره بسیار کمتر از آمونیاک است

اوریک اسید : دیگر ماده دفعی نیتروژن دار ، اوریک اسید است که انحلال پذیری زیادی دار آب ندارد ! بنابراین می تواند در کلیه رسوب کرده و سنگ کلیه را ایجاد کند . یا در مفاصل رسوب کرده و سبب نقرس (درد و التهاب مفصل) شود



* تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون ها قرار دارد . اگر افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود (نه هر افزایش غلظتی!) ، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می شود .

این تحریک باعث : ۱_ فعال شدن مرکز تشنگی ۲_ ترشح هورمون ضد ادراری از غده هیپوفیز پسین می شود

نکته : هورمون ضد ادراری باعث افزایش بازجذب آب در کلیه ها و کاهش حجم ادرار و افزایش غلظت آن می شود

* توقف تولید هورمون ضد ادراری (نه کاهش آن!) ، سبب دفع مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن می شود که چنین حالتی به دیابت بی مزه معروف است . مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می کنند و آب زیادی می نوشند.

* دفع مواد در تک یاخته ای ها :

در بسیاری از آن ها با کمک انتشار انجام می شود . ولی برخی دیگر مانند پارامسی ، آبی که در نتیجه اسمز وارد می شود ، به همراه مواد دفعی توسط واکوئول های انقباضی دفع می شود

* دفع مواد در بی مهرگان : بیشتر بی مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند .

– نفریدی : لوله ای است که با منفذی به بیرون باز می شود و دفع از طریق آن انجام می شود

– آبشش: در سخت پوستان مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده از آبشش ها دفع میشوند

– لوله های مالپیگی : حشرات ، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله های مالپیگی دارند . ماده دفعی حشرات اوریک اسید است. اوریک اسید همراه با آب به لوله های مالپیگی وارد می شود. محتوای لوله های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون ها بازجذب می شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می شود

* دفع مواد در مهره داران : همه مهره داران کلیه دارند

* ماهیان غضروفی (نظیر کوسه ها و سفره ماهی ها) علاوه بر کلیه ها ، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند (غلظت محتویات روده را افزایش داده و خون را رقیق می کنند)

* ماهیان آب شیرین معمولا آب زیادی نمی نوشند . این ماهی ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می کنند

* ماهیان آب شور 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

* مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست . به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند

* کلیه خزندگان ، پرندگان و پستانداران ، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد

* برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره های غلیظ دفع کنند

نکات مهم :

– لوله های مالپیگی از بین روده و معده منشا می گیرند و تا میانه معده و روده امتداد دارند

– آب و یون ها در انتهای روده که سلول های ضخیم دارد بازجذب میشوند

– درماهیان آب شیرین ، جذب یون ها و نمک از آبشش ها با انتقال فعال است اما در ماهیان آب شور ، دفع برخی یون ها از یاخته های آبششی صورت می گیرد .

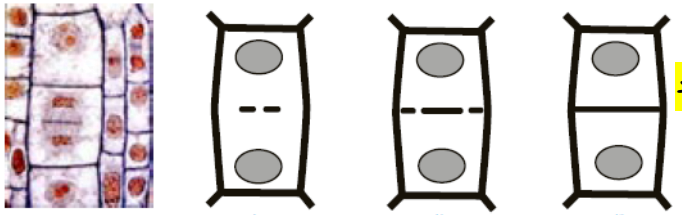
– در هنگام خشک شدن محیط ، مثانه دوزیستان برای ذخیره بیشتر آب بزرگتر می شود

* نهان دانگان بیشترین گونه های گیاهی(نه جانداران!) روی زمین را تشکیل می دهند . این گیاهان در جای خود ثابت اند
* اولین یاخته ای که مشاهده شد ، در بافت چوب پنبه حضور داشت . یاخته های چوب پنبه مرده اند و فقط دیواره دارند
* دیواره یاخته ای در بافت های زنده گیاه ، پروتوپلاست را در بر می گیرد . پروتوپلاست هم ارز یاخته در جانوران است

دقت کنید یاخته های جانوری در اجزایی مانند واکوئل و کلروپلاست با پروتوپلاست گیاهی متفاوت اند !

* وظایف دیواره : ۱_حفظ شکل یاخته ۲_ استحکام یاخته و گیاه ۳_ کنترل تبادل مواد بین یاخته ها ۴_ جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا . البته دقت کنید بازدهی این کار ها صد در صدی نیست ! مثلا دیواره همیشه نمی تواند جلوی ورود عوامل بیماری زا به درون یاخته را بگیرد !

* پس از تقسیم هسته در یاخته های گیاهی ، لایه ای از جنس پلی ساکارید پکتین توسط جسم گلژی ساخته شده و سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می کند (الزاما این دو بخش ، مساوی نیستند!) . این لایه که تیغه میانی نام دارد ، دو یاخته ی ایجاد شده را در کنار هم نگه می دارد .



نکته : ساخت تیغه میانی از وسط یاخته شروع می شود

* پروتوپلاست یاخته های تازه تشکیل شده ، لایه یا لایه های دیگری به نام دیواره نخستین را می سازند
* در این دیواره علاوه بر پکتین ، رشته های سلولز وجود دارند

نکته : تیغه میانی قبل از تقسیم یاخته تشکیل شده و دیواره نخستین بعد از ایجاد یاخته جدید ، تشکیل می شود

* دیواره نخستین بر خلاف دیواره پسین ، مانع رشد گیاه نمی شود زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد .
* در بعضی یاخته های گیاهی ، لایه های دیگری نیز ساخته می شوند که به مجموع آن ها دیواره پسین می گویند . استحکام و تراکم این دیواره از دیواره ی نخستین بیشتر است . رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره ی پسین متوقف می شود

نکته مهم : تیغه میانی همیشه یک لایه است. دیواره پسین همیشه چند لایه و دیواره نخستین میتواند تک لایه یا چند لایه باشد

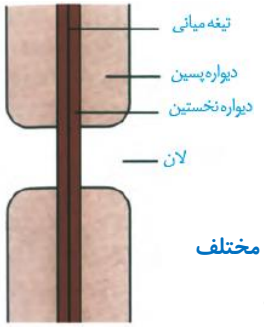
* پلاسمودسم ها کانال های سیتوپلاسمی هستند که بین دو یاخته ارتباط برقرار می کنند .

پلاسمودسم ها در لان به فراوانی یافت می شوند . لان منطقه ای است که دیواره در آنجا نازک مانده

نکته : دیواره پسین از همه قسمت های دیواره ضخیم تر است

نکته : دیواره نخستین می تواند از تیغه میانی ضخیم تر یا نازک تر باشد

دقت کنید پلاسمودسم ها در محل لان به فراوانی وجود دارند نه این که فقط در لان وجود داشته باشند!



نکته : در محل پلاسمودسم ، غشای یاخته با همه اجزای دیواره در تماس مستقیم است

* گیاهان اندامک هایی به نام واکوئول دارند که توسط شیره ی واکوئولی پر شده اند . این شیره ، ترکیبی از آب و مواد مختلف است . ترکیب شیره واکوئولی در گیاهان مختلف و حتی یاخته های بافت های مختلف یک گیاه ، متفاوت است
* بعضی یاخته های گیاهی ، واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند . وقتی محیط رقیقتر بوده و اختلاف فشار اسمزی یاخته و محیط زیاد باشد ، آب وارد این واکوئول شده و واکوئول حجیم شده و سبب چسبیدن پروتوپلاست به دیواره و وارد کردن فشار به آن می شود. این حالت تورژسانس نام دارد . (در صورتی که سلول های فاقد دیواره تورژسانس کنند ، می ترکند !) تورژسانس سبب استوار ماندن اندام های غیر چوبی مثل برگ می شود
* وقتی محیط غلیظتر بوده و اختلاف فشار اسمزی یاخته و محیط زیاد باشد ، یاخته مقداری از آب خود را از دست داده و پروتوپلاست جمع و چروکیده می شود . این حالت پلاسمولیز نام دارد . اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد حتی با آب فراوان نیز رفع نمی شود و گیاه می میرد

نکته : درحالت پلاسمولیز برخلاف تورژسانس ، دیواره تغییر شکل نمی دهد

دقت کنید در حالت پلاسمولیز نیز دیواره یاخته های گیاهی کاملا به یکدیگر چسبیده هستند

* واکوئول می تواند علاوه بر آب ، محل ذخیره ی ترکیبات پروتئینی ، اسیدی و رنگی که در گیاه ساخته می شوند نیز باشد

* آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می شود . آنتوسیانین در ریشه چغندر قرمز ، کلم بنفش و میوه هایی مانند پرتقال توسرخ ، به مقدار فراوانی وجود دارد . رنگ آنتوسیانین در pH های مختلف تغییر می کند (تغییر رخ نمود گیاه بدون تغییر ژن نمود آن !!)

* گلوتن یکی از پروتئین هایی است که در واکوئول گندم و جو ذخیره می شود . هنگام رویش بذر ، گلوتن برای رشد و نمو رویان مصرف می شود . (یادتون هست که بیماری سلیاک و پروتئین گلوتن با هم ارتباط داشتن ؟ آفرین)

* انواع از رنگ ها در گیاهان دیده می شود . بعضی رنگ ها به علت وجود مواد رنگی در واکوئول است .

* انواعی از دیسه (پلاست) ها در گیاهان وجود دارند که عبارتند از :

– سبز دیسه (کلروپلاست) : به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارد که سبب سبز شدن رنگ گیاه می شود .

– رنگ دیسه (کروموپلاست) : در آن ، رنگیزه هایی به نام کاروتنوئیدها ذخیره می شوند . مثلا در یاخته های ریشه هویج ، مقدار فراوانی کاروتن وجود دارد که نارنجی رنگ است

دقت کنید آنتوسیانین و سبزدیسه ، کاروتنوئید محسوب نمی شوند !

ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه ، پادأکسنده (آنتی اکسیدان) هستند . این ترکیبات در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز و اندام های دیگر نقش مثبتی دارند .

یادآوری : مصرف زیاد غذاهای نمک سود یا دودی شده ، کباب یا سرخ شده ، و همچنین مواد نیتریت دار مثل سوسیس و کالباس ، نقشی برعکس ترکیبات رنگی دارد و می تواند سبب سرطان شود

– نشادیسه (آمیلوپلاست) : بعضی دیسه ها مثل نشادیسه رنگیزه ندارند . نشادیسه در بخش خوراکی یاخته های سیب زمینی ، ذخیره ی نشاسته به مقدار فراوان را بر عهده دارد .

* سبز دیسه ها کاروتنوئید هم دارند . البته رنگ سبزینه ها مانع از نمایان شدن رنگ کاروتنوئید ها می شود

* کاربرد گیاهان : تولید غذا ، مصارف دارویی ، تولید رنگ ، صنایع پوشاک و ...

* نمی توان گفت محصولات گیاهی همواره بی ضرر هستند ! زیرا ترکیباتی در گیاهان ساخته می شود که در مقادیر متفاوت ، ممکن است سرطان زا ، مسموم کننده یا حتی کشنده باشند

* در اثر بریدن دمبرگ یا میوه ی تازه انجیر ، در محل برش شیره سفید رنگ شیرابه خارج می شود . ترکیب شیرابه در گیاهان مختلف ، متفاوت است . لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت (نه درخت انجیر!) ساخته شد. در شیرابه برخی گیاهان ، آلکالوئید ها به فراوانی یافت می شوند که نقش دفاع از گیاهان در مقابل گیاه خواران را برعهده دارند .

* آلکالوئید ها کاربرد دارویی دارند اما بعضی از آن ها اعتیاد آور هستند

* در پاییز ، ساختار سبزدیسه ها در بعضی گیاهان تغییر می کند و به رنگ دیسه تبدیل می شوند . در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد

نکته ی فعالیت : درگیاهانی که برگ های آن ها رنگ های مختلفی دارند ، کاهش نور سبب افزایش سبزینه می شود

* پیکر گیاهان آوندی از سه سامانه بافتی تشکیل شده است :

– سامانه بافت پوششی : سراسر اندام گیاه را می پوشاند و از آن حفاظت می کند .

بنابراین نقشی مانند پوست در جانوران دارد . سامانه بافت پوششی در برگ ها ، ساقه ها و ریشه های جوان روپوست نامیده می شود و معمولا از یک لایه یاخته تشکیل شده است .

در اندام های هوایی گیاه ، لایه ای به نام پوستک سطح بیرونی یاخته های روپوست را می پوشاند و در عواملی مانند کاهش تبخیر آب ، جلوگیری از نیش حشرات و ورود عوامل بیماری زا و همچنین حفظ گیاه در مقابل سرما نقش دارد (البته نمی توان گفت همواره این کار خود را به طور صد در صدی انجام می دهد ! مثلا می دانیم شته نیش خود را به گیاه فرو کرده و از شیره پرورده آوند آبکشی تغذیه می کند) روپوستِ ریشه ، پوستک ندارد !

پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده و یاخته های روپوست آن را می سازند .

(دقت کنید که پوستک یک لایه ی یاخته ای نیست ! بلکه لیپید است)

در اندام های هوایی ، بعضی یاخته های روپوستی به یاخته های نگهبان روزنه ، کرک و یاخته های ترشحی تمایز می یابند .

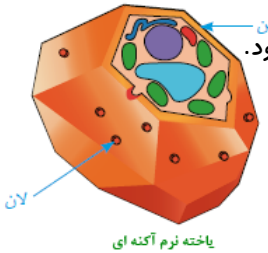
یاخته های نگهبان روزنه تنها یاخته های روپوستی هستند که سبزینه دارند و فتوسنتز میکنند

در ریشه های جوان ، تار های کشنده از تمایز یاخته های روپوست ایجاد می شوند .

نکته : در ریشه و قسمتی از ساقه که در زیر خاک است ، سلول نگهبان روزنه ، کرک و یاخته های ترشحی وجود ندارد !

روپوست در برگ

– سامانه بافت زمینه ای : این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می کند ، از سه نوع بافت پارانشیمی (نرم آکند) ، کلانشیمی (چسب آکند) و اسکلرانشیمی (سخت آکند) تشکیل می شود.

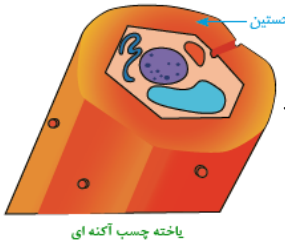


یاخته نرم آکنه ای

ویژگی های بافت پارانشیم : رایج ترین بافت این سامانه – دیواره نخستین نازک و چوبی نشده – نفوذ پذیر نسبت به آب – می توانند تقسیم شوند – کارهایی مثل ذخیره مواد و فتوسنتز می کنند – پارانشیم سبزینه دار ، به فراوانی در اندام های سبز گیاه مانند برگ دیده می شود

نکته : یاخته های پارانشیمی در هر۳ نوع سامانه گیاهی وجود دارند

ویژگی های بافت کلانشیم : دیواره پسین ندارند – دیواره نخستین ضخیمی دارند که ضخامت آن در قسمت های مختلف ، متفاوت است– ضمن ایجاد استحکام ، سبب انعطاف پذیری اندام می شوند – مانع رشد اندام گیاهی نمی شود – یاخته های کلانشیمی معمولا زیر روپوست قرار می گیرند .

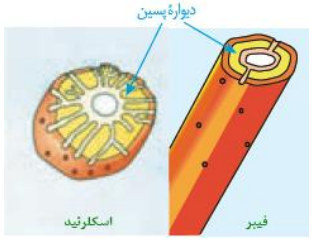


یاخته چسب آکنه ای

ویژگی های بافت اسکلرانشیم : دیواره پسین ضخیم و چوبی شده (رسوب لیگنین) دارند – سبب استحکام اندام می شوند–اسکلرئید ها یاخته های کوتاه هستند–فیبر ها یاخته های دراز هستند

نکته : همه ی یاخته های سامانه بافتی زمینه ای ، دارای لان هستند

نکته : لان های اسکلرئید ها می توانند انشعاب داشته باشند

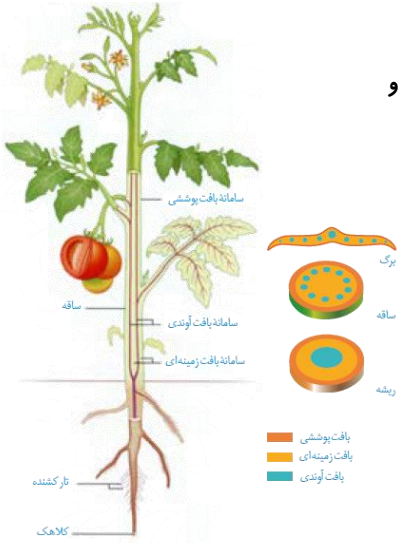


دقت کنید نمیتوان گفت پارانشیمی ها در استحکام گیاه فاقد نقش هستند ! زیرا پارانشیمی مانند همه یاخته های گیاهی دیواره نخستین دارند و دیواره نیز سبب استحکام گیاه می شود !

ذره های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می کنیم ، مجموعه ای از یاخته های اسکلرئیدی می باشند . از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می کنند

– سامانه بافت آوندی : ترابری مواد در گیاه را بر عهده دارد و دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است . اصلی ترین یاخته های این بافت ، یاخته هایی هستند که آوند ها را تشکیل می دهند .

در این بافت علاوه بر آوند ها ، یاخته های بافت های دیگر نیز یافت می شوند ! از قبیل یاخته های پارانشیمی و فیبر



ویژگی های بافت آوند چوبی : یاخته های مرده ای هستند که دیواره چوبی آن ها به جا مانده است – نایدیس (تراکئید) ها از یاخته های دوکی شکل دراز ساخته شده اند – در اثر به دنبال هم قرار گرفتن یاخته های کوتاه عنصر آوندی ، دسته های عناصر آوندی تشکیل می شوند . مطابق شکل مقابل ، لیگنین در دیواره یاخته های آوند چوبی ، به شکل های متفاوتی قرار می گیرد .

در یاخته های آوند چوبی ، دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته ای تشکیل شده است

ویژگی های بافت آوند آبکشی : آوند آبکش از یاخته های زنده ، بدون هسته و دارای دیواره نخستین سلولزی تشکیل می شود که میان یاخته (سیتوپلاسم) خود را حفظ کرده اند – دیواره عرضی در این یاخته ها صفحه آبکشی دارد – یاخته های همراه در ترابری شیره پرورده به آوند های آبکش کمک می کنند .

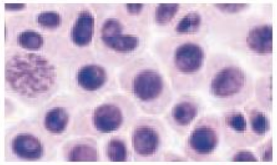
* دسته های فیبر ، آوند ها را در بر می گیرند

نکته : عناصر آوندی گشاد و کوتاه بوده و در سمت خارج قرار دارند ! نایدیس ها طویل و تنگ هستند و در داخل قرار دارند!

* منشا سامانه های بافتی ، یاخته های مریستمی (سرلادی) هستند

* این یاخته ها در نوک ساقه و نزدیک نوک ریشه قرار دارند و دائما در حال تقسیم هستند(یعنی چی ؟ یعنی اینکه کوتاه دارن !!) هسته ی درشت یاخته های مریستمی سبب شده که مقدار میان یاخته آن ها کم تر از یاخته های دیگر باشد

* مریستم نخستین ریشه : نزدیک به نوک ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است (انگشتانه چیه ؟ یه وسیله س برای جلوگیری از آسیب دیدن انگشت) کلاهک از مریستم نخستین ریشه محافظت می کند

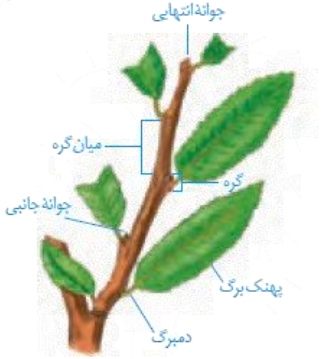

یاخته های سرلادی

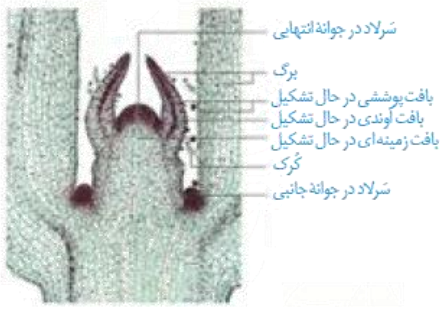
* کلاهک ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می کند که سبب لزج شدن سطح آن و نفوذ آسان ریشه به خاک می شود

* یاخته های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می ریزند و یاخته های جدید ، جانشین آن ها می شوند

* مریستم نخستین ساقه : این مریستم ها عمدتا در جوانه ها قرار می گیرند . رشد جوانه ها علاوه بر افزایش طول ساقه ، به ایجاد شاخه ها و برگ های جدیدی نیز می انجامد . مریستم نخستین در فاصله بین دو گره ساقه یا شاخه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است

* فعالیت مریستم های نخستین ، سبب افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه ، شاخه و ریشه می شود . همچنین برگ و انشعاب های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این مریستم ها تشکیل می شوند





نهان دانگان به دو گروه تک لپه و دو لپه تقسیم می شوند . نکات مهم این تقسیم بندی :

– ریشه در گیاهان تک لپه ای افشان و پراکنده و در گیاهان دو لپه ای یک تکه است که از آن انشعاب هایی خارج می شود !

– روپوست در ریشه گیاهان تک لپه ای ضخیم تر از دو لپه ای هاست

– پوست در ریشه گیاهان دو لپه ای ضخیم تر از تک لپه ای هاست

– در ریشه تک لپه ای ها آوند ها به صورت منظم در زیر استوانه ی آوندی قرار دارند و آوند چوبی در داخل و آوند آبکش در خارج قرار دارد.

– در دو لپه ای ها آوند های چوب به شکل یک + در وسط قرار دارند که چهار طرف آن را آوند های ابکشی می پوشانند !

– در دو لپه ای ها آوند های چوبی که در مرکز قرار دارند ، قطر بیشتری دارند (همان عناصر آوندی هستند !)

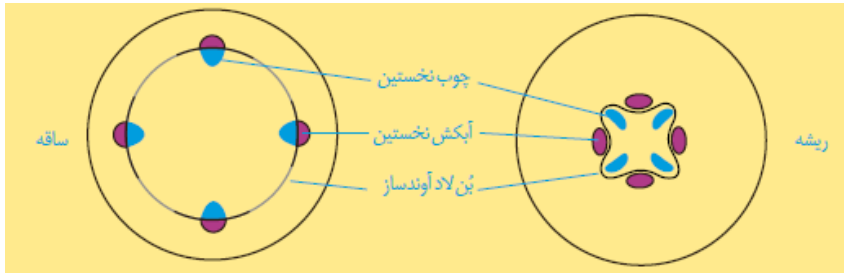
توجه : در چاپ ۹۸ ، کلماتی مثل استوانه آوندی ، مغز ساقه و مغز ریشه حذف شدن . ما هم اکثر نکات مربوط به اون ها رو حذف کردیم به جز یکی دو نکته که از شکل قابل استنباط بودن

نکته مهم : طبق شکل ساقه و ریشه گیاه گوجه فرنگی در ابتدای گفتار ۲ ، متوجه می شویم که گیاه گوجه فرنگی گیاهی دو لپه است

– در ساختار نخستین گیاهان دولپه ، در ساقه ، آوند ابکشی در خارج و آوند چوبی در داخل قرار دارد اما در ریشه ی آن ها ، آوند ها تقریبا به صورت یک درمیان قرار گرفته اند

* تشکیل ساقه ها و ریشه های قطور ، بر عهده ی مریستم های پسین است که در افزایش ضخامت نقش دارند . دو نوع مریستم پسین درگیاهان نهان دانه وجود دارد :

– بن لاد (کامبیوم) آوند ساز : منشا بافت های چوب و آبکش پسین است . این مریستم بین آوند های چوب و آبکش نخستین تشکیل می شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می کند . مقدار بافت آوند چوبی ای که این مریستم می سازد ، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است



– بن لاد (کامبیوم) چوب پنبه ساز : در سامانه بافت زمینه ای ریشه و ساقه تشکیل می شود . به سمت درون ، یاخته های پارانشیمی و به سمت بیرون ، یاخته هایی را می سازد که به تدریج چوب پنبه ای می شوند . بافت چوب پنبه ای بافتی مرده است .

چوب پنبه ، در مقابل مایعات و گاز ها عایق و غیر قابل نفوذه ! به همین دلیل وقتی دیواره ی یه یاخته به طور کامل چوب پنبه ای میشه ، مواد مورد نیازش رو نمیتونه تامین کنه و می میره

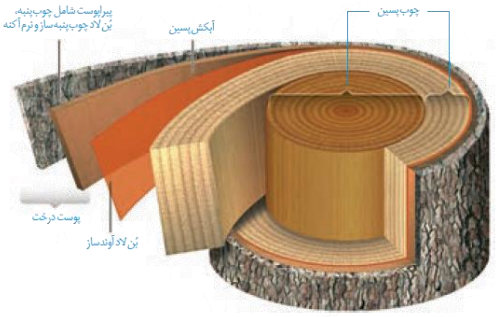
* بن لاد چوب پنبه ساز و یاخته های حاصل از آن ، در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می دهند . پیراپوست در اندام های مسن ، جانشین روپوست می شود .

دقت کنید پیراپوست در گیاهان مسن ، همان سامانه ی بافت پوششی است

دقت کنید بن لاد چوب پنبه ساز ابتدا در سامانه بافت زمینه ای ایجاد شد و سپس جزیی از سامانه بافت پوششی شد !

* مناطقی در پیراپوست وجود دارند که عدسک نام دارند و وظیفه آن ها تامین اکسیژن لازم برای بافت های زیر لایه چوب پنبه ای پیراپوست است . عدسک به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می شود . در این مناطق یاخته ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گاز ها را فراهم می کنند.

* پوست درخت ، مجموعه ای از لایه های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می شود و تا سطح اندام ادامه دارد . با کندن پوست درخت ، بن لاد آوند ساز در برابر آسیب های محیطی قرار می گیرد . دقت کنید که با کندن پوست درخت ، تراوه‌ی شیره پرورده در گیاه به طور کامل مختل می شود !



نکته : فاصله چوب نخستین از بن لاد آوند ساز ، رفته رفته بیشتر از فاصله آبکش نخستین از آن می شود (زیرا ضخامت چوبی که هرساله اضافه می شود بیشتر از ضخامت آوند آبکشی است)

نکته : پوست درخت شامل پیراپوست و آبکش پسین می شود

نکته : ضخیم ترین قسمت ساقه ی گیاه ، چوب پسین است !

دقت کنید طبق شکل متوجه می شویم که بعد از مدتی در اثر رشد پسین ، آبکش و چوب نخستین و روپوست از بین می روند !

* گیاهان در مناطق گرم و خشک ، سازگاری هایی پیدا کرده اند . مثلا خرزهره که گیاهی خودرو است ، بر سطح برگ های خود پوستک ضخیمی دارد که روزنه های آن ، در فرورفتگی های غار مانندی قرار گرفته اند . در این فرورفتگی ها کرک های فراوانی وجود دارد که مانع تبخیر بیش از حد آب از سطح برگ می شوند . بعضی گیاهان در مناطق گرم و خشک ، در واکوئول های خود ترکیب های پلی ساکاریدی دارند که آب را ذخیره می کنند و در مواقع لزوم در اختیار گیاه قرار می دهند

* بعضی گیاهان در آب ها و یا در جا هایی زندگی می کنند که زمان هایی از سال با آب پوشیده می شوند . این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه اند ؛ به همین علت برای زیستن در چنین محیط هایی سازش هایی دارند . پارانشیم هوادار در ریشه ، ساقه و برگ ، یکی از سازش های گیاهان آبزی است (یکی از سازش ها ! نه تنها سازش آن ها !)

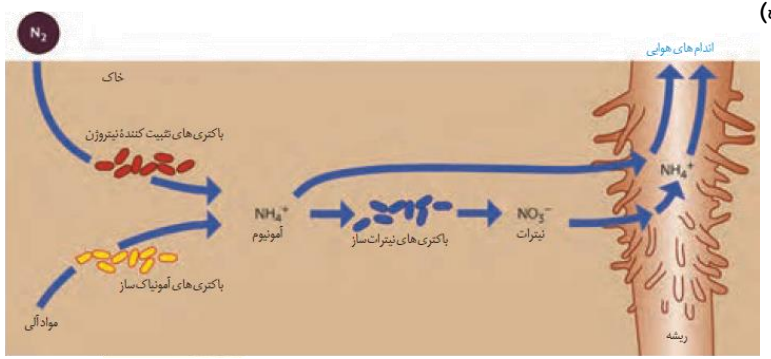
* بیشتر گیاهان (نه همه ی آن ها!) می توانند به وسیله فتوسنتز ، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات ، و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند . اما همچنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند
* کربن دی اکسید به دلیل داشتن کربن ، یکی از مهم ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می کنند .
* کربن دی اکسید به همراه سایر گاز ها از طریق روزنه ها وارد فضای بین یاخته ای گیاهان می شود

نکته : دقت کنید طبق جمله بالا نیتروژن موجود درهوا به صورت مولکولی وارد گیاه می شود اما قابل استفاده گیاه نیست و جذب نمی شود !

* مقداری از کربن دی اکسید هم با حل شدن در آب ، به صورت بی کربنات در می آید که می تواند توسط گیاه جذب شود
* خاک ، ترکیبی از مواد آلی و غیرآلی و ریزاندامگان ها (میکروارگانیسم ها) است
* گیاخاک لایه سطحی خاک است و به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای درحال تجزیه آنها تشکیل شده است

گیاخاک با ۱_ جلوگیری از شستشوی یون های + ۲_ اسفنجی کردن خاک و نفوذ آسان ریشه سبب بهبود کیفیت خاک میشود

* ذرات غیر آلی خاک از هوازدگی فیزیکی(مثل یخ زدن و ذوب شدن یخ) و شیمیایی(مثل اثر اسیدهایی که جانوران و ریشه گیاهان تولید می کنند) سنگ ها ایجاد می شوند
* همانطور که گفتیم گیاهان نمی توانند شکل مولکولی نیتروژن (N_2) را جذب کنند . بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است (دقت کنید نیترات هم بعد از ورود به ریشه ، اول تبدیل به آمونیوم میشه و بعد به سمت اندام های هوایی میره)



* باکتری های تثبیت کننده نیتروژن ، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می کنند . نیتروژن جو ، در این باکتری ها تثبیت شده و به مقدار قابل توجهی دفع ، و یا پس ازمرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می شود .
* باکتری های آمونیاک ساز ، از مواد آلی آمونیوم تولید می کنند !

دقت کنید محصولی که این دو دسته از باکتری ها (آمونیاک ساز و تثبیت کننده نیتروژن) تولید می کنند یکسان است (آمونیوم) ولی فقط باکتری هایی که از مواد آلی استفاده می کنند باکتری آمونیاک ساز نامیده می شوند !

آمونیوم دو مسیر رو طی میکنه :

۱) یا مستقیما وارد گیاه میشه

۲) یا اول تبدیل به نیترات میشه (توسط باکتری های نیترات ساز) و نیترات بعد از اینکه وارد گیاه شد ، دوباره تبدیل به آمونیوم میشه و بعد به سمت اندام های هوایی میره !!

نکته تکراری : در نوک و نزدیکی نوک ریشه ، تار کشنده نداریم !

نکته : تارهای کشنده ای که در فاصله دورتری نسبت به سرلاد نخستین ریشه قرار دارند ، معمولا طویل تر هستند

* فسفر از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن ، رشد گیاهان را محدود می کند. گیاهان ، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون های فسفات از خاک به دست می آورند
* گرچه فسفات(نه مولکول فسفر!) در خاک فراوان است ، اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است (کاملا غیرقابل دسترس نیست)
* برخی گیاهان ، شبکه گسترده تری از ریشه ها و یا ریشه های دارای تار کشنده بیشتر، ایجاد می کنند که جذب را افزایش می دهد
* اگر خاک ها دچار کمبود باشند ، با افزودن کود می توان حاصلخیزی آنها را افزایش داد
* زیست شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه ای گیاهان (نه برای رشد بیشتر و تولید محصول بیشتر !) ، آنها را در محلول های مغذی رشد می دهند

نکته : مطابق شکل کتاب ، در محلول مغذی تمام ریشه در آب قرار ندارد

* مقدار نیتروژن ، فسفر و پتاسیم در اغلب خاک ها محدود (نه صفر!) است و به همین علت در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند
* کود های مهم در انواع آلی ، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند :

– کود های آلی : شامل بقایای درحال تجزیه جانداران اند. این کودها مواد معدنی(نه آلی!) را به آهستگی آزاد می کنند . از معایب این کودها ، احتمال آلودگی به عوامل بیماری زاست

– کود های شیمیایی : شامل عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می گیرند؛ بنابراین می توانند به سرعت ، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند .

– کود های زیستی (بیولوژیک) : کودهای زیستی شامل باکتری هایی هستند که برای خاک مفید بوده و با فعالیت و تکثیر خود ، مواد معدنی خاک را افزایش می دهند .

* مضرات استفاده از انواع کود ها :

– مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می تواند آسیب های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند . از طرفی در صورت ورود این مواد به آب ها ، باعث رشد سریع باکتری ها ، جلبک ها و گیاهان آبزی شده و در نهایت مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می شود و می تواند مرگ و میر جانوران آب زی را در پی داشته باشد

– استفاده بیش از حد از کود های آلی ، آسیب کمتری (نسبت به کود های شیمیایی) به گیاهان می زند

– استفاده از کود های زیستی بسیار ساده تر و کم هزینه تر است . این کودها معمولا به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند

نکته : کود های زیستی برخلاف کود های شیمیایی برای خاک مفید هستند !

* افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود . بعضی گیاهان می توانند غلظت های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند ؛ مثلا نوعی سرخس می تواند آرسنیک را که ماده ای سمی برای گیاه است ، در خود جمع کند (یادآوری : وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک ، می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم ، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می شوند)

* گل ادریسی در خاک های خنثی و قلیایی ، صورتی رنگ است اما در خاک های اسیدی با ذخیره آلومینیوم در بافت های خود آبی رنگ می شود (تغییر رخ نمود در عین ثابت ماندن ژن نمود)

* بعضی گیاهان با جذب و ذخیره نمک ها ، موجب کاهش شوری خاک می شوند

* از مهم ترین انواع همزیست های گیاهان ، قارچ ریشه ای ها و باکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند .

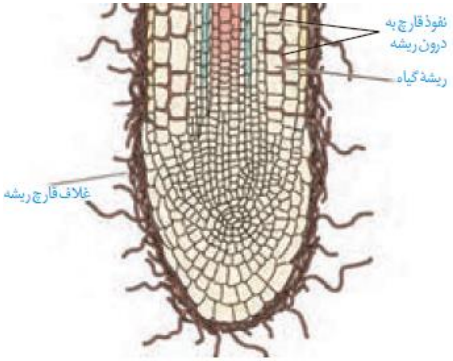
* حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه دار (نه ۹۰ درصد از کل گیاهان !) ، با قارچ ها همزیستی دارند

این نوع همزیستی که قارچ ریشه ای نام دارد ، یکی از معمول ترین سازگاری های گیاهان برای جذب آب و مواد مغذی است

این قارچ ها در سطح ریشه زندگی می کنند . رشته های ظریفی به درون ریشه می فرستد که تبادل مواد را با آن انجام میدهند

نکته : در هردو حالت ، قسمت هایی از قارچ را می توان درون ریشه مشاهده کرد

* در قارچ ریشه ای ، قارچ مواد آلی را از ریشه گیاه می گیرد و مواد معدنی به خصوص فسفات را برای گیاه تامین می کند



نکته : در حالتی از قارچ ریشه ای که غلاف تشکیل می شود ، رشته های ظریف قارچ از بالای کلاهک به درون ریشه نفوذ می کند

* برخی گیاهان با انواعی از باکتری ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است .

دو گروه مهم این باکتری ها عبارت اند از:

– ریزوبیوم ها : در ریشه گیاهان تیره پروانه واران و در محل برجستگی هایی به نام گرهک ، ریبوزبیوم ها زندگی می کنند که تثبیت کننده نیتروژن هستند .

با باقی ماندن گرهک های این گیاهان در خاک ، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می شود .

ریزوبیوم ها با تثبیت نیتروژن ، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می کنند و گیاه نیز مواد آلی مورد نیاز باکتری را برای آن فراهم می کند

* سویا ، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی تیره پروانه واران هستند

– سیانوباکتری ها : همه سیانوباکتری ها فتوسنتز دارند اما بعضی از آن ها تثبیت نیتروژن نیز انجام می دهند . گیاه آزولا با سیانوباکتری ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده ی آن ها را دریافت می کند . گیاه گونرا در نواحی فقیر از نیتروژن ، رشد شگفت انگیزی دارد .

سیانوباکتری های همزیست درون ساقه و دمبرگ این گیاه ، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند(پس فتوسنتز خودشان کافی نیست)

* گیاهان حشره خوار ، فتوسنتز کننده هستند ! در این گیاهان برخی برگ ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات ، تغییر کرده است . این گیاهان ، برای تامین نیتروژن خود شکار می کنند . گیاه توبره واش حشره خوار است

* انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می کنند

* گیاه سِس ، گیاهی انگل است که ساقه ی نارنجی یا زرد رنگی تولید می کند که فاقد ریشه است (پس نمی توان گفت همه گیاهان ریشه دارند !) گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می پیچد و بخش های مکنده ایجاد می کند که به درون دستگاه آوندی گیاه نفوذ ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می کنند

* گل جالیز هم گیاهی انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه ی گیاهان جالیزی ، مواد مغذی را دریافت می کند . (اشتباه متداول : به تفاوت گل جالیز و گیاهان جالیزی دقت کنید)

* بخش زیادی از آب جذب شده از سطح برگ ها به هوا تبخیر می شود . خروج آب از سطح اندام های هوایی گیاه (نه فقط برگ ها !) به صورت بخار ، تعرق نامیده می شود

* در هر دو مسیر کوتاه و بلند انتقال آب در گیاهان ، آب به عنوان انتقال دهنده ی مواد ، نقش اساسی دارد . که این نقش به علت ویژگی های آن است .

جا به جایی مواد در مسیر کوتاه :

– انتقال مواد در سطح یاخته ای : جا به جایی مواد با فرایند های فعال(مثل انتقال فعال) و غیر فعال(مثل انتشار) و در حد یاخته انجام می گیرد . برای انتقال آب درعرض غشای بعضی یاخته های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته های گیاهی ، پروتئین هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می دهند . هنگام کم آبی، ساخت این پروتئین ها تشدید می شود (از این موضوع باید متوجه شوید که در غشای کریچه ها نیز می توان پروتئین های غشایی را مشاهده نمود !)

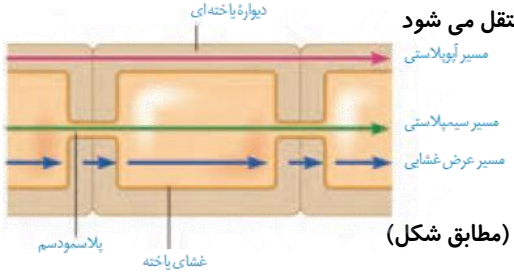
نکته : پروتئین های تسهیل کننده ی عبور آب ، در مرکز پروتئین و سمت داخل ، دارای بار مثبت هستند !

– انتقال مواد در عرض ریشه : در عرض ریشه ، انتقال آب و مواد محلول معدنی ، به سه روش انجام می شود : انتقال از عرض غشا ، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی

* در مسیر آپوپلاستی ، آب فقط از قسمت های غیر زنده ی ریشه (دیواره و فضای بین یاخته ای) عبور می کند !

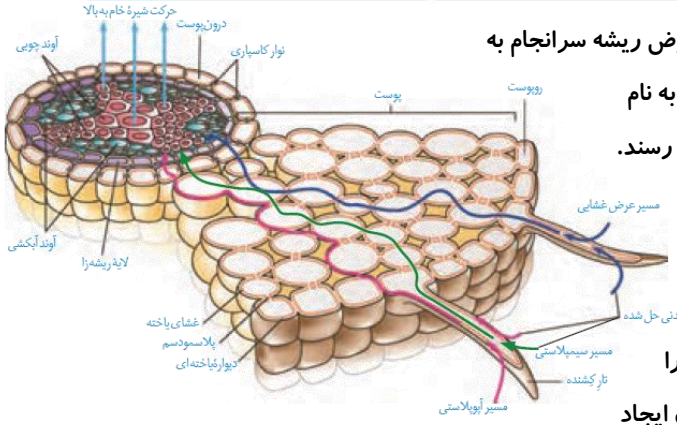
* در مسیر سیمپلاستی ، آب فقط از طریق پروتوپلاست و پلاسمودسم ها منتقل می شود و از فسفولیپید های غشای یاخته و هم چنین از دیواره عبور نمی کند !

* سیمپلاست یعنی پروتوپلاست به همراه پلاسمودسم ها



* در مسیر عرض غشایی ، آب از سیتوپلاسم ، دیواره و غشا عبور می کند ! (مطابق شکل)

* منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین ها ، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کنند



* آب و مواد محلول در عرض ریشه سرانجام به درونی ترین لایه ی پوست به نام درون پوست(آندودرم) می رسند.

درون پوست استوانه ای ظریف از یاخته ها است که یاخته های آن کاملا به هم چسبیده اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می کنند . نوار کاسپاری موجود در دیواره های جانبی یاخته های درون پوست ، باعث میشوند آب و مواد محلول نمی توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته های درون‌پوست شوند

دقت کنید طبق شکل ، در مسیر سیمپلاستی نیز در ابتدای مسیر و هنگام ورود آب به تار کشنده ، آب از دیواره و غشای تار کشنده عبور می کند !

نکته : محتویات مسیر سیمپلاستی می توانند طی مسیر خود در ریشه ، با محتویات مسیر عرض غشایی ادغام شوند

* درون پوست ، همچنین از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می کند

* بعد از درون پوست ، حرکت در هر سه مسیر ادامه می یابد

* در ریشه بعضی از گیاهان ، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره های جانبی درون پوست ، دیواره پشتی را نیز می پوشاند و انتقال مواد از این یاخته ها (که نعلی شکل اند) را غیرممکن می کند

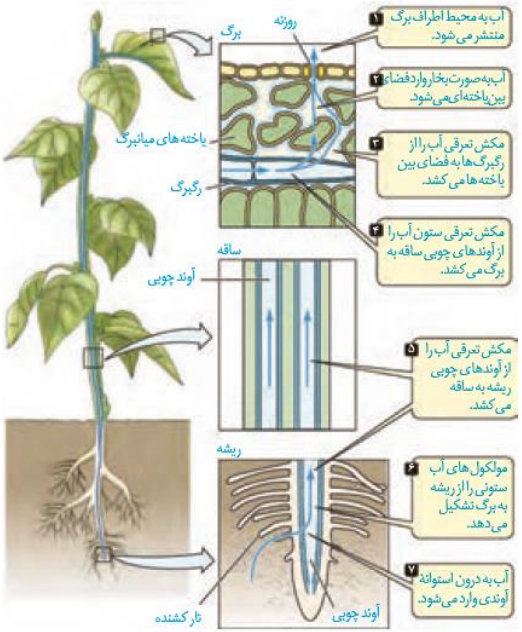
* در این گیاهان ، بعضی از یاخته های درو ن پوستی ویژه ، به نام یاخته معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانه آوندی از طریق این یاخته ها انجام می شود

نکته : یاخته های معبر در هیچکدام از دیواره های خود نوار کاسپاری ندارند و آب در هر سه مسیر می تواند از آنها عبور کند

نکته : در یاخته های نعلی شکل آب میتواند وارد آن ها شود اما نمیتواند از آنها عبور کند

نکته : طبق شکل کتاب ، یاخته های نعلی ، شکل های متفاوتی دارند . همچنین یاخته های معبر نیز شکل های متفاوتی دارند

جا به جایی آب و مواد معدنی در مسیر های بلند : در گیاهان ، جابه جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده ای انجام می شود . جریان توده ای در آوند های چوبی تحت اثر ۱_ فشار ریشه ای ۲_ تعرق ، و با همراهی خواص ویژه آب (هم چسبی و دگر چسبی) انجام می شود



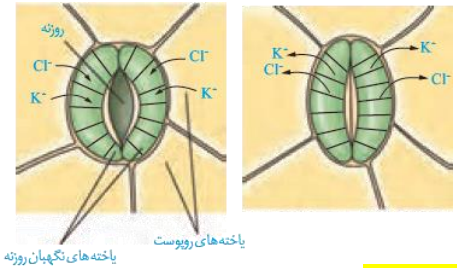
* یاخته های درون پوست و یاخته های زنده پیرامون آوند های ریشه ، با انتقال یون های معدنی به درون آوند های چوبی ، باعث افزایش فشار اسمزی در این ناحیه شده و در نهایت بر اثر تجمع آب و یون ها در آوند ، فشار ریشه ای را سبب می شوند .

* در بیشتر گیاهان ، فشار ریشه ای نقش کمی در صعود شیره خام دارد . عامل اصلی انتقال شیره خام ، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می شود . این نیروی مکش بسیار زیاد است !

* ستون آب درون آوندهای چوبی به دلیل هم چسبی و دگر چسبی مولکول های آب ، پیوسته است . بیشتر تعرق گیاهان از روزنه های برگ ها انجام می شود . مقداری نیز از طریق پوستک و عدسک ها صورت می گیرد

* روزنه های هوایی می توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند

* یاخته های نگهبان روزنه ساختار خاصی دارند (۱_ آرایش شعاعی رشته های سلولزی ۲_ اختلاف ضخامت دیواره ها و نازک تر بودن دیواره پشتی این یاخته ها) که باعث می شود با جذب آب ، افزایش طول پیدا کنند . عوامل محیطی و درونی گیاه ، باز و بسته شدن روزنه ها را تنظیم می کنند . مثلا نور با تحریک انباشت ساکارز و یون های Cl^- و K^+ در یاخته نگهبان ، فشار اسمزی آب را افزایش داده و سبب ورود آب از یاخته های مجاور به یاخته های نگهبان می شود . در نتیجه یاخته ها تورژسانس کرده و روزنه باز می شود . با پلاسمولیز این یاخته ها ، روزنه بسته می شود .



نکته: هرسلول نگهبان روزنه میتواند با چند یاخته روپوستی بزرگتر از خود تبادل داشته باشد

یادآوری : شرایط نامساعد محیط مانند خشکی ، تولید آبسیزیک اسید را درگیاهان تحریک می کند. آبسیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه میشود

* تغییرات نور ، دما ، رطوبت و کربن دی اکسید (نه اکسیژن !!) از مهم ترین عوامل محیطی موثر بر حرکات روزنه های هوایی هستند

* افزایش مقدار نور ، دما و کاهش کربن دی اکسید ، تا حدی معین می تواند باعث باز شدن روزنه ها در گیاهان شود

* کاهش تعداد روزنه ها ،کاهش تعداد برگ ها یا کاهش سطح برگ ها ، از سازگاری های گیاهان برای زندگی در محیط های خشک هستند

* اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه ای به برگ ها می رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد ، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ های بعضی گیاهان علفی خارج می شود که به آن تعریق می گویند

نکته : شرایط محیطی (نه درونی !) ایجاد کننده ی تعریق و شبنم یکسان است

دقت کنید تعریق برخلاف تعرق در جریان توده ای تأثیر ندارد

دقت کنید در تعریق آب به صورت مایع و در تعرق به صورت بخار از گیاه خارج می شود

* تعریق از ساختارهای ویژه ای به نام روزنه های آبی انجام می شود و نشانه فشار ریشه ای است . این روزنه ها همیشه باز هستند و محل آنها در انتها یا لبه برگ هاست.

* شیره پرورده درون آوند های آبکشی حرکت می کند . حرکت شیره پرورده در همه جهات می تواند انجام شود

* بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر گیاه را تامین می کند ، محل منبع و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا می روند و ذخیره یا مصرف می شوند ، محل مصرف نامیده می شود . بخش های ذخیره کننده ی مواد آلی ، هنگام ذخیره این مواد ، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن ، محل منبع به شمار می آیند

* برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می توان از شته ها استفاده کرد

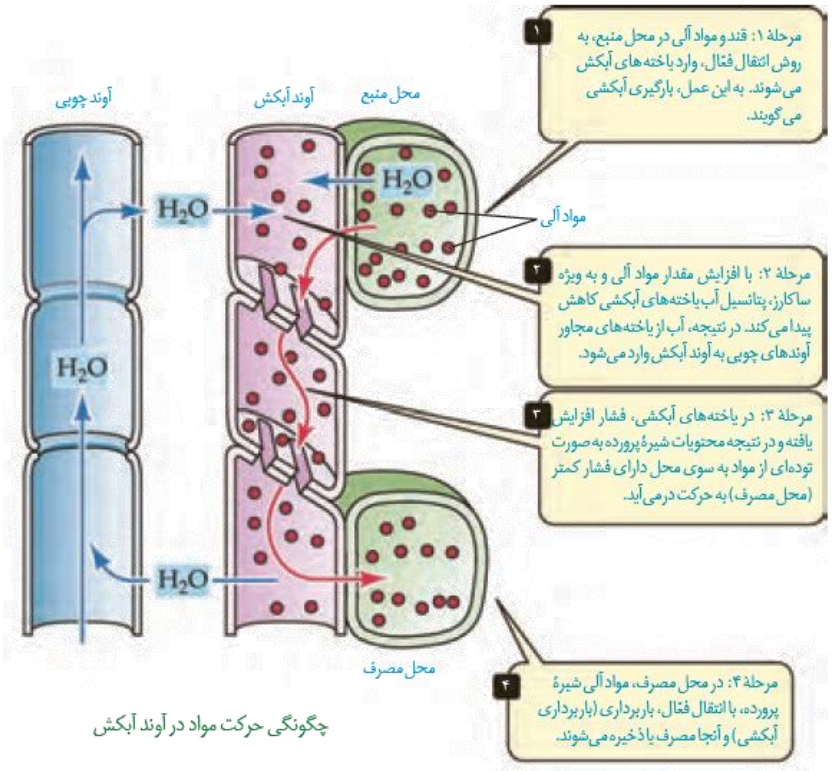
نکته : خرطوم شته به آوند چوبی نمی رسد

* حرکت شیره ی پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته های آبکشی انجام می گیرد و از شیره ی خام کندتر و پیچیده تر است

دقت کنید جریان فشاری مختص آوند آبکشی است ولی جریان توده ای در هردو آوند آبکشی و آوند چوبی مشاهده می شود

دقت کنید در مرحله بارگیری آبکشی نیز آب وارد آوند آبکشی می شود (چون قند و مواد آلی ، محلول در آب هستند)

* در گل دهی یا تولید میوه ، گاهی تعداد محل های مصرف ، بیشتر از آن است که محل های منبع بتوانند مواد غذایی آنها را فراهم کنند . در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گل ها ، دانه ها یا میوه های خود اقدام کند



چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش

با تشکر فراوان از دکتر نوید درویش پور بابت همکاری در انجام این پروژه ♡

Navid's Channel: @zistDVPP