

محتوای ویژه کتاب

- پاسخ به تمام فعالیت‌ها و سؤال‌های متن کتاب درس
- ارزشیابی مستمر همراه با پاسخ و بارم‌بندی
- موارد مهم و سؤال‌های امتحانی
- مفاهیم آموزشی به همراه نکات مهم درس
- آزمون‌های پایانی با بارم‌بندی و پاسخ

زیست‌شناسی ۱

فصل ۱ زیست‌شناسی، دیروز، امروز و فردا

گفتار ۱ زیست‌شناسی چیست؟

مفاهیم آموزشی

- یکی از شاخه‌های اصلی علوم تجربی است.
 - کار علم زیست‌شناسی پژوهش دربارهٔ جانداران و فرآیندهای زیستی است.
 - زیست‌شناسی، بزرگ‌ترین رویداد علمی قرن بیست و یکم است.
- محدوده علم زیست‌شناسی**
- علم زیست‌شناسی می‌تواند در مبارزه با آفت‌های کشاورزی نقش مهمی ایفاء کند.
 - علم زیست‌شناسی در حفظ تنوع زیستی، بهبود طبیعت و زیستگاه‌ها به انسان کمک می‌کند.
 - علم زیست‌شناسی با تمام گستردگی خود، دارای محدودیت‌هایی است.
 - اساس این علم تجربی، مشاهده است.
 - علم زیست‌شناسی تنها پدیده‌هایی را مورد بررسی قرار می‌دهد که قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند.
- مرزهای حیات**
- زیست‌شناسی علم بررسی حیات است.
 - تعریف حیات یک تعریف ساده و کوتاه نیست. برای آنکه بدانیم حیات چیست، می‌توان ویژگی‌های جانداران را برشمرد.

- ویژگی‌های جانداران
- نظم و ترتیب
 - هم‌ایستایی (هومئوستازی)
 - رشد و نمو
 - فرایند جذب و استفاده از انرژی
 - پاسخ به محیط
 - تولید مثل
 - سازش با محیط

- حفظ حالت پایدار درون بدن همئوستازی (هم‌ایستایی) نام دارد.
- اطلاعات ذخیره شده در مولکول DNA (دنا) جانداران، الگوهای رشد و نمو را تنظیم می‌کند.
- جانداران از انرژی کسب شده، برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند.
- همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط به آنها کمک می‌کنند.

سطوح مختلف حیات

- یکی از ویژگی‌های حیات، گستره وسیع و سطوح سازمان‌یابی آن است.
- زیست‌کره شامل همه محیط‌های زیست کره زمین، از جمله خشکی‌ها، اقیانوس‌ها و دریاچه‌هاست.

یاخته (سلول)، واحد ساختار و عمل

- یاخته پایین‌ترین سطح ساختاری است که همه فعالیت‌های زیستی در آن صورت می‌گیرد.
- بدن همه جانداران تک‌یاخته‌ای و بعضی پُر یاخته‌ای هستند.
- باکتری موجودی تک‌یاخته‌ای و انسان موجودی پریاخته است.
- یاخته در همه جانداران واحد ساختاری و عملی حیات است.
- یاخته‌ها قدرت تقسیم شدن و تولید یاخته‌های جدید را دارند.
- قدرت تقسیم شدن یاخته‌ها، اساس تولید مثل، رشد و نمو و ترمیم موجودات پریاخته‌ای است.
- همه یاخته‌ها دارای ویژگی‌های مشترک هستند مثلاً همگی دارای غشاء هستند.
- اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول‌های DNA (دنا) آنها ذخیره شده است.

یگانگی و گوناگونی حیات

- تنوع، از ویژگی‌های حیات و یکی از شگفتی‌های آفرینش است.
- تنوع، در دنیای جانداران ذره‌بینی بسیار بیشتر از جانداران دیگر است.
- یکی از اهداف اصلی زیست‌شناسی، مشاهده تنوع زیستی و در پی آن یافتن ویژگی‌های مشترک گونه‌های مختلف است.
- DNA (دنا) یکی از شباهت‌های جانداران مختلف است، که در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می‌دهد.
- از اجتماع بوم سازگان سطح کره زمین، زیست‌کره ایجاد می‌شود.



سؤال: کوچک‌ترین واحد زنده بدن موجودات زنده چه نام دارد؟

پاسخ: یاخته یا سلول

سؤال: اگر حیات بسیار متنوع است؛ زیست‌شناسان چگونه می‌توانند موارد مشترک آنها را بیابند؟

پاسخ: با بررسی و مطالعه بیشتر موجودات زنده حیات

سوال متن

چگونه می‌توان گیاهان را وادار کرد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بهتر و بیشتری تولید کنند؟ ما می‌توانیم با دست‌ورزی در ژن‌های گیاهان موردنظر، طول دوره رشد و محصول‌دهی آنها را کوتاه کنیم. تا در مدتی کوتاه محصول بهتر و بیشتری به ما بدهند.

چرا باید از تنوع زیستی حفاظت کنیم؟ مثلاً چرا نباید مارها، گرگ‌ها و پلنگ‌ها را بکشیم؟ حفاظت از تنوع زیستی باعث حفظ بوم‌سازگان و همه حلقه‌های زنجیره غذایی می‌شود و کشتن حیواناتی چون مار، گرگ و پلنگ به زنجیره غذایی آسیب می‌زند و باعث افزایش و یا کاهش بعضی از حلقه‌های زنجیره غذایی می‌شود. مثلاً کشتن گرگ باعث افزایش گوزن‌ها می‌شود. چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ عوامل متعددی می‌توانند در سرطانی شدن یاخته‌ها نقش داشته باشند. مثل مصرف غذاهای صنعتی، مصرف مواد مخدر، مشروبات الکلی و...

چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن شناسایی و نابود کرد؟ باتوجه به اینکه سرطانی شدن یاخته‌های بدن زمینه ارثی نیز دارد، می‌توانیم هر سه ماه یا شش ماه یکبار با انجام آزمایش‌هایی آنها را شناسایی و نابود کنیم و با مصرف غذاهایی که سرطان‌زا نیستند از بروز آن پیشگیری کنیم.

چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟ انتخاب گیاهانی که می‌توان از آنها سوخت زیستی بیشتری تولید کرد، گسترش این محصول در حد تجاری، ساخت جایگاه‌های عرضه سوختی زیستی در سطح شهر و معرفی و فرهنگ‌سازی استفاده از این سوخت‌ها.

چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری، و یا آنها را درمان کرد؟ شناسایی این دسته از ژن‌ها قبل از فعال شدنشان می‌تواند از راه‌های پیشگیری باشد. یکی از راه‌های درمان آن‌ها نیز می‌تواند ژن درمانی باشد که شامل خارج کردن ژن بیمار و وارد کردن ژن سالم از همان نسخه به درون بدن بیمار است.

فعالیت

یک روزنامه خبری معمولی تهیه کنید. همه عنوان‌های خبری آن را بخوانید. خبرهای مربوط به زیست‌شناسی را انتخاب کنید (برای تعیین خبرهای مربوط به زیست‌شناسی از معلم خود کمک بخواهید). در روزنامه‌ای که انتخاب کرده‌اید، چند درصد از خبرها به زیست‌شناسی مربوط است؟ از این خبرها چند خبر خوب و چند خبر بد هستند؟

می‌توانید به جای روزنامه از وب‌گاه‌های خبری در بازه زمانی خاصی استفاده و درصد خبرهای زیستی آن را پیدا کنید. در روزنامه همشهری تاریخ ۹۴/۱۱/۲۷، دو خبر مربوط به زیست‌شناسی بوده است.

خبر اول: شکوفا شدن درختان میوه در آذربایجان در فصل زمستان ← خبر بد، چون گل‌دهی در فصل زمستان نشان از گرم شدن هوا در فصل زمستان می‌دهد.

خبر دوم: مشاهده دو قلاده یوزپلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده ← خبر خوب، حفظ نسل پلنگ ایرانی باعث احیا و تقویت بوم‌سازگان می‌شود.

فعالیت

مجری یک برنامه تلویزیونی گفته است که درست نیست بگوییم «زیست‌شناسان ثابت کرده‌اند که شیر، مایعی خوشمزه است». این گفته درست است یا نادرست؟ این گفته درست است. زیرا خوشمزه بودن یا نبودن یک ماده غذایی یک امر حسی و شخصی است و نیاز به اثبات علمی ندارد و تعیین خوشمزگی در قلمرو علم نیست.

فعالیت

- میوه‌ای در منطقه خود انتخاب، و تحقیق کنید در منطقه شما چند نوع از آن میوه وجود دارد. (پاسخ پیشنهادی است). منطقه دماوند در استان تهران - ۵ نوع سیب متفاوت به اسم‌های سیب قرمز، زرد، گلاب، کهنز و سیب لبنانی وجود دارد.

- تنوع نه تنها بین جانداران، بلکه در هر جاندار نیز وجود دارد. در مورد تنوع برگ‌های یک درخت تحقیق کنید. در شرق استان مازندران، برگ‌های درخت انجیلی به چند رنگ دیده می‌شود. به نحوی که همزمان در یک درخت می‌توان شاهد برگ‌های زرد، نارنجی، بنفش، قرمز و صورتی بود.

جزء نگر ← در این نوع زیست‌شناسی، به چگونگی کارکرد تک‌تک اعضا نگاه می‌شود.
کل نگر ← در این نوع زیست‌شناسی، کارکرد تمام اعضا در کنار هم دیده می‌شود.

- در زیست‌شناسی جزء نگر، چگونگی کار اندامک‌های درون یاخته، مورد شناسایی و بررسی قرار می‌گیرد.
- امروزه مشخص شده است که ارتباط نزدیکی بین جانوران و میکروارگانیسم‌ها (ریز اندامگان) همزیست با آنها وجود دارد.
- به اجتماعات میکروبی در محیط زیست، میکروبیوم می‌گویند.
- زیست‌شناسی جزء نگر بسیاری از ساختارها و فرآیندهای زنده را شناسایی کرده اما نتوانسته تصویری جامع و کلی از جانداران را نشان دهد.
کلی، بیشتر از اجتماع اجزاست

- زیست‌شناسان، جانداران را نوعی سامانه پیچیده می‌دانند که اجزای آن باهم ارتباط‌های چند سویه دارند.
- برهم کنش اجزاء، در بدن جانداران به اندازه‌ای پیچیده است که در هر سطح از حیات، ویژگی‌های جدیدی پدیدار می‌شود.
- هر یاخته چیزی بیش از مجموع مولکول‌های تشکیل دهنده آن است.
- در زیست‌شناسی امروزی برای درک سامانه‌های زنده باید بیشتر به کل‌نگری توجه کرد تا جزء‌نگری.
- در بررسی یک موجود زنده بهتر است به همه عوامل زنده و غیرزنده که بر حیات آن اثر می‌گذارند توجه کرد.
نگرش بین‌رشته‌ای

- امروزه در علم زیست‌شناسی از اطلاعات دیگر رشته‌های علوم تجربی، شیمی، علوم رایانه، فنی و ریاضی هم کمک گرفته می‌شود.
- در زیست‌شناسی امروزی از آنجا که اطلاعات بسیار زیاد است این اطلاعات باید ذخیره، پردازش و تحلیل شوند.
- برای ذخیره تحلیل و پردازش اطلاعات به تکنولوژی‌های روز دنیا نیاز است.
- نگرش‌ها با روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسایی پس از شناخت ساختار مولکول DNA (دنا) متحول شده است. این تحول سبب شده که علم زیست‌شناسی به رشته‌ای مترقی، پویا و امیدبخش تبدیل شود.
اخلاق زیستی

- پیشرفت سریع زیست‌شناسی و دست‌ورزی در ژن‌های جانداران، موجب ایجاد نگرانی در جامعه شده است.
- محرمانه بودن اطلاعات ژنتیکی (اطلاعات ژنی) افراد، اطلاعات پزشکی افراد، استفاده از فن‌آوری‌های ژن‌درمانی، تولید جانداران ترانژن و حقوق جانوران از جمله موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.
فن‌آوری‌های نوین

فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطی: امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز است.

- شناسایی مجموع ژن‌های جانداران چندین ترابایت داده تولید می‌کند.
- این داده‌ها باید به حافظه‌ها و کامپیوترهای پر ظرفیت و پرسرعت سپرده شود.
- هر ترابایت برابر یک تریلیون بایت است.

فناوری‌های مشاهده سامانه‌های زیستی زنده

- امروزه به کمک فن‌آوری‌های خاص می‌توان بدون آنکه یاخته را کُشت، یاخته‌های زنده و اجزاء درون آن‌ها را مشاهده کرد.
- به کمک فناوری مشاهده سامانه‌های زیستی می‌توان مولکول‌هایی مثل پروتئین‌ها را در یاخته ردیابی و مشاهده کرد.
مهندسی ژن‌شناسی (ژنتیک)

- مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی)، روشی برای انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر است.
- مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی) در پزشکی، کشاورزی و تحقیق در علوم پایه کاربرد دارد.
- جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ی دیگر را در خود دارند، جانداران **ترانژن** نامیده می‌شوند.
- در مهندسی ژنتیک (مهندسی ژن‌شناسی) می‌توان ژن‌های انسانی را به گیاهان یا جانوران و یا حتی باکتری‌ها وارد کرد.

انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت آی‌بی‌ام، پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز جهان در سال ۱۹۵۶: این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. حافظه‌های امروزی در مقایسه با حافظه ۵ مگابایتی شرکت آی‌بی‌ام کوچکتر، ارزاتر و امن‌تر هستند.

۳ گفتار زیست‌شناسی در خدمت انسان

سازیم آموختن

تامین غذای سالم و کافی

- حدود یک میلیارد نفر از مردم جهان در حال حاضر، از گرسنگی و سوء تغذیه رنج می‌برند.
- شناخت گیاهان، یکی از راههای بدست آوردن غذای بیشتر و بهتر است.
- انسان غذای خود را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان بدست می‌آورد.
- امروزه می‌توان، ژن‌های دلخواه را شناسایی، از گیاهان استخراج و با فنون مهندسی ژنتیک به DNA (دنا)ی گیاهان زراعی منتقل کرد.

- با انتقال ژن‌های دلخواه به گیاهان زراعی می‌توان سرعت رشد، کیفیت و مقدار غذا را افزایش داد.
 - یک راه دیگر برای افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان زراعی و محیط زیست است.
- ### حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آنها
- منابع و منافع که مجموع موجودات زنده یک بوم‌سازگان کسب می‌کنند، خدمات بوم‌سازگان نامیده می‌شوند.
 - میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
 - قطع درختان جنگل به منظور استفاده از چوب یا زمین جنگل جنگل زدایی نام دارد.
 - تغییرات آب و هوایی شدید، فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی از جمله پیامدهای جنگل زدایی است.
 - یکی از دلایل وقوع سیل در سال‌های اخیر، جنگل زدایی است.

تامین انرژی‌های تجدیدپذیر

- نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است.
- بیش از سه چهارم نیازهای انرژی کنونی جهان از منابع فسیلی، مثل نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.
- استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی، موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو و آلودگی هوا و افزایش غیرعادی گرمای زمین می‌شود.
- علم زیست‌شناسی، به انسان‌ها کمک می‌کند تا منابعی پایدارتر و پاک‌تر به جای سوخت‌های فسیلی استفاده کنند.
- زیست‌شناسان از سلولز موجود در گیاهان، سوخت‌های دیگر و موثرتر تولید می‌کنند.
- زیست‌شناسان با استفاده از تقاله‌های کشاورزی، ضایعات چوب و ... سوخت‌های زیستی تولید می‌کنند.

سوال: مزیت سوخت‌های زیستی بر سوخت‌های فسیلی چیست؟

- پاسخ: سوخت‌های زیستی تجدیدپذیرند، مواد سرطان‌زا ندارند و همچنین موجب بارش باران اسیدی نمی‌شوند.
- الکل یکی از سوخت‌های زیستی مناسب است که در بسیاری از کشورها هم‌اکنون در خودروها استفاده می‌شود.



سلامت و درمان بیماری‌ها

- برخی داروها برای درمان بیماری در یک شخص بسیار مناسب هستند اما برای شخص دیگری ممکن است تأثیری نداشته باشد.
- به روش تشخیص و درمان بیماری که فقط برای یک شخص خاص صورت می‌گیرد، پزشکی شخصی می‌گویند.
- در پزشکی شخصی با بررسی اطلاعات موجود روی ژن‌های هر فرد روش‌های درمانی و دارویی خاصی را تجویز می‌کنند.
- در پزشکی شخصی از بیماریهای ارثی افراد هم مطلع می‌شوند.

سوال: چگونه از بوم‌سازگان حفاظت و بوم‌سازگان‌های آسیب دیده را ترمیم و بازسازی می‌کنیم؟

- پاسخ: برای حفاظت از بوم‌سازگان باید کارهای پایه‌ای و فرهنگی انجام شود مثلاً اهمیت بوم‌سازگان را برای تمامی افراد جامعه تشریح کنیم، سپس به کودکانمان آموزش حفاظت از بوم‌سازگان و اهمیت آنها و نقش آنها را در زندگی ماشینی امروزی انسان‌ها توضیح دهیم. به آموزه‌های دینی در مورد حقوق حیوانات و دیگر موجودات بوم‌سازگان توجه خاص شود و ...

از پیشرفت های پزشکی یک ساله اخیر که با کار روی ژن ها صورت گرفته است، گزارشی کوتاه تهیه، و در کلاس ارائه کنید. در یکی از روش های درمان بیماری نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی پزشکان یاخته های مغز استخوان شخص را استخراج و یک ژن سالم را در یاخته های معیوب وارد کردند، سپس این یاخته ها را به درون مغز استخوان شخص باز گرداندند. یاخته ها بلافاصله شروع به ساختن نوعی آنزیم کردند که قبلاً توانایی ساخت آن را نداشتند، چون یاخته های مغز استخوان دارای قدرت تقسیم بالایی هستند. نسل های بعدی این یاخته ها نیز به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- روش تجربی، روشی پذیرفته شده برای پاسخ به همه پژوهش های انسان است. درست نادرست
- ۲- بیشتر جانداران به محرک های محیطی پاسخ می دهند. درست نادرست
- ب) گزینه درست را با علامت ✓ مشخص کنید. (۵/۵)
- ۳- کدامیک از ویژگی های جانداران نیست؟

- الف) سازش با محیط
- ب) عدم پاسخ به محرک های طبیعی
- ج) حفظ حالت پایدار
- د) فرآیند جذب و استفاده از انرژی

ج) جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید. (۱)

- ۴- اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول های آنها ذخیره شده است.
- ۵- در هر جمعیت های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می آورند.

د) به سؤال های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲)

- ۶- به جاندارانی که در DNA (دنا) خود، ژن جانداران دیگر را همراه خود دارند چه می گویند؟
- ۷- به مجموعه منابع و منافع که جانداران یک بوم سازگان کسب می کنند چه می گویند؟
- ۸- از همکاری تعدادی بافت چه چیزی ایجاد می شود؟
- ۹- حفظ حالت پایدار درون بدن موجود زنده چه نام دارد؟

ه) به سؤال های زیر پاسخ کامل دهید.

- ۱۰- چهار ویژگی مشترک برای موجودات زنده بنویسید. (۱)
- ۱۱- الف) زیست بوم را تعریف کنید. (۵/۵)
- ب) در کدام علم، روشی برای انتقال صفت از یک جاندار به جانداران دیگر وجود دارد؟ (۵/۵)
- ۱۲- بافت چیست؟ دو مثال برای آن بنویسید. (۱)
- ۱۳- الف) دو مورد از کاربردهای علم مهندسی ژنتیک در دیگر علوم را بنویسید. (۵/۵)
- ب) مهمترین عامل در میزان خدمات هر بوم سازگان به چه چیزی بستگی دارد؟ (۵/۵)
- ۱۴- زیست شناسی جزء نگر و کل نگر را با یکدیگر مقایسه کنید. (۱/۵)

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۵/۵) ۲ نادرست (۵/۵) ۳ گزینه (ب) (۵/۵) ۴ DNA (دنا) (۵/۵) ۵ بوم سازگان (۵/۵)
- ۶ تراژن (۵/۵) ۷ خدمات بوم سازگان (۵/۵) ۸ اندام (۵/۵) ۹ هومئوستازی (هم ایستایی) (۵/۵) ۱۰ نظم و ترتیب - هم ایستایی - رشد و نمو - فرآیندهای جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط چهار مورد کافی است. در هر مورد (۲۵/۵) ۱۱ الف) از اجتماع چند بوم سازگان یک زیست بوم بوجود می آید. (۵/۵) ب) مهندسی ژنتیک (۵/۵) ۱۲ از همکاری تعدادی یاخته در کنار یکدیگر بافت ایجاد می شود (۵/۵) - بافت ماهیچه ای (۲۵/۵) - بافت عصبی (۲۵/۵) ۱۳ الف) در پزشکی (۲۵/۵) در کشاورزی (۲۵/۵) ب) به میزان تولید کنندگان آن (۵/۵) ۱۴ در زیست شناسی جزء نگر به چگونگی کارکرد تک تک اعضاء توجه می شود (۵/۵) ولی در زیست شناسی کل نگر به کارکرد تمام اعضاء در کنار یکدیگر برای تحقق هدف خاصی توجه می شود. (۱)

از پیشرفت‌های پزشکی یک ساله اخیر که با کار روی ژن‌ها صورت گرفته است، گزارشی کوتاه تهیه، و در کلاس ارائه کنید. در یکی از روش‌های درمان بیماری نوعی ناهنجاری دستگاه ایمنی پزشکان یاخته‌های مغز استخوان شخص را استخراج و یک زن سالم را در یاخته‌های معیوب وارد کردند، سپس این یاخته‌ها را به درون مغز استخوان شخص باز گرداندند. یاخته‌ها بلافاصله شروع به ساختن نوعی آنزیم کردند که قبلاً توانایی ساخت آن را نداشتند، چون یاخته‌های مغز استخوان دارای قدرت تقسیم بالایی هستند. نسل‌های بعدی این یاخته‌ها نیز به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- روش تجربی، روشی پذیرفته شده برای پاسخ به همه پژوهش‌های انسان است. درست نادرست
- ۲- بیشتر جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند. درست نادرست
- ب) گزینه درست را با علامت ✓ مشخص کنید. (۵/۵)
- ۳- کدامیک از ویژگی‌های جانداران نیست؟

- الف) سازش با محیط
ب) عدم پاسخ به محرک‌های طبیعی
ج) حفظ حالت پایدار
د) فرآیند جذب و استفاده از انرژی

- ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)
- ۴- اطلاعات لازم برای زندگی یک یاخته در مولکول‌های
- ۵- در هر جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

- د) به سوال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲)
- ۶- به جاندارانی که در DNA (دنا) خود، ژن جانداران دیگر را همراه خود دارند چه می‌گویند؟
- ۷- به مجموعه منابع و منافع که جانداران یک بوم‌سازگان کسب می‌کنند چه می‌گویند؟
- ۸- از همکاری تعدادی بافت چه چیزی ایجاد می‌شود؟
- ۹- حفظ حالت پایدار درون بدن موجود زنده چه نام دارد؟

- ه) به سوال‌های زیر پاسخ کامل دهید.
- ۱۰- چهار ویژگی مشترک برای موجودات زنده بنویسید. (۱)
- ۱۱- الف) زیست‌بوم را تعریف کنید. (۵/۵)
- ب) در کدام علم، روشی برای انتقال صفت از یک جاندار به جانداران دیگر وجود دارد؟ (۵/۵)
- ۱۲- بافت چیست؟ دو مثال برای آن بنویسید. (۱)
- ۱۳- الف) دو مورد از کاربردهای علم مهندسی ژنتیک در دیگر علوم را بنویسید. (۵/۵)
- ب) مهمترین عامل در میزان خدمات هر بوم‌سازگان به چه چیزی بستگی دارد؟ (۵/۵)
- ۱۴- زیست‌شناسی جزء نگرو کل‌نگر را با یکدیگر مقایسه کنید. (۱/۵)

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۵/۵) ۲ نادرست (۵/۵) ۳ گزینه ب (۵/۵) ۴ DNA (دنا) (۵/۵) ۵ بوم‌سازگان (۵/۵)
- ۶ تراژن (۵/۵) ۷ خدمات بوم‌سازگان (۵/۵) ۸ اندام (۵/۵) ۹ هومئوستازی (هم‌ایستایی) (۵/۵) ۱۰ نظم و ترتیب - هم‌ایستایی - رشد و نمو - فرآیندهای جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط چهار مورد کافی است. در هر مورد (۵/۲۵) ۱۱ الف) از اجتماع چند بوم‌سازگان یک زیست‌بوم بوجود می‌آید. (ب) مهندسی ژنتیک (۵/۵) ۱۲ از همکاری تعدادی یاخته در کنار یکدیگر بافت ایجاد می‌شود (۵/۵) - بافت ماهیچه‌ای (۵/۲۵) - بافت عصبی (۵/۲۵) ۱۳ الف) در پزشکی (۵/۲۵) در کشاورزی (۵/۲۵) ب) به میزان تولید کنندگان آن (۵/۱۴) در زیست‌شناسی جزء نگرو به چگونگی کارکرد تک‌تک اعضا توجه می‌شود (۵/۵) ولی در زیست‌شناسی کل‌نگر به کارکرد تمام اعضا در کنار یکدیگر برای تحقق هدف خاصی توجه می‌شود. (۱)

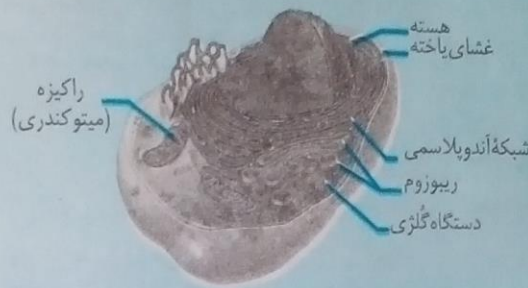
فصل ۲ گوارش و جذب مواد

۱ گوارش یاخته و بافت جانوری

مفاهیم آموزشی

یاخته (سلول)

- واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران را **یاخته** می‌گویند.
- در هر یاخته، بخش‌هایی وجود دارد که هریک وظیفه خاصی را برعهده دارند.
- میتوکندری یا راکیزه: یک مبدل انرژی است که می‌تواند انرژی شیمیایی نهفته در مولکول‌های غذا را آزاد کند.



- هسته: جایگاه DNA (دنا) یاخته است، که تمامی اطلاعات لازم برای فعالیت‌های حیاتی را در خود به صورت ذخیره دارد.
- غشاء یاخته: پرده‌ای نازک، برای تبادل مواد بین یاخته و محیط اطراف آن است.
- شبکه آندوپلاسمی: شبکه‌ای گسترده از بخش‌های کیسه و لوله مانند، که مواد مختلفی مثل پروتئین‌ها و انواع لیپیدها را می‌سازند.
- ریبوزوم: محلی برای ساخت انواع پروتئین‌ها است.
- دستگاه گلژی: محلی که مولکول‌های ساخته شده در شبکه آندوپلاسمی را نشان‌دار و برای ارسال به نقاط مختلف آماده می‌کند.
- در اطراف یاخته‌های بدن فضایی وجود دارد که توسط مایعی به نام **مایع بین یاخته‌ای** پر شده است.
- یاخته‌ها مواد لازم و مورد نیاز خود، مثل اکسیژن و مواد مغذی را از مایع بین یاخته‌ای به دست می‌آورند.
- یاخته‌ها مواد دفعی خود، مثل کربن دی‌اکسید را به مایع بین یاخته‌ای می‌ریزند.
- ترکیب مواد مایع بین یاخته‌ای شبیه پلاسما خون (خوناب) است.
- به مجموعه مایع بین یاخته‌ای بافت‌های بدن که با خون در تبادل دائم است **محیط داخلی** می‌گویند.
- مواد گوناگون برای ورود به درون یاخته یا خروج از آن باید از غشای یاخته عبور کنند.
- غشای یاخته‌ها، خاصیت نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارند.
- خاصیت تراوایی نسبی، یعنی فقط برخی مولکول‌ها و دیون‌ها می‌توانند از غشاء عبور کنند.
- در ساختار غشای مولکول‌های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات وجود دارند.
- در بخش لیپیدی غشای مولکول‌هایی مثل فسفولیپید و کلسترول وجود دارند که در دو لایه قرار گرفته‌اند.
- موادی که می‌توانند از غشای عبور کنند، از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند و یا مولکول‌های پروتئینی به آنها کمک می‌کنند تا از غشای عبور کنند.
- روش‌های عبور مواد از غشاء یاخته

انتشار: مثل اکسیژن، کربن دی‌اکسید و آب می‌توانند از طریق انتشار از غشا عبور کنند.

انتشار تسهیل شده: پروتئین‌های غشا می‌توانند عبور موادی مثل گلوکز را از عرض غشا، سهل و آسان کنند.

گذرندگی (آسمز): این روش فقط برای عبور آب از عرض غشا است.

انتقال فعال: عبور مولکول‌های مواد، برخلاف شیب غلظت است که به انرژی نیاز دارد.

آندوسیتوز (درون‌بری): مواد درشت مولکول با صرف انرژی به درون یاخته آورده می‌شوند.

بیرون‌رانی (اکزوسیتوز): مولکول‌های درشت مواد با صرف انرژی از یاخته به خارج از آن فرستاده می‌شوند.

راه‌های عبور مواد از غشای یاخته‌ها (گذرندگی)

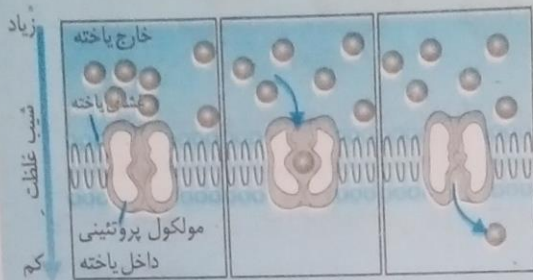
انتشار

- به حرکت مولکول‌های مواد از جای پرتراکم به جای کم تراکم، انتشار می‌گویند.
- در انتشار، مولکول‌ها بر اساس **شیب غلظت** منتشر می‌شوند.
- نتیجه انتشار یک ماده، **یکسان شدن غلظت آن** در تمام نقاط است.
- در انتشار مواد، **یاخته انرژی مصرف نمی‌کند** و مواد بر اساس شیب غلظت جابجا می‌شوند.



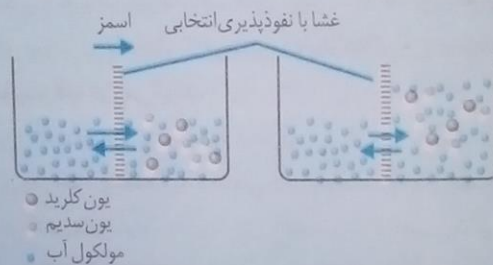
انتشار تسهیل شده

- در انتشار تسهیل شده، مولکول‌های پروتئینی غشا نقش دارند.
- برخی از پروتئین‌های غشا مثل کانال و بعضی به عنوان حامل عمل می‌کنند.
- پروتئین‌هایی که سراسر عرض غشا را می‌پوشانند، می‌توانند به عنوان حامل کار کنند.



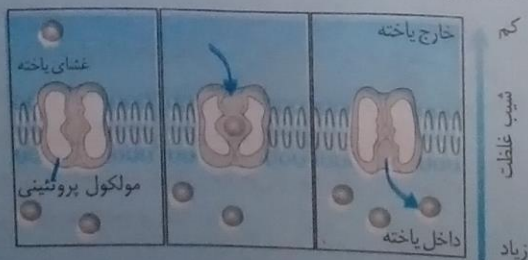
گذرندگی (اسمز)

- به انتشار آب از عرض غشایی با خاصیت تراوایی نسبی، **اسمز** می‌گویند.
- مولکول‌های آب همیشه از جای پرتراکم‌تر به جایی با تراکم کمتر می‌روند.
- مولکول‌های آب می‌توانند از بین مولکول‌های لیپیدی یا کانال‌های پروتئینی ویژه غشا عبور کنند.
- توانایی یک محلول در کشیدن آب به سمت خود، **فشار اسمزی** نام دارد.
- هر محلولی که فشار اسمزی بیشتری داشته باشد مولکول‌های آب را به سمت خود می‌کشد.
- محلول‌های کم آب یا غلیظ فشار اسمزی بالاتری دارند.



انتقال فعال

- به حرکت مولکول‌های مواد، برخلاف شیب غلظت، **انتقال فعال** می‌گویند.
- در انتقال فعال، **پروتئین‌های داخل غشا** نقش دارند.
- برای انجام انتقال فعال، یاخته **انرژی** مصرف می‌کند.
- یاخته، **انرژی** مورد نیاز خود را از **مولکول ATP** به دست می‌آورد.
- ATP مولکولی است که یاخته، آن را می‌سازد و انرژی را در میان پیوندهای آن ذخیره می‌کند.
- یاخته در مواقع لازم پیوند بین مولکول‌های ATP را می‌شکند و انرژی را آزاد و از آن استفاده می‌کند.
- یون‌هایی مثل **سدیم** و **پتاسیم** با روش انتقال فعال از عرض غشا عبور می‌کنند.

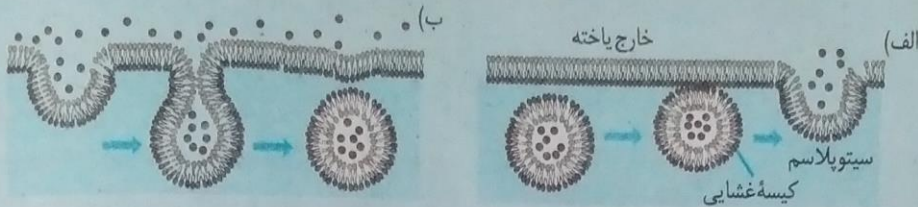


درون‌بری (آندوسیتوز)

- اگر یاخته، یک ذره بزرگ را با صرف انرژی به درون خود وارد کند به این پدیده، **درون‌بری** می‌گویند.
- مولکول‌های درشت پروتئینی یا کربوهیدرات از طریق درون‌بری به یاخته وارد می‌شوند.

برون رانی (اگزوسیتوز)

- اگر یاخته یک ذره بزرگ را با صرف انرژی به خارج از خود بفرستد به این پدیده، **برون رانی** می گویند.
 - مولکول هایی که در یاخته ساخته می شوند و باید به خارج از یاخته بروند (مثل پادتن ها)، با این پدیده از یاخته خارج می شوند.
- نکته:** هم درون بری و هم برون رانی برای انجام فعالیت خود، به انرژی نهفته در ATP نیاز دارند.



سؤال: هر یک از مواد زیر چه طریقی از عرض غشا یاخته عبور می کنند؟

(الف) آب	(ب) گلوکز	(ج) یک مولکول پروتئین	(د) یون سدیم	(ه) اکسیژن
پاسخ: (الف) اسمز	(ب) انتقال فعال	(ج) درون بری - برون بری	(د) انتقال فعال	(ه) انتشار

بافت های جانوری

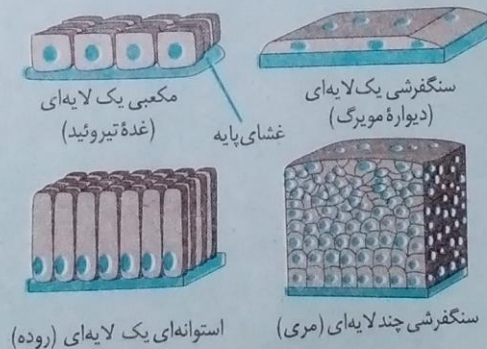
- در بدن انسان چهار نوع بافت اصلی به نام های پوششی، پیوندی، ماهیچه ای و عصبی وجود دارد.
- بافت ها از تعدادی یاخته (سلول) و مواد موجود در فضای بین یاخته ها تشکیل می شوند.

بافت پوششی

- بافت پوششی، سطح بدن (پوست)، سطح حفره ها و مجاری درون بدن را می پوشاند.
- یاخته های این نوع بافت به یکدیگر بسیار نزدیک هستند و فضای بین سلولی (یاخته ای) کمی بین آنها وجود دارد.
- در زیر یاخته های بافت پوششی، **غشای پایه** قرار دارد.
- غشای پایه، یاخته های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت های زیرین خود متصل نگه می دارد.
- در غشای پایه شبکه ای از رشته های پروتئینی یا ترکیبی از پروتئین و هیدرات کربن وجود دارد.
- یاخته های بافت پوششی در یک یا چند لایه قرار می گیرند.

انواع یاخته های بافت پوششی

- سنگفرشی: بافت پوششی، در ناحیه **دهان** و **مری** از نوع **سنگفرشی چند لایه ای** است.
- استوانه ای: در روده و معده لایه مخاطی دارای بافت پوششی استوانه ای یک لایه ای است.
- مکعبی: در بخش هایی از **لوله های ادراری** و **غده تیروئید** بافت پوششی مکعبی یک لایه ای دیده می شود.



بافت پوششی غده ای

- بافت پوششی، در برخی از بخش های بدن غده تشکیل می دهد.
- در ناحیه دهان، یاخته های پوششی درون غده های بزاقی، بزاق را می سازند.
- غده های بزاقی، بزاق را به درون حفره دهانی ترشح می کنند.
- معده و روده نیز غده ها و یاخته های ترشحی از نوع بافت پوششی دارند، که موادی را به درون این اندام ها ترشح می کند.

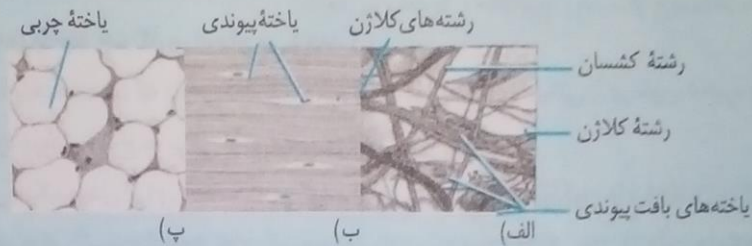


بافت پیوندی

- این بافت از انواع یاخته ها، رشته های پروتئینی به نام **کلاژن**، کش سان و ماده زمینه ای ساخته شده است.
- رشته های کش سان بافت پیوندی خاصیت ارتجاعی دارند.

- در انواع بافت پیوندی نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت است.
 - بافت پیوندی یکی از بافت‌های مهم بدن است.
 - بافت پیوندی، از یک ماده زمینه‌ای، تعدادی یاخته و رشته‌های پروتئینی ساخته شده است.
 - فضای بین سلولی، در بافت پیوندی زیاد است.
 - بافت پیوندی، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.
 - ماده زمینه‌ای در بافت پیوندی، مخلوطی از قند و پروتئین (گلیکو پروتئین) است.
 - ماده زمینه‌ای بافت پیوندی، بی‌رنگ، شفاف و چسبناک است.
- سُست:** پوست را به ماهیچه‌ها و بافت‌های زیر آن متصل می‌کند.
- رشته‌ای:** در زردپی‌ها و رباط‌ها دیده می‌شوند.
- چربی:** بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است.
- خون:** ماده زمینه‌ای در این نوع بافت پیوندی، مایع است.
- استخوان:** سخت‌ترین بافت پیوندی بدن است.
- غضروف:** ماده زمینه‌ای آن نیمه جامد است، در لاله گوش، نوک بینی و... دیده می‌شود.

انواع بافت پیوندی



- بافت چربی، در کف پا و دست نقش ضربه‌گیری را برعهده دارد.
 - بافت چربی، به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند.
 - در بافت پیوندی چربی، تعداد زیادی یاخته ذخیره‌کننده چربی وجود دارد.
- سؤال:** هر یک از ویژگی‌های زیر، کدام بافت پیوندی را معرفی می‌کند؟
- (الف) به عنوان ضربه‌گیر کاربرد دارد.
- (ب) در ساختمان زردپی‌ها به کار رفته است.
- (ج) ماده زمینه‌ای آن از نوع مایع است.
- (د) پوست را به ماهیچه زیرین خود متصل می‌کند.

پاسخ:

(الف) بافت چربی (ب) بافت پیوندی رشته‌ای (ج) خون (د) بافت پیوندی سُست

بافت ماهیچه‌ای

- سه نوع بافت ماهیچه‌ای در بدن وجود دارد مخطط یا اسکلتی (استخوانگانی)، صاف و ماهیچه قلبی
- یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای برای انقباض تخصص پیدا کرده‌اند.
- کنترل بافت ماهیچه‌ای اسکلتی (استخوانگانی) از نوع ارادی و دونوع دیگر از نوع غیرارادی است.



بافت عصبی

- به یاخته‌های اصلی بافت عصبی، **نورون** می‌گویند.
- نورون‌ها با صدور فرمان ماهیچه‌ها را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.

سوال متن

بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته‌ها آماده می‌کند؟ لوله گوارش برای هضم و گوارش غذا دارای آنزیم‌های متفاوتی است، که می‌تواند انواع مولکول‌های زیستی موجود در غذا (کربوهیدرات - پروتئین - لیپید و ...) را به واحدهای سازنده تبدیل کند.

اضافه وزن چگونه به وجود می‌آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند؟ مصرف غذای پرچرب و فقر حرکتی، می‌تواند باعث افزایش وزن شود.

چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟ برای رفع نیازهای بدن لوله گوارش و غده‌های ضمیمه آن باید سالم باشند تا فرایند هضم و جذب غذا به درستی انجام شود، تا بدن دچار کمبود مواد مغذی نشود. به عنوان مثال: عدم ترشح صفرا، در هضم و جذب لیپیدها اختلال ایجاد می‌کند.

گوارش در سایر جانداران چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با گوارش انسان دارد؟ در بعضی جانوران همانند انسان گوارش غذا خارج یاخته و در لوله یا کیسه انجام می‌شود. ولی در برخی جانوران فرایند گوارش غذا درون یاخته انجام می‌شود.

سوال متن

هریک از بخش‌های یاخته چه کاری انجام می‌دهند؟

(الف) هسته: جایگاه دنا یاخته است، که تمامی اطلاعات لازم برای فعالیت‌های حیاتی را در خون ذخیره دارد.

(ب) غشای یاخته: اجازه ورود و خروج به برخی از یون‌ها و مولکول‌ها را می‌دهد.

(ج) راکیزه: (میتوکندری) یک مبدل انرژی است، که می‌تواند انرژی شیمیایی در مولکول‌های غذا را آزاد کند.

(د) شبکه آندوپلاسمی: شبکه‌ای گسترده از بخش‌های کیسه و لوله مانند، که مواد مختلفی مثل پروتئین‌ها و انواع لیپیدها را می‌سازد.

(ه) ریبوزوم: محلی برای ساخت انواع پروتئین‌ها است.

(و) دستگاه گلژی: محلی که مولکول‌های ساخته شده در شبکه آندوپلاسمی را نشان‌دار و برای ارسال به نقاط مختلف آماده می‌کند.

فعالیت

ساختار و چگونگی کار انواع ماهیچه‌های بدن را در یک جدول فهرست کنید.

ماهیچه‌های قلبی	ماهیچه‌های صاف	ماهیچه‌های اسکلتی مخطط
- انقباض این ماهیچه سریع و غیرارادی است.	- انقباض این نوع ماهیچه، کند و معمولاً غیرارادی است.	- انقباض این ماهیچه سریع و معمولاً به صورت ارادی است.
- فقط در قلب وجود دارد.	- در جدار لوله گوارش، مجاری ادراری و دیگر قسمت‌های داخلی بدن وجود دارد.	- بیشتر در اندام‌های حرکتی و در اتصال با استخوان‌ها و به صورت استوانه‌ای شکل هستند.
- عمل آن انقباض و انبساط قلب برای به حرکت درآوردن خون است.	- کار آن به حرکت درآوردن غذا در لوله گوارش، تخلیه ادرار و... است.	- عمل آن بیشتر، به حرکت درآوردن استخوان‌های بدن است.
- یاخته‌های این نوع بافت استوانه‌ای ولی انشعاب‌دار هستند.	- یاخته‌های این نوع بافت دوکی شکل هستند.	- یاخته‌های این نوع بافت، استوانه‌ای هستند.
- سیتوپلاسم یاخته‌های این ماهیچه دارای خطوط تیره و روشن و به رنگ قرمز هستند.	- سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های این نوع ماهیچه، صاف و یکنواخت و به رنگ سفید - صورتی هستند.	- سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های این ماهیچه دارای نوارهای تیره و روشن هستند.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی تک هسته‌ای هستند.	- یاخته‌های ماهیچه صاف تک هسته‌ای هستند.	- یاخته‌های ماهیچه مخطط معمولاً چند هسته‌ای هستند.
		- رنگ این یاخته‌ها قرمز است.

الف) در این فعالیت با چگونگی اسمزاز پرده‌ای با تراوایی نسبی آشنا می‌شوید. وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه‌ای (یا بشر) با دهانه کوچک، مقداری آب مقطر (یا آب جوشیده سرد شده)، نی نوشابه خوری شفاف، تخم مرغ خام، مقداری خمیربازی، قاشق فلزی ...
روش کار:

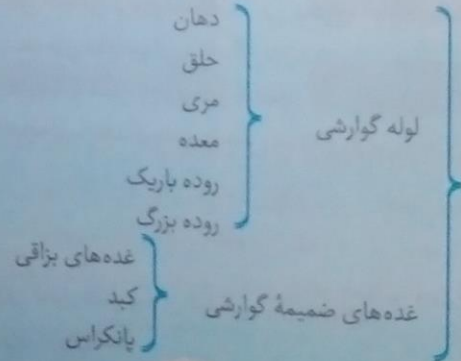
توضیح دهید چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟ زیرا غشای تخم مرغ مانند پرده نیمه تراوا عمل می‌کند. از آنجا که فشار اسمزی درون تخم مرغ بیشتر از فشار اسمزی آب درون بشر است، آب درون نی به علت اسمز، بالا می‌رود.
ب) اگر پوسته آهکی یک تخم مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین ببریم و تخم مرغ بدون پوسته را یک بار در آب مقطر و بار دیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش‌بینی کنید چه تغییری در تخم مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آنچه آموختید برای پیش‌بینی خود دلیل بیاورید. اگر تخم مرغ بدون پوسته را در آب مقطر قرار دهیم به علت آنکه فشار اسمزی بیشتری دارد، حجیم و پر آب می‌شود و اندازه تخم مرغ بزرگ می‌شود و حتی ممکن است در دراز مدت غشاهای نازک آن پاره شود. اما اگر تخم مرغ بدون پوسته را در آب و نمک غلیظ قرار دهیم، به علت آنکه فشار اسمزی آب و نمک بیش از تخم مرغ است، آب تخم مرغ را به خود کشیده تخم مرغ پلاسیده، چروکیده و کوچک می‌شود.

گفتار ۲ ساختار و عملکرد لوله گوارش

مشاهده آموزشی

- غذا نیاز ما را به ماده و انرژی برطرف می‌کند.
- تمامی جانوران، مصرف‌کننده یا هتروتروف هستند.
- جانوران یا گیاهخوار، یا گوشتخوار و یا همه چیزخوار هستند.
- غذا برای درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن لازم است.
- بدن برای ترمیم بافت‌های تخریب شده به ماده و انرژی نیاز دارد.
- در بدن جانوران پرسلولی دستگاهی به نام دستگاه گوارش، مواد را برای جذب در یاخته‌ها آماده می‌کند.

ساختار لوله گوارش



انواع گوارش مکانیکی: در این نوع گوارش، غذاها به قطعات کوچکتر، بدون حضور آنزیم‌ها تبدیل می‌شوند. شیمیایی: در این نوع گوارش غذاهای تکه‌تکه شده، به کمک آنزیم‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب تبدیل می‌شوند.

- در عمل گوارش، درشت مولکول‌های پروتئین، کربوهیدرات و چربی‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب تبدیل می‌شوند.
- طول لوله گوارش بیش از ۸ متر است.
- دریچه‌های ماهیچه‌ای اسفنکتر (بنداره)، بخش‌های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می‌کنند.
- دریچه‌های ماهیچه‌ای اسفنکتر (بنداره) در اصل، ماهیچه‌های حلقوی هستند که در حالت عادی بسته‌اند.
- میان حلق به مری، مری به معده، معده به روده کوچک، روده کوچک به روده بزرگ، ماهیچه‌های حلقوی دریچه‌مانند وجود دارند.
- اسفنکترهای (بنداره)های ماهیچه‌ای فقط هنگام عبور غذا باز می‌شوند.
- در انتهای لوله گوارش (مخرج) به ترتیب یک ماهیچه حلقوی صاف و یک ماهیچه حلقوی مخطط قرار دارد.
- اسفنکتر (بنداره) ماهیچه‌ای لوله گوارش از بازگشت غذا به بخش‌های قبلی جلوگیری می‌کنند.

ساختار یا بخش‌های تشکیل دهنده لوله گوارش

لایه بیرونی: از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، مقداری بافت چربی به همراه رگ‌ها تشکیل شده است.

لایه ماهیچه‌ای: شامل ماهیچه‌های مخطط و صاف، همراه نورون‌ها و رگ‌های خونی.

لایه زیرمخاطی: نوعی بافت پیوندی سست به همراه رگ‌های خونی فراوان و نورون‌ها.

لایه مخاطی: شامل نوعی بافت پوششی به همراه پیوندی سست، رگ‌های خونی و یاخته‌های ماهیچه صاف.

ساختار لوله گوارش به ترتیب از خارج به داخل

لایه پیوندی

- خارجی‌ترین لایه لوله گوارش است.
- در لایه پیوندی، بافت پیوندی سست دیده می‌شود.
- در لایه پیوندی لوله گوارش بافت چربی و رگ‌های خونی هم دیده می‌شود.
- لایه پیوندی لوله گوارش به سمت بیرون ادامه می‌یابد و پرده‌ای به نام **روده بند یا صفاق** را می‌سازد.
- پرده صفاق اندام‌های دورن شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.

لایه ماهیچه‌ای

- دومین لایه لوله گوارش، لایه ماهیچه‌ای است.
- لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش در دهان، حلق، ابتدای مری و دریچه خارجی مخرج از نوع مخطط است.
- در بقیه بخش‌های لوله گوارش، فقط یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف قرار دارند.
- یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به شکل طولی یا به شکل حلقوی قرار گرفته‌اند.
- در لایه ماهیچه‌ای به جز یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی سست، شبکه‌ای از نورون‌ها و رگ‌های خونی نیز وجود دارند.

لایه زیر مخاطی

- سومین لایه لوله گوارش است.
- در این لایه بافت پیوندی سست قرار دارد.
- شبکه‌ای از نورون‌ها (یاخته عصبی) برای کنترل فعالیت‌های گوارشی در آن قرار دارد.
- یکی از نشانه‌های این لایه، رگ‌های خونی فراوان است.
- این لایه موجب می‌شود تا لایه مخاطی با چسبندگی بیشتری به لایه ماهیچه‌ای اتصال یابد.

لایه مخاطی

- چهارمین لایه لوله گوارشی است.
- داخلی‌ترین لایه لوله گوارش است.
- داخلی‌ترین یاخته‌های این لایه، نوعی بافت پوششی است.
- در این لایه بافت پیوندی سست، یاخته‌های ماهیچه صاف و رگ‌های خونی قرار دارند.
- عمل جذب مولکول‌های کوچک غذا، توسط این لایه صورت می‌گیرد.
- یاخته‌های پوششی لایه مخاطی، برخی از آنزیم‌های گوارشی و اسید معده را تولید می‌کنند.

- یاخته‌های پوششی لایه مخاطی می‌توانند، مقداری هورمون تولید کرده و به خون وارد کنند.
- یاخته‌های پوششی، مایعی مخاطی را در سراسر لوله گوارش تولید و ترشح می‌کنند که موسین نام دارد.
- مایع مخاطی از آب، مقداری یون و چند گلیکو پروتئین ساخته شده است.
- مایع مخاطی، سطح درونی لوله گوارش را از گزند اسید و آنزیم‌ها حفظ می‌کند.
- مایع مخاطی ذرات غذایی را به هم چسبانده و آنها را لغزنده می‌کند.

سؤال:

- الف) یاخته‌های پوششی در کدام لایه لوله گوارش قرار دارند؟
- ب) رگ‌های خونی فراوان، در کدام لایه لوله گوارش دیده می‌شود؟
- ج) کدام نوع ماهیچه در بخش میانی مری قرار دارد؟
- د) کدام لایه لوله گوارش صفاق را می‌سازد؟

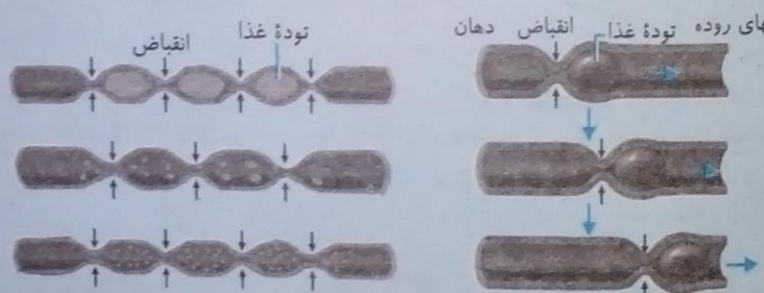
پاسخ:

الف) لایه مخاطی ب) زیر مخاطی ج) صاف د) لایه پیوندی

کرمی شکل ← یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود، که به جلو حرکت می‌کند، این عمل موجب می‌شود، غذا در طول لوله با سرعتی مناسب برای گوارش و جذب به جلو حرکت کند. قطعه قطعه‌کننده ← این انقباض‌ها، در فواصل منظم در طول روده ظاهر می‌شوند و سپس سریع از بین می‌روند. این حرکت موجب می‌شود محتویات روده به قسمت‌های کوچک‌تر تبدیل شده و بیشتر با شیرۀ گوارشی مخلوط گردد تا حرکت آنها به سمت انتها ساده‌تر شود.

حرکات لوله گوارشی

- حرکات لوله گوارش، به کمک ماهیچه‌های صاف دیواره صورت می‌گیرد.
- حرکات لوله گوارشی از ابتدای مسیر به سمت انتهای مسیر است.
- حرکات کرمی شکل لوله گوارش در هنگام استفراغ برعکس می‌شود.
- حرکات کرمی شکل لوله گوارش وقتی که معده خالی باشد، انقباض‌های گرسنگی نام دارند.
- در انقباض‌های گرسنگی، ممکن است درد خفیفی در معده احساس شود.



- سؤال: ماهیچه‌ای که از بازگشت محتویات روده کوچک به معده جلوگیری می‌کند کدام است و چه ویژگی دارد؟
- الف) طولی، دارای نوارهای تیره و روشن است. ب) حلقوی، دارای نوارهای تیره و روشن است.
- ج) طولی، فاقد نوارهای تیره و روشن است. د) حلقوی، فاقد نوارهای تیره و روشن است.
- پاسخ: گزینه «د»، این ماهیچه‌ها از نوع صاف و حلقوی شکل هستند تا از بازگشت محتویات روده به معده جلوگیری کنند. بنابراین یاخته‌های آن دوکی شکل، تک هسته‌ای است و نوار تیره و روشن ندارند.
- سؤال: بافت‌های پیوندی و پوششی را از نظر فضای بین سلولی با یکدیگر مقایسه کنید.
- پاسخ: فضای بین سلولی در بافت پیوندی بیش از بافت پوششی است.
- سؤال: ساختار لوله گوارش را به ترتیب از داخل به سمت بیرون بنویسید.
- پاسخ: لایه مخاطی - زیرمخاطی - ماهیچه‌ای - بیرونی (پیوندی و پوششی)

گوارش غذا

- گوارش غذا در بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌تواند از نوع مکانیکی یا شیمیایی باشد.
- غذا در دهان، گوارش مکانیکی می‌یابد.
- گوارش مکانیکی دهان به کمک ماهیچه‌های آرواره‌ها، گونه‌ها، لب‌ها، زبان و همراه با دندان‌ها انجام می‌گیرد.

- برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، گوارش مکانیکی لازم است.
- غده‌های بزاقی دهان عبور غذا از لوله گوارش را تسهیل می‌کنند.
- بزاق از سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، که در حفره دهان وجود دارند، ترشح می‌شوند.

آن چه که در بزاق وجود دارد

آب: بیشتر بزاق را تشکیل می‌دهد.

مواد معدنی: یون‌هایی مثل بی‌کربنات در بزاق وجود دارند.

موسین: نوعی گلیکوپروتئین است که حالت لزج دارد.

آنزیم‌ها

آنزیم پتیلین: نوعی آمیلاز به حساب می‌آید که در گوارش نقش دارد و نشاسته را به دی‌ساکاریدها تبدیل می‌کند.

آنزیم لیزوزیم: موجب از بین رفتن باکتری‌های احتمالی موجود در دهان می‌شود.

غده‌های بزاقی اصلی در ناحیه دهان

غده‌های بناگوشی

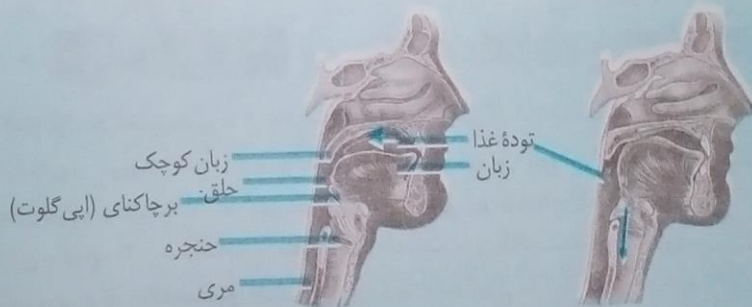
غده‌های زیرآرواره‌ای

غده‌های زیرزبانی



بلع غذا

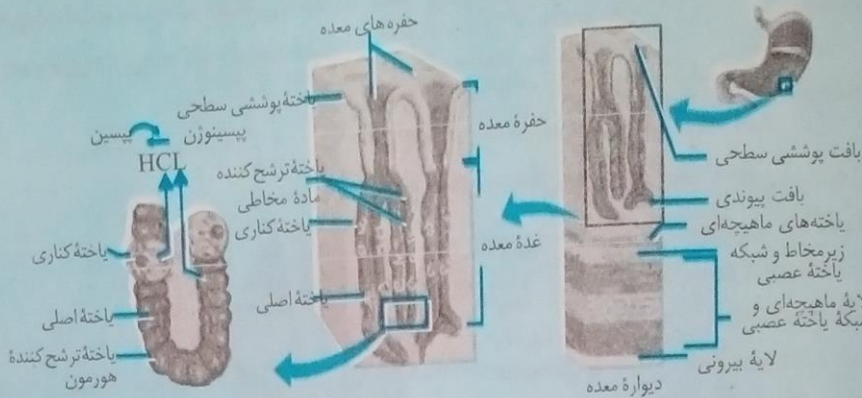
- با بالا رفتن زبان، لقمه جویده شده به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.
- لقمه غذا اگر به حلق برسد، بلع به شکل غیر ارادی ادامه پیدا می‌کند.
- بین حلق و مری **اسفنکتر (بنداره) حلقی - مری** قرار دارد که از ورود هوا به مری جلوگیری می‌کند.
- بلع عملی غیر ارادی است و حرکات دودی در مری، لقمه بلعیده شده را به سوی معده می‌برد.
- غده‌های دیواره مری مقداری **موسین** ترشح می‌کنند که به حفاظت از دیواره مری و حرکت آسان تر مواد کمک می‌کنند.
- در حلق زائده‌ای غضروفی - ماهیچه‌ای به نام **ای گلوت (برچاکنای)** وجود دارد این زائده هنگام بلع غذا، مسیر نای را می‌بندد.



- در ناحیه حلق زائده‌ای ماهیچه‌ای به نام زبان کوچک وجود دارد که هنگام بلع مسیر بینی را می‌بندد.
- ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری)**
- اگر انقباض بنداره انتهای مری کافی نباشد فرد دچار برگشت اسید می‌شود.
- ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) می‌تواند به مرور زمان به جدار مری آسیب برساند.
- **اسفنکتر (بنداره) میان مری و معده** قرار دارد، که در حالت عادی از ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) جلوگیری می‌کند.
- هنگام عبور غذا، خروج گاز (آروغ یا باد گلو) و عمل استفراغ، این اسفنکتر (بنداره) شل شده و محتویات از آن عبور می‌کنند.
- مصرف سیگار، نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب، تنش و اضطراب از علت‌های اصلی ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) است.

گوارش غذا در معده

- مواد غذایی در معده انبار می‌شوند، و هم‌زمان تحت اثر شیره معده قرار می‌گیرند.
- معده حالت کیسه‌ای دارد و سطح داخلی آن، چین‌خوردگی‌های زیادی دارد.
- غذا در معده تحت اثر شیره معده و حرکات آن هضم یا گوارش می‌یابد.



شیره معده

- شیره معده توسط یاخته‌های پوششی سطح معده به درون حفره معده ریخته می‌شود.
- یاخته‌های لایه مخاطی معده مقدار زیادی مایع مخاطی ترشح می‌کنند.
- مایع مخاطی می‌تواند به صورت لایه‌ای ژله‌ای و چسبناک سطح معده را بپوشاند و مخاط معده را از گزند اسید و آنزیم‌ها محافظت کند.
- برخی یاخته‌های مخاط، بیکربنات (HCO_3^-) هم ترشح می‌کنند تا مایع مخاطی را قلیایی کنند.

موسین: غده‌های ترشح‌کننده موسین در سرتاسر معده پراکنده هستند.
 اسید معده: از یاخته‌های کناری ترشح می‌شوند.
 پروتئازها: به نام کلی **پپسینوزن** شناخته می‌شوند.
 آنزیم‌های معده: لیپاز: نوعی آنزیم تجزیه‌کننده چربی‌ها است.
 رنین: در نوزادان پستانداران دیده می‌شود.
 فاکتور داخلی: از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شوند.
 گاسترین: نوعی هورمون است.

ترشحات معده

- موسین ترشح شده از یاخته‌های معده با آب ترکیب شده و ماده لزجی به نام **موگورا** می‌سازد.
- موسین‌های معده، سطح معده را در برابر اسید معده و آنزیم‌های تجزیه‌کننده محافظت می‌کنند.
- آنزیم‌های معده، از یاخته‌های اصلی معده ترشح می‌شوند.
- به‌طور کلی، آنزیم‌های معده از نوع پروتئاز، **پپسینوزن** نامیده می‌شوند.
- پپسینوزن در اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود، پپسینوزن خود با اثر بر پپسینوزن تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند.
- پپسین، تحت اثر کلریدریک اسید معده به پپسین فعال تبدیل می‌شود.
- پپسین، شکل فعال شده پپسینوزن است.

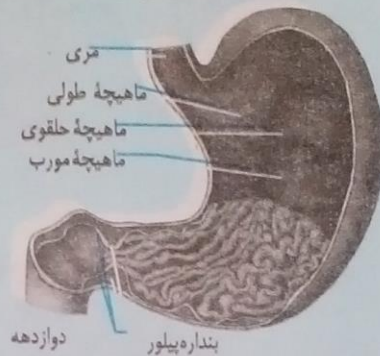
- پپسین‌ها، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کنند.
- یاخته‌های کناری معده، کلریدریک اسید (HCL) و فاکتور داخلی معده را ترشح می‌کنند.
- فاکتور داخلی معده نوعی گلیکو پروتئین است که برای جذب و حفاظت ویتامین B_{12} در روده ضروری است.

سوال: اگر یاخته‌های کناری درون معده آسیب ببینند چه اتفاقی روی می‌دهد؟
پاسخ: علاوه بر کمبود اسید معده، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود زیرا فاکتور داخلی تولید نمی‌شود. در نتیجه ویتامین B_{12} مورد نیاز برای خون‌سازی تأمین نمی‌شود.
سوال: چرا سطح معده دارای فرورفتگی‌های متعددی است؟
پاسخ: فرورفتگی‌ها و منافذ سطح معده، موجب افزایش سطح معده می‌شود و به تبع آن یاخته‌های ترشح‌کننده معده افزایش می‌یابند تا مواد و شیره بیشتری ترشح کنند.

حرکات معده

- یک ماهیچه حلقوی در انتهای معده به نام **پیلور** معده را از روده جدا می کند.
- **اسفنکتر (بنداره) پیلور** در حالت عادی منقبض یا بسته است.
- به محتویات معده پس از هضم، **کیموس** می گویند.
- پس از هضم محتویات معده یک حلقه انقباضی محکم به سمت پیلور حرکت کرده تا کیموس را از معده خارج کند.
- معده برخلاف روده و مری دارای سه لایه ماهیچه است.

- ماهیچه های صاف دیواره معده در سه جهت قرار دارند
 - لایه خارجی به صورت طولی قرار گرفته است.
 - لایه میانی به صورت حلقوی قرار گرفته است.
 - لایه داخلی به شکل مورب قرار گرفته است.



گوارش در روده کوچک

- کیموس، به تدریج از معده به روده کوچک وارد می شود.
- ابتدای روده کوچک، دوازدهه نام دارد.
- قوی ترین آنزیم های گوارشی از پانکراس یا لوزالمعده به این ناحیه وارد می شوند.
- ترشحات کیسه صفرا نیز به ناحیه دوازدهه تخلیه می شود.
- حرکات روده به کمک آنزیم های پانکراس و ترشحات صفرا موجب گوارش نهایی غذاها می شود.

حرکات های روده کوچک

- حرکت کرمی شکل و قطعه قطعه کننده روده کوچک، موجب مخلوط شدن شیره های گوارشی با کیموس معده می شود.
- حرکات های روده کوچک، موجب به حرکت درآوردن کیموس به سمت انتهای لوله گوارش می شود.

شیره روده

- یاخته های لایه مخاطی روده کوچک مخاط، آب و یون هایی مثل بی کربنات را ترشح می کنند.
- درون یاخته های پوشاننده مخاط روده باریک، به ویژه آنهایی که **بزرگ** می پوشانند، آنزیم های گوارشی خاصی وجود دارد.

صفرا

- ماده تقریباً سبز رنگی که توسط یاخته های کبد (جگر) ساخته می شود.
- صفرا در کیسه صفرا ذخیره و آگیری می شود.
- در صفرا **آنزیم** دیده نمی شود.
- ترکیبات تشکیل دهنده صفرا: **نمک های صفراوی (۲) بیکربنات (۳) کلسترول (۴) فسفولیپید لیستین (۵) مواد رنگی (بیلی روبین)**



- صفرا، در گوارش چربی هضمش دارد.

- نمک‌های موجود در صفرا ذرات بزرگ چربی را ریز می‌کند تا لیپاز لوز المعده بتواند راحت‌تر چربی‌ها را گوارش دهد.
- نمک‌های موجود در صفرا در جذب چربی‌ها توسط پرزهای روده نقش دارند.
- بیلی روبین که جزء مواد رنگی صفراست از تجزیه هموگلوبین گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز پیر و فرسوده به وجود می‌آید.
- صفرا در دفع کلسترول اضافی بدن نیز نقش دارد.

سؤال در ترکیب شیمیایی آنزیم گوارشی یافت نمی‌شود؟

- الف) بزاق ب) صفرا ج) شیره معده د) شیره لوز المعده
- پاسخ‌گزینۀ «ب» زیرا در ترکیب شیمیایی صفرا آنزیم دیده نمی‌شود.
- سنگ کیسه صفرا

- سنگ کیسه صفرا در اثر رسوب کلسترول ایجاد می‌شود.
- میزان کلسترول در غذا، به نوع رژیم غذایی فرد بستگی دارد.
- سنگ کیسه صفرا مجرای خروج صفرا را مسدود و درد ایجاد می‌کند.
- بیماری زردی (یرقان) در اثر افزایش بیلی روبین در خون و بافت ایجاد می‌شود.
- نکته در اثر بیماری‌های خونی و کبدی مثل بیماری هپاتیت، رنگیزه‌های درون صفرا افزایش می‌یابند. افزایش رنگیزه‌ها موجب زرد شدن پوست و چشم شده و بیماری زردی یا یرقان ایجاد می‌شود. در این بیماری علائم دیگری نیز وجود دارد.
- نکته‌گاهی در نوزادان تازه متولدشده، بیماری یرقان دیده می‌شود. این بیماری ناشی از عدم کارکرد صحیح کبد و نوعی نقص متابولیکی است و ارتباطی با عفونت‌های ویروسی مثل بیماری هپاتیت ندارد.

شیره لوز المعده

- در خمیدگی دوازدهه، در زیر معده و موازی با آن غده پانکراس یا لوز المعده قرار دارد.
- این غده هم بخش برون ریز دارد و هم بخش درون ریز.
- پانکراس انواع آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی غذاها را به شکل غیر فعال به دوازدهه می‌ریزد.
- آنزیم‌های پانکراس پلیمرها را به مونومرهای سازنده‌ی آنها تبدیل می‌کنند.
- پلیمرهای غذایی همان مولکول‌های درشت پروتئینی، کربوهیدرات، لیپید و ... هستند.
- مونومرها، واحدهای سازنده پلیمرها هستند.
- مونومر سازنده پروتئین‌ها (آمینواسیدها)، لیپیدها (گلیسرول و اسیدهای چرب) و مونومر سازنده کربوهیدرات‌ها (مونوساکاریدها) هستند.
- تریپسین یکی از آنزیم‌های قوی پروتئاز است که به شکل غیر فعال به دوازدهه ریخته می‌شود.
- آمیلاز، آنزیم دیگر پانکراس است که نشاسته را به قندهای ساده‌تر تبدیل می‌کند.
- لیپاز، یکی دیگر از آنزیم‌های قوی شیره پانکراس است که لیپیدها را به مونومرهای سازنده آنها تبدیل می‌کند.

سؤال پانکراس یا لوز المعده کدام ماده زیر را تولید نمی‌کند؟

- الف) صفرا ب) لیپاز ج) پروتئاز د) آمیلاز

پاسخ‌گزینۀ «الف»، صفرا توسط یاخته‌های کبد ساخته می‌شود.

سؤال پانکراس تریپسین پانکراس به شکل غیر فعال وارد دوازدهه می‌شود؟

پاسخ‌تیرا اگر به صورت فعال وارد دوازدهه شود موجب تخریب یاخته‌های سازنده خود آنزیم می‌شود.

گوارش کربوهیدرات‌ها (قندها)

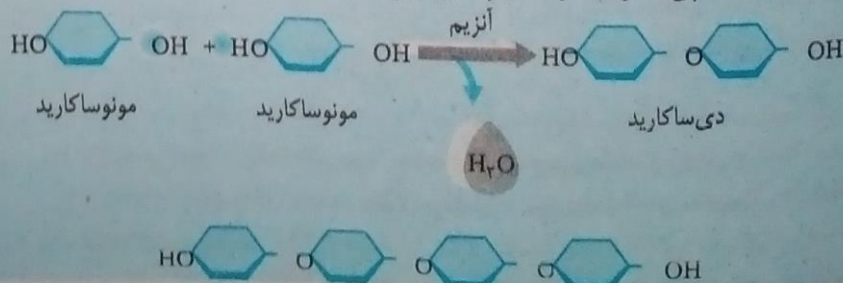
- هیدرات‌های کربن یا قندها مولکول‌های آلی هستند که در بدن پس از تجزیه شدن، انرژی تولید می‌کنند.

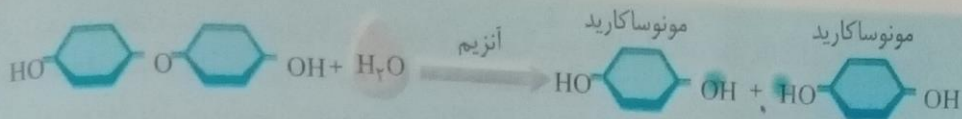
انواع هیدرات‌های کربن

مونوساکاریدها؛ ساده‌ترین هیدرات‌های کربن هستند، مثل گلوکز

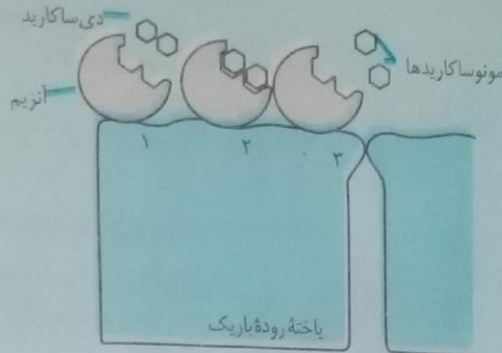
دی‌ساکاریدها؛ از اتصال دو مونوساکارید به هم ساخته می‌شوند، مثال ساکارز یا همان قند و شکر معمولی

پلی‌ساکاریدها؛ از اتصال چندین مونوساکارید به یکدیگر ساخته می‌شوند، مثل نشاسته





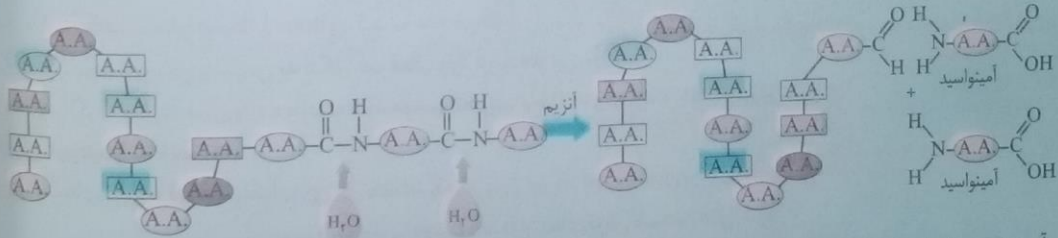
دی ساکارید



- در شیر، یک **دی ساکارید** (دو قندی) به نام **لاکتوز** دیده می شود.
- پلی ساکارید گلیکوژن در یاخته های جانوری دیده می شود. که جگر را می توان یکی از منابع گلیکوژن نام برد.
- آنزیم **آمیلاز** روی هیدرات های کربن اثر کرده و آنها را به قندهای ساده تر تبدیل می کند.
- آنزیم پتیالین موجود در بزاق نوعی **آمیلاز** است، که نشاسته را به یک دی ساکارید و تعدادی پلیمر کوچک تبدیل می کند.
- آمیلازی که از پانکراس ترشح می شود، **لوی نراز** آمیلاز بزاق است.
- آمیلاز پانکراس در زمان کوتاهی تمامی کربوهیدرات های غذا را گوارش می دهد.
- پس از پایان گوارش کربوهیدرات ها، باید پلی ساکاریدها و دی ساکاریدها به مونوساکارید تبدیل شوند تا بتوانند جذب خون شوند.

گوارش پروتئین ها

- آنزیم **پپسین** معده تا حدودی پروتئین ها را به پلی پپتیدهای کوچک تر تبدیل می کند.
- در روده کوچک، پروتئین های ترشح شده از پانکراس، پروتئین ها را به آمینو اسید تبدیل می کنند.
- برخی از یاخته های پیرز، در ابتدای روده کوچک دارای آنزیم های تجزیه کننده پروتئین هستند، که آنها را به روده ترشح می کنند.
- **پپسین** می تواند رشته های کلاژن درون گوشت را گوارش دهد.
- **کلاژن** نوعی پروتئین در بافت پیوندی است که موجب استحکام بافت می شود.
- از غشای برخی یاخته های پُرز روده، آنزیم های پروتئازی تولید می شود که **پیوندهای پپتیدی** را می شکنند.
- پیوند پپتیدی، پیوند میان دو آمینو اسید است.
- پروتئین ها در اثر واکنش **آب گافت (هیدرولیز)** تجزیه شده و آمینو اسیدها را آزاد می کند.



- آمینو اسیدها، واحدهای سازنده یا مونومرهای سازنده پروتئین ها هستند.

گوارش چربی ها

- چربی ها نوعی ملکول آلی پیرانژی هستند.

فسفولیپیدها: در غشای یاخته ها به کار می روند.

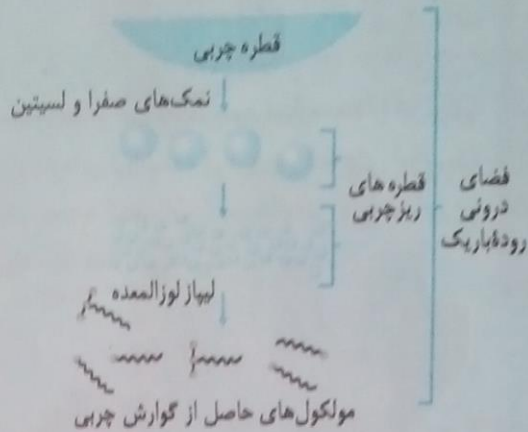
چربی ها یا تری گلیسریدها: از ترکیب **سه مولکول اسید چرب** و یک مولکول **گلیسرول** ساخته شده اند.

موم ها: نوعی لیپید که از اسیدهای چرب ساخته شده اند و از چربی ها آب گریزتر هستند.

استروئیدها: ساختاری حلقوی دارند. یکی از معروف ترین استروئیدها **گلیسرول** است.

- فراوان ترین چربی های رژیم غذایی، **تری گلیسریدها** هستند.
- چربی غذاها در دمای بدن، حالت ذوب شده به خود می گیرند.

- اولین گام برای هضم و گوارش چربی‌ها، تبدیل آنها به قطره‌های ریز است.
- وقتی چربی‌ها به قطره‌های ریز تبدیل شوند، آنزیم لیپاز بر آنها بهتر اثر می‌کند.
- مواد معدنی صفرا، (نمک‌های صفراوی) فسفولیپید لسیتین و حرکات مخلوط‌کننده روده کوچک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
- آنزیم لیپاز موجود در پانکراس مهم‌ترین آنزیم تجزیه‌کننده چربی‌ها است.



- حاصل هیدرولیز تری‌گلیسریدها، سه مولکول اسید چرب و یک مولکول گلیسرول است.
- نکته: روده کوچک، موسین، مایعی نمکی و آنزیم ترشح می‌کند.

سوال: آنزیم لیپاز در کجای لوله گوارش دیده نمی‌شود؟

- الف) دهان ب) معده ج) دوازدهه د) اواسط روده کوچک

پاسخ: گزینه (الف)، در دهان آنزیم لیپاز تولید نمی‌شود.

سوال: آنزیم آمیلاز از کجای لوله گوارش ترشح شده و بر روی چه ماده‌ای اثر می‌کند؟

آنزیم آمیلاز در دهان (به صورت آنزیم پتیالین) و همچنین از پانکراس ترشح می‌شود. این آنزیم قندهای پیچیده یا دو قندی‌ها را به قندهای ساده تبدیل می‌کند.

مشاهده درون دستگاه گوارش

- آندوسکوپی یا درون بینی روشی برای دیدن بخش‌های مختلف لوله گوارش است.

- با درون بین می‌توان مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد.

- از درون بین برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت‌های باکتریایی و نمونه برداری استفاده می‌شود.

- دستگاه دیگری به نام کولونوسکوپ (کولون بین) وجود دارد، که بخش انتهایی لوله گوارش را می‌توان با آن دید.

- از کولونوسکوپ (کولون بین) برای بررسی اختلال‌های احتمالی کولون استفاده می‌شود.

۳۰

فقالیت

مری یک گوسفند یا گاو را تهیه، و لایه‌های آن را مشاهده کنید. مری گوسفند و گاو همانند مری انسان از بیرون به درون شامل لایه پیوندی سست - لایه‌های ماهیچه‌ای - لایه زیر مخاط و لایه پوششی است.

۳۲

سؤال متن

با استفاده از شکل ۱۹ - الف، توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه‌های دیگر حلق بسته می‌شوند؟ در هنگام عمل بلع، با حرکت لقمه بلعیده شده، زبان کوچک، مسیر بینی را مسدود می‌کند و با بالا آوردن حنجره، زائده بر چاکنای یا اپی‌گلوت (برچاکنای) مسیر نای را می‌بندد، لقمه بلعیده شده راهی جزء ورود به درون مری ندارد.

۳۳

فقالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند. در یک لوله آزمایش ۱۰ cc آنزیم پپسین وارد می‌کنیم؛ سپس به آن قطره قطره کلریدریک اسید اضافه می‌کنیم تا PH آن به حدود ۲ یا ۳ برسد؛ سپس یک قطعه سفیده تخم مرغ را به لوله اضافه کرده و آن را به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷°C (دمای بدن) درون دستگاه انکوباتور قرار می‌دهیم چون آنزیم

پسین در دمای 37° درجه به بدن فعالیت می‌کند. در ادامه خواهیم دید که سفیده تخم مرغ تجزیه شده است. در آزمایش دیگری، همین مراحل را تکرار می‌کنیم منتهی به لوله آزمایش کلریدریک اسید اضافه نمی‌کنیم. پس از مدتی خواهیم دید که سفیده تخم مرغ بسیار کم تجزیه شده است. نتیجه: آنزیم پسین در حضور کلریدریک اسید در زمان کوتاه‌تر و با سرعت بیشتری سفیده تخم مرغ را تجزیه می‌کند.

۳۴

فعالیت

● پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع‌اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟ اغلب پروتئازهای لوزالمعده در درون یاخته‌های لوزالمعده به شکل غیرفعال هستند. به همین دلیل نمی‌توانند خود یاخته‌های لوزالمعده را تجزیه کنند، این آنزیم‌ها وقتی وارد فضای دوازدهه (اول روده باریک) می‌شوند در PH خاص قرار می‌گیرند، یا تحت تأثیر مواد دیگر فعال می‌شوند.

۳۷

فعالیت

اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، یک تکه پارافین جامد، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جالوله‌ای، سه بشر با حجم ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه ...

۶- هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای 37° درجه قرار دهید. تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید. علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

در لوله شماره ۱، به دلیل اینکه لوگول از طریق جذب سطحی به مولکول‌های نشاسته جذب می‌شود؛ رنگ شفاف محلول نشاسته و رنگ نارنجی (کوجه‌ای) لوگول به آبی تیره تبدیل می‌شود.

در لوله شماره ۲، محلول لوگول و بزاق به رنگ آبی روشن درمی‌آید.

در لوله شماره ۳، محلول لوگول، بزاق و نشاسته به دلیل وجود آنزیم پیتالین در بزاق که باعث شکسته شدن پیوندهای نشاسته می‌شود، در این محلول تغییر رنگی مشاهده نمی‌شود.

گفتار ۲ جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

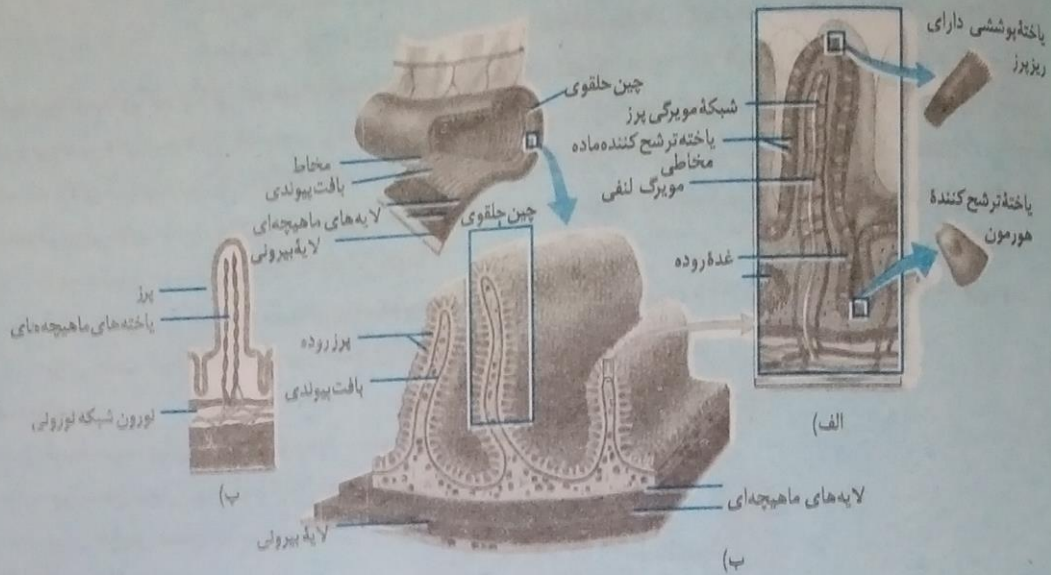
منابع آموزش

- به ورود مواد از لوله گوارش به محیط داخلی بدن جذب می‌گویند.
- مواد مغذی، برای رسیدن به یاخته‌های بدن، ابتدا باید از غشای یاخته‌های پوششی روده‌ها عبور کنند.
- مواد مغذی پس از عبور از یاخته‌های پوششی روده باید وارد خون شوند.
- مواد، پس از خون، وارد فضای میان بافتی شده و سپس از غشای یاخته‌ها عبور کرده و وارد یاخته‌های بدن می‌شوند.

جذب مواد در روده باریک

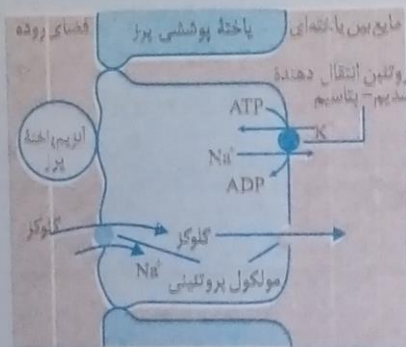
- جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک انجام می‌شود.
- دهان، معده و روده بزرگ، جذب کمی دارند.
- در سطح روده باریک چین خوردگی‌های زیادی دیده می‌شود، بر روی چین خوردگی‌ها، پرزها دیده می‌شوند.
- یاخته‌های پوشاننده روی پرزها دارای چین خوردگی‌های میکروسکوپی هستند که به آنها ریز پرز می‌گویند.
- یاخته‌های پوشاننده روی پرزها یک نوع یاخته پوششی هستند.
- مجموع چین خوردگی‌ها، پرزها و ریز پرزها در مجموع، مساحتی بیش از ۲۵۰ متر مربع، سطح جذب ایجاد کرده‌اند.
- دریچه‌های سلول یا حساسیت به پروتئین گلوتن گندم و جو، در اثر پروتئین گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و پرز و ریز پرزها از بین می‌روند.
- مواد مختلف غذایی پس از عبور از یاخته‌های پوششی پرز، وارد شبکه مویرگی درون پرز و جریان خون می‌شوند.

- درون هر پُرز، یک مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد.
 - فرآورده‌های حاصل از گوارش چربی‌ها به مویرگ‌های لنفی وارد می‌شوند.



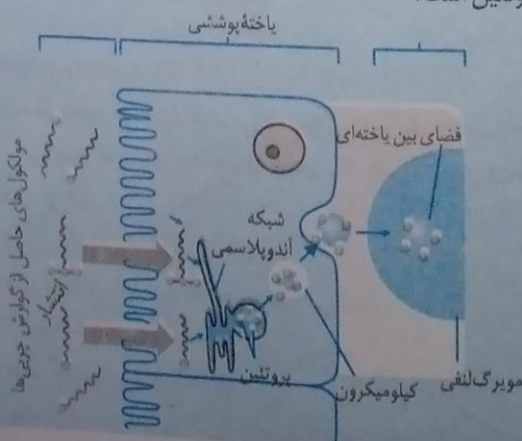
جذب گلوکز و آمینواسیدها

- گلوکز، به روش هم‌انتقالی وارد پاخته‌های پُرز می‌شود.
 - در روش هم‌انتقالی، گلوکز به کمک مولکول ناقل ویژه خود همراه با یون سدیم وارد پاخته پُرز می‌شود.
 - انرژی لازم برای انتقال گلوکز، از شیب غلظت سدیم فراهم می‌شود.
 - گلوکز با روش انتشار تسهیل شده وارد فضای بین پاخته‌ای می‌شود.



جذب لیپیدها (چربی‌ها)

- اسیدهای چرب و مونوگلیسریدها به روش انتشار وارد پاخته‌های پُرز می‌شوند.
 - درون پاخته‌های پُرز، اسیدهای چرب و مونوگلیسریدها دوباره به هم متصل شده و تری‌گلیسرید می‌سازند.
 - به ذرات چربی درون پاخته‌های پُرز، کیلومیکرون می‌گویند.
 - کیلومیکرون‌ها ذراتی شامل تری‌گلیسرید، فسفولیپید، کسترول و پروتئین هستند.
 - کیلومیکرون‌ها به روش برون‌رانی (اگزوسیتوز) از پاخته پُرز وارد فضای میان بافتی شده و سپس وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند.
 - اسیدهای چرب کوچک می‌توانند وارد مویرگ‌های خونی شوند.
 - کیلومیکرون‌ها پس از ورود به خون تجزیه شده و لیپوپروتئین‌ها را به وجود می‌آورند.
 - لیپوپروتئین، ترکیبی از لیپید و پروتئین است.



- لیپو پروتئین ها بر اساس چگالی به دو گروه تقسیم می شوند.

انواع لیپو پروتئین ها } با چگالی کم (LDL): چگالی کمی دارند و کلسترول آنها زیاد است.
با چگالی بالا (HDL): چگالی بیشتری دارند، پروتئین آنها بیشتر از کلسترول آنها است.

- لیپو پروتئین های کم چگالی، به دیواره سرخرگ ها می چسبند و به تدریج، مسیر عبور خون را تنگ و یا مسدود می کنند.
- لیپو پروتئین های پرچگالی؛ کلسترولی را که در دیواره سرخرگ رسوب کرده جذب می کنند و از این نظر مفید هستند.
- نسبت بالای لیپو پروتئین پرچگالی به کم چگالی احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها را کاهش می دهد.
- مصرف چربی های اشباع، چاقی و کم تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول لیپو پروتئین های کم چگالی را افزایش می دهد.

سؤال: کیلومیکرون چیست و در کجا ساخته می شود؟

پاسخ: ذراتی شامل تری گلیسیرید، پروتئین، فسفولیپید و کلسترول هستند، و درون یاخته های پوششی پرز ساخته می شوند.

سؤال: برای جذب گلوکز وجود کدام یون ضروری است؟

الف) پتاسیم ب) سدیم ج) بی کربنات د) کلر

پاسخ: گزینه «ب»، برای جذب گلوکز وجود سدیم لازم است.

سؤال: چرا سطح درونی روده کوچک دارای چین خوردگی های متعدد است؟

پاسخ: برای افزایش سطح جذب مواد غذایی از دیواره روده.

جذب آب و مواد معدنی

- آب، به روش اسمز جذب می شود.

- مواد معدنی، یا به روش انتشار یا انتقال فعال جذب می شوند.

- برای جذب کلسیم، حضور ویتامین D ضروری است.

- ویتامین D برای ساختن ناقل کلسیم لازم است.

جذب ویتامین ها

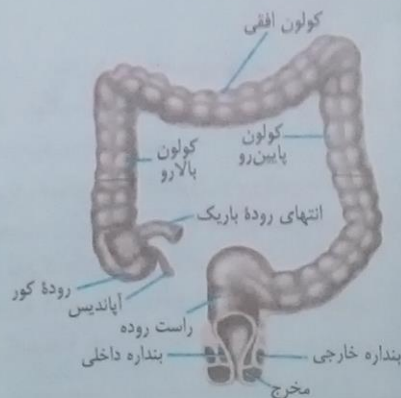
- ویتامین های A, E, D, K که جزء ویتامین های محلول در چربی هستند مثل چربی ها و همراه آنها جذب می شوند.

- ویتامین های محلول در آب مثل C و گروه B، به کمک انتشار یا انتقال فعال انجام می گیرد.

- ویتامین B₁₂ به طور استثناء همراه فاکتور داخلی معده و با درون بری جذب می شود.

- در برخی بیماری ها یا جراحی ها، جذب ویتامین از لوله گوارش کاهش می یابد.

روده بزرگ و دفع



- روده بزرگ حدود ۱۲۰ سانتی متر طول دارد.

- ابتدای روده بزرگ، روده کور نامیده می شود، که زائده آپاندیس به انتهای روده کور متصل است.

- به بخش اصلی روده بزرگ کولون می گویند که دارای سه بخش کولون بالا، افقی و پایین رو است.

- کولون پایین رو، به راست روده ختم می شود.

- در انتهای راست روده، اسفنکتر (بنداره) داخلی و خارجی قرار دارند.

- روده بزرگ پرز ندارد، ولی یاخته های پوششی آن مایع مخاطی ترشح می کنند.

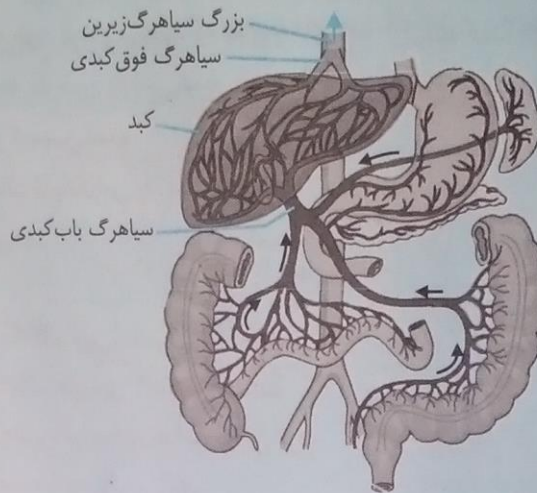
- روده بزرگ، آنزیم تولید نمی کند و تحرک آن کم است.

- کار اصلی روده بزرگ جذب آب، مواد معدنی و ویتامین ها است.

- در انتهای روده کوچک و درون روده بزرگ، تعدادی باکتری به صورت همزیست زندگی می کنند.

گردش خون دستگاه گوارش

- تمام مواد جذب شده توسط سیاهرگی به نام **باب**، ابتدا به کبد می‌روند.
 - پس از غذا خوردن، خون بیشتری به سوی لوله گوارش می‌رود.
 - مواد غذایی جذب شده پس از پردازش توسط کبد از راه بزرگ سیاهرگ زیرین به سوی قلب می‌رود.
 - در کبد گلوکزهای جذب شده به گلیکوژن تبدیل می‌شود.
 - کبد، برخی ویتامین‌ها و آهن را در خود ذخیره و با برقراری پیوند میان آمینواسیدها، پروتئین‌های خاصی را می‌سازد.
- سؤال:** سیاهرگ باب در کجا قرار دارد؟ وظیفه آن چیست؟
- پاسخ:** بین روده‌ها و کبد قرار دارد و وظیفه آن انتقال مواد غذایی جذب شده از روده‌ها به کبد است.



تنظیم فرآیندهای گوارشی

- برای ایجاد هماهنگی میان ماهیچه‌ها، دستگاه گردش خون نیاز به تنظیم و هماهنگ کردن کارها در دستگاه گوارش است.
- تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش**
- تنظیم توسط دستگاه عصبی ← فعالیت‌های ماهیچه‌های صاف و غده‌ها در این بخش تنظیم می‌شود. تنظیم عصبی، توسط دستگاه عصبی خود مختار سمپاتیک (هم‌حس) و پاراسمپاتیک (پادهم‌حس) انجام می‌گیرد.
 - تنظیم توسط دستگاه درون‌ریز ← در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، هورمون‌هایی وجود دارد. این هورمون‌ها به همراه دستگاه عصبی فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند.
- از ناحیه مری تا انتهای لوله گوارش شبکه‌ای از نورون‌ها وجود دارد که به آن **دستگاه عصبی روده‌ای** می‌گویند.
 - دستگاه عصبی روده‌ای، مقدار تحرک و میزان ترشح مواد را در لوله گوارش تنظیم می‌کند.
 - دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند به طور مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، نیز فعالیت کند.
- نورون‌های دستگاه عصبی روده‌ای**
- نورون‌هایی که بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی قرار دارند ← این بخش، عملکرد ماهیچه‌ها را تنظیم می‌کند.
 - نورون‌هایی که در لایه مخاطی قرار گرفته‌اند ← این بخش، فعالیت‌های ترشحاتی و جذب را به شکل موضعی تنظیم می‌کند.
- اعصاب حسی، پیام‌های عصبی را از یاخته‌های پوششی لایه مخاطی به شبکه عصبی روده‌ای و دستگاه عصبی انتقال می‌دهند.
 - اعصاب حسی لوله گوارش به مواد گوارش یافته، کلریدریک اسید، انبساط لوله گوارش و... پاسخ می‌دهند.
 - مراکز عصبی نسبت به محرک‌های ارسالی از لوله گوارش پاسخ‌هایی مثل ترشح انواع هورمون‌ها، بی‌کربنات، حرکات دودی و... می‌دهند.



- مرکز عمل بلع در **بصل النخاع** قرار دارد.

- در هنگام بلع، بصل النخاع فعالیت مرکز تنفس را به طور موقت قطع می کند.

سوال: چگونگی عمل دفع مدفوع را بنویسید.

پاسخ: هنگامی که مواد دفعی، راست روده را پُر می کنند با کشش دیواره آن، پیام های عصبی به بخش خارجی نخاع فرستاده می شود تا انقباض های دودی قوی در بخش انتهایی کولون ایجاد و انعکاس دفع ایجاد شود. در این حالت ماهیچه های شکم نیز منقبض و ماهیچه های کف لگن شل می شوند.

نکته: در هنگام فعالیت های بدنی، خون کمتری و در هنگام غذا خوردن خون بیشتری به دستگاه گوارش وارد می شود.

تنظیم هورمونی

- از معده و روده، هورمون هایی به خون ترشح می شود که فعالیت های دستگاه گوارش را تنظیم می کنند.

- هورمون **سکرتین** از دیواره دوازدهه به خون وارد می شود.

- محرک دوازدهه، اسید موجود در کیموس است.

- هورمون سکرتین ترشح، بی کربنات از پانکراس را افزایش می دهد.

نکته: اندام هدف هورمون سکرتین **غده لوزالمعده یا پانکراس** است.

گاسترین

- هورمون گاسترین از یاخته های G (گاسترین) ناحیه پیلور به خون ترشح می شود.

- یاخته های G، یاخته های تولیدکننده هورمون گاسترین هستند.

- هورمون گاسترین در پاسخ به پروتئین موجود در غذا ترشح می شود.

- هورمون گاسترین، ترشح اسید معده را تحریک می کند.

- اسید معده، خود، محرک ترشح **آنزیم پپسینوژن** است.

سوال: هر یک از هورمون های زیر از چه قسمت های لوله گوارشی ترشح می شوند؟

الف) گاسترین ب) سکرتین

پاسخ: الف) معده ب) روده کوچک

سوال: در انسان، ماهیچه های ابتدای حلق از انواع ماهیچه های هستند.

الف) برخلاف ماهیچه های پیلور - صاف

ب) همانند ماهیچه های حلقوی داخلی مخرج - صاف

ج) برخلاف ماهیچه های پیلور - مخطط

د) همانند ماهیچه های حلقوی خارجی مخرج - صاف

پاسخ: گزینه «ج»، ماهیچه های ابتدای حلق، دهان و خارجی مخرج از نوع مخطط هستند.

وزن مناسب

- برای تعیین وزن مناسب بدن از نمایه توده بدنی استفاده می کنند.

راه محاسبه نمایه توده بدنی (B.M.I):

$$B.M.I = \frac{\text{جرم (کیلوگرم)}}{\text{مربع قد (متر}^2\text{)}}$$

- داشتن نمایه توده بدنی (B.M.I) بیش از ۲۵، خطر بیماری های قلبی را افزایش می دهد.

B = Body M = Mass I = Index

- ورزشکاران به علت حجم زیاد ماهیچه هایشان BMI بالا دارند.

BMI	وضعیت وزن
کمتر از ۱۸/۵	کمبود وزن
۱۸/۵ تا ۲۴/۹	وزن طبیعی
۲۵ تا ۲۹/۹	اضافه وزن
۳۰ و بیشتر از آن	چاقی

عوامل روحی و روانی، استرس می‌تواند موجب پرخوری شود. وراثت یا ساختار ژنتیکی افراد کمی تحرک و فعالیت‌های ورزشی عواملی که در بروز چاقی نقش دارند

- چاقی می‌تواند زمینه دیابت نوع ۲، سرطان‌های سینه و کولون، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های رگ یا سکنه‌ها را به وجود آورد.
- بی‌اشتهایی عصبی به کاهش دریافت کلسیم و آهن، کم‌خونی، ضعف ماهیچه قلب، کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شود.

فقالیت

یک برگه آزمایش خون را، که مواد موجود خون در آن ثبت شده است بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری گلیسرید در خون چقدر است؟
* درباره تفاوت چربی اشباع و غیر اشباع و اثر آن در تغذیه، اطلاعاتی جمع آوری، و به کلاس ارائه کنید.
بخش اول: را از روی برگه آزمایش نگاه می‌کنیم، اعداد ثبت شده به صورت زیر هستند:

TGS	کمتر از	$200 \frac{\text{mg}}{\text{dl}}$
HDL	بیش از	$60 \frac{\text{mg}}{\text{dl}}$
LDL	کمتر از	$130 \frac{\text{mg}}{\text{dl}}$
HDL/LDL	کمتر از	۳

بخش دوم: چربی‌های اشباع نسبت به غیر اشباع‌ها دارای دوام بیشتری هستند، این چربی‌ها به علت پایداری ساختار مولکول، نقطه ذوب بالاتری دارند و در دستگاه گوارش دیرتر هضم می‌شوند، در عوض چربی‌های غیر اشباع به علت ناپایداری مولکول، نقطه ذوب پایین‌تری دارند و زودتر گوارش می‌یابند؛ ضمناً رسوب چربی‌های غیر اشباع در رگ‌های خونی کمتر است. چربی‌های اشباع بیشتر در غذاهای جانوری و چربی‌های غیر اشباع بیشتر در غذاهای گیاهی و روغن‌های گیاهی مانند روغن زیتون دیده می‌شوند.

فقالیت

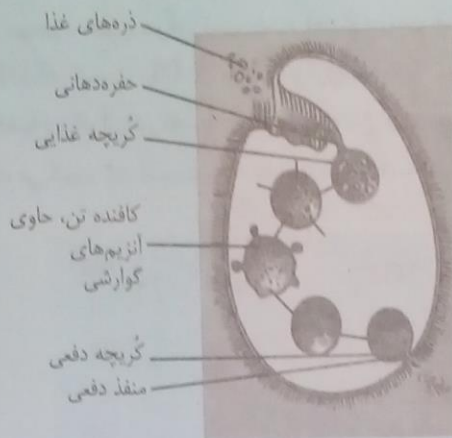
درباره اینکه نمایه توده بدنی بیشتر از بیست سال را چگونه تفسیر می‌کنند، اطلاعات جمع آوری کنید.
برای اندازه‌گیری نمایه توده بدنی افراد بیش از بیست سال، مقدار سن، جنسیت، اندازه دور میچ را در نظر می‌گیرند، مقدار چربی در بدن با افزایش سن؛ زیاد می‌شود. این نسبت در خانم‌ها بیشتر از آقایان است.
در روش دیگر: دور کمر و میزان کلسترول یا تری گلیسرید نیز به عنوان شاخص در نظر گرفته می‌شود و برای افراد بیشتر از ۲۰ سال از جدول زیر استفاده می‌کنند.

BMI	وضعیت بدن
کمتر از ۱۸/۵	کمبود وزن
۱۸/۵ - ۲۴/۹	وزن طبیعی
۲۵ - ۲۹/۹	اضافه وزن
۳۰ و بیشتر از آن	چاقی

کفتار ۴ تنوع گوارش در جانداران

مفاهیم آموزشی

- برخی از جانداران، مواد مغذی را از سطح بدن و به طور مستقیم از محیط دریافت می‌کنند. مثل تک یاخته‌ای‌ها.
- انگل‌هایی هم مثل کرم کدو، فاقد دهان و دستگاه گوارش هستند و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کنند.



واکوتل (گریچه) گوارشی

- جانداران تک یاخته‌ای دارای واکوتل‌های (گریچه‌های) گوارشی درون یاخته‌های خود هستند.
- جانداران تک یاخته‌ای، فقط گوارش درون یاخته‌ای دارند.
- درون واکوتل‌های (گریچه‌های) گوارشی تک یاخته‌ای، آنزیم‌های گوارشی وجود دارد.
- پارامسی، نوعی آغازی مژه‌دار تک یاخته‌ای است.
- بسیاری از جانداران، درون بدن خود جایگاه ویژه‌ای برای گوارش مواد غذایی دارند.

گوارش مواد غذایی } درون یاخته‌ای: مثل تک یاخته‌ای‌هایی نظیر پارامسی یا آمیب
 برون یاخته‌ای: مثل پر یاخته‌ای‌هایی نظیر کرم خاکی، انسان

گوارش برون یاخته‌ای

- در جانورانی مثل مرجان‌ها یا هیدر، کیسه‌های گوارشی دیده می‌شوند.
 - در این کیسه‌ها توسط یاخته‌های سطح کیسه‌ها، آنزیم‌های گوارشی به فضای درون کیسه ریخته می‌شوند.
 - یاخته‌های دیگر این حفره گوارشی مواد مغذی را با بیگانه خواری (فاکوسیتوز) دریافت می‌کنند.
 - یاخته‌های دریافت کننده مواد مغذی، فرایند گوارش را درون گریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند.
- نکته:** اگر یاخته، یک ذره جامد را به روش آندوسیتوز (درون‌بری) به درون خود وارد کند به آن فاکوسیتوز می‌گویند. کرم پهن پلاناریا نیز دارای حفره گوارشی - عروقی است.

لوله گوارش

ساختار پایه لوله گوارش در جاندارانی که لوله گوارشی دارند

دهان	}
حلق	
مری	
معهده	
روده کوچک	
روده بزرگ	
راست روده	
مخرج	

- در جاندارانی که لوله گوارشی دارند، دیگر غذا با مدفوع مخلوط نمی‌شود.
- در لوله گوارشی، غذا در چند مرحله و مجزا، گوارش می‌یابد.
- در کنار لوله گوارش، غده‌های بزاقی، کبد، کیسه صفرا و پانکراس وجود دارند که عمل گوارش را تسهیل می‌کنند.

گوارش در ملخ



- ملخ، جانوری گیاه خوار است.
- ملخ، دارای یک دستگاه گوارش کامل است.
- چینه‌دان، بخشی از لوله مری است که بزرگ و گشاد شده است، غذا در چینه‌دان، ذخیره و نرم می‌شود.
- آمیلاز غده‌های بزاقی، گوارش کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کنند. این مرحله طی ذخیره غذا در چینه‌دان ادامه می‌یابد.
- غذا پس از گوارش مقدماتی وارد پیش‌معده یا سنگدان می‌شود.
- سنگدان ملخ دندان‌هایی دارد که به کمک آن، غذا گوارش مکانیکی می‌یابد.
- در کنار معده تعدادی کیسه‌های معده وجود دارند که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند.
- معده ملخ، محل اصلی جذب غذاها است.
- روده ملخ، عمل جذب آب و یون‌ها را انجام می‌دهد.

مخرج → راست‌روده → معده → (پیش‌معده) سنگدان → چینه‌دان → مری → دهان

- نکته: در دستگاه گوارش کرم خاکی و پرندگان نیز، چینه‌دان دیده می‌شود.
- پرندگان، برخی ماهی‌ها، برخی خزندگان مثل کروکودیل، سنگدان دارند، سنگدان در این جانوران بخش عقبی معده است.
- سنگریزه‌هایی که پرندگان در حین غذا خوردن می‌خورند، روند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.
- پستاندارانی نظیر گاو، گوسفند و گوزن دارای معده چهار قسمتی هستند، به این موجودات نشخوارکننده می‌گویند.

بخش‌های مختلف معده در نشخوارکنندگان

سیرابی: بزرگ‌ترین بخش معده است	} بخش‌های مختلف معده در نشخوارکنندگان
نگاری: بخش کوچک‌تری در معده است. باکتری‌ها تجزیه می‌شود.	
هزارلا: آب و غذا در هزارلا جذب می‌شود. (محل آبیگری)	
شیردان: معده اصلی است، شیره‌ها و آنزیم‌های گوارشی در این بخش قرار دارند.	

- سلولزی که علف خواران به صورت غذا وارد بدن خود می‌کنند مقدار زیادی انرژی دارد.
- سلولز، توسط باکتری‌های همزیست با بدن علفخواران تجزیه می‌شود.
- در جانورانی که نشخوارکننده نیستند، عمل گوارش توسط میکروب‌ها پس از گوارش آنزیمی در روده بزرگ صورت می‌گیرد.
- عمل گوارش سلولز، در غیر نشخوارکنندگان در بخش انتهایی لوله گوارش صورت می‌گیرد.
- کارایی دستگاه گوارش نشخوارکنندگان بهتر از غیر نشخوارکنندگان است.

۴۶

فعالیت

طول لوله گوارش در علف خواران و گوشت خواران متفاوت است. درباره علت این تفاوت اطلاعات جمع‌آوری کنید.

طول روده گوشت خواران کوتاه‌تر از علف خواران است. در غذای علف خواران، سلولز زیادی وجود دارد. از آنجا که جانوران آنزیمی برای تجزیه سلولز ندارند و آن را باید از باکتری‌ها و آغازیان بگیرند لذا وجود یا عدم وجود این موجودات میکروسکوپی می‌تواند بر زمان گوارش اثر بگذارد از طرفی گوارش سلولز نسبت به پروتئین‌ها زمان بیشتری نیاز دارد. علف خواران برای کاهش زمان گوارش دارای روده‌های باطول بیشتر شده‌اند.

ارزشیابی مستمر

- الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱/۵ نمره)
- ۱- در لایهٔ پیوندی لولهٔ گوارشی، یک بافت یک لایه‌ای پوششی قرار دارد. درست نادرست
- ۲- میتوکندری یا راکیزه محل ذخیرهٔ اطلاعات یاخته است. درست نادرست
- ۳- اسیدهای چرب به روش انتشار وارد یاخته‌های پُرز می‌شوند. درست نادرست
- ب) گزینهٔ درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۵/۵)
- ۴- کدام یک در بدن انسان، بالاتر قرار گرفته است؟
- الف) پیلور (ب) پانکراس (ج) کولون افقی (د) دوازدهه
- ۵- رودهٔ بزرگ انسان مانند رودهٔ کوچک پُرز دارد. پُرز ندارد.
- الف) پُرز دارد. (ب) مایع مخاطی ترشح می‌کند.
- ج) آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. (د) تحرک زیادی دارد.
- ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۵/۵)
- ۶- ذرات چربی درون یاخته‌های پُرز نام دارند.
- ۷- در انتشار تسهیل شده مولکول‌های غشا نقش دارند.
- د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۲/۵)
- ۸- هورمون سرکترین موجب افزایش ترشح چه ماده‌ای از پانکراس می‌شود؟
- ۹- یاخته‌های G در معده چه ماده‌ای ترشح می‌کنند؟
- ۱۰- کدام عدد BMI نشانه کمبود وزن است؟
- ۱۱- محل اصلی جذب غذا در لولهٔ گوارشی ملخ کدام است؟
- ۱۲- به آنزیم‌های ترشح شده از معده به شکل کلی چه می‌گویند؟
- ۱۳- ماهیچه‌های صاف کدام بخش از لولهٔ گوارش انسان در سه جهت قرار گرفته‌اند؟
- ه) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.
- ۱۴- بخش‌های مختلف معده در نشخوارکنندگان را نام ببرید. (۱)
- ۱۵- چهار نوع از انواع بافت پیوندی را نام ببرید. (۱)
- ۱۶- انواع گوارش در بدن را توضیح دهید. (۱)
- ۱۷- مواد تشکیل دهنده صفرا را نام برده و بگویید صفرا در کدام اندام بدن ساخته می‌شوند؟ (۱)
- ۱۸- دریک از مواد زیر طبق کدام مکانیسم جذب دیوارهٔ روده می‌شوند؟ (۱)
- الف) گلوکز (ب) آب (ج) اسیدهای چرب (د) ویتامین A

پاسخ‌نامه ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۵/۵) ۲ درست (۵/۵) ۳ درست (۵/۵) ۴ گزینهٔ الف (۲۵/۵) ۵ گزینهٔ ب (۲۵/۵)
- ۶ کیلومیکرون (۲۵/۵) ۷ پروتئینی (۲۵/۵) ۸ بی‌کربنات (۵/۵) ۹ گاسترین (۵/۵) ۱۰ BMI افرادی که کمتر از ۱۸/۵ باشد (۵/۵) ۱۱ معده (۵/۵) ۱۲ پپسینوژن (۲۵/۵) ۱۳ معده (۲۵/۵) ۱۴ سیرابی، شیردان، هزارلا و نگاری. (هر مورد ۲۵/۵) ۱۵ سست، رشته‌ای، چربی، خون (هر مورد ۲۵/۵) ۱۶ مکانیکی: در این نوع گوارش غذاها بدون حضور آنزیم به قطعات کوچک‌تر تقسیم می‌شوند. (۵/۵) شیمیایی: در این گوارش غذاهای تکه تکه شده به کمک آنزیم‌ها به مولکول‌های قابل جذب تبدیل می‌شوند. (۵/۵) ۱۷ آب، مواد معدنی، کلسترول، فسفولیپید و مواد رنگی؛ صفرا در کبد ساخته می‌شوند. (۱) ۱۸ الف) انتشار تسهیل شده (۲۵/۵) ب) اسمز (۲۵/۵) ج) انتشار (۲۵/۵) د) انتشار (۲۵/۵).

تبادلات گازی

کفتار ساز و کار دستگاه تنفس در انسان

مفاهیم آموزشی

چرا نفس می کشیم؟

تنفس چیست؟ عملی حیاتی که نشان دهنده زنده بودن یک موجود است. نظرارسطو در مورد تنفس؛ نفس کشیدن موجب خنک شدن قلب می شود. ارسطو یکی از بزرگترین فیلسوفان قبل از میلاد در یونان و معلم اسکندر مقدونی نیز بوده است.

- وظیفه اصلی دستگاه تنفس، تبادل گازهای تنفسی است.

- دستگاه تنفس، اکسیژن لازم را برای یاخته های بدن تأمین می کند.

- دستگاه تنفس، هوای ورودی به بدن را پاکیزه و گرم می کند.

- ترکیب هوای ورودی به بدن با هوای خروجی از بدن متفاوت است.

- دستگاه گردش خون، خون را از اندام های بدن جمع آوری می کند و به سوی شش ها می آورد.

- خونی که از اندام های بدن به سوی شش ها آید، خون تیره نام دارد.

- خون تیره، اکسیژن کم ولی کربن دی اکسید زیادی دارد.

- در شش ها، خون تیره کربن دی اکسید خود را از دست داده، از هوا اکسیژن می گیرد و به خون روشن تبدیل می شود.

- خون روشن توسط دستگاه گردش خون به اندام ها و یاخته ها فرستاده می شود.

نکته: اکسیژن و کربن دی اکسید تنها در صورتی می توانند بین شش ها و خون مبادله شوند، که محلول در آب باشند.

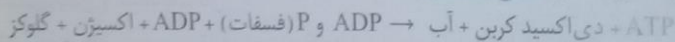
سؤال: چرا یاخته ها به اکسیژن نیاز دارند؟

پاسخ: اگر اکسیژن نباشد تولید ATP از طریق واکنش فوق متوقف می شود و انرژی قابل دسترس یاخته کاهش می یابد.

سؤال: چرا یاخته ها، کربن دی اکسید را از خود دور می کنند؟

پاسخ: یاخته ها برای تأمین انرژی مورد نیاز خود ATP مصرف می کنند و ATP از اکسید شدن مواد مغذی مثل گلوکز ایجاد می شود.

برای تبدیل مواد مغذی به ATP، در یاخته از واکنشی به نام تنفس یاخته ای استفاده می شود، که شرح آن به صورت زیر است:



افزایش کربن دی اکسید در بدن، موجب کاهش PH درون بدن شده و موجب اختلال در کار یاخته (اختلال در عملکرد پورتهین ها) می شود.

سطح تنفسی: سطحی که گازهای تنفسی از ضخامت آن عبور می کنند.

نکته: گازهای تنفسی اکسیژن و کربن دی اکسید هستند.

بخش های عملکردی دستگاه تنفس از نظر عملکردی

دستگاه تنفس به دو بخش اصلی تقسیم می شود: } بخش مبادله ای: گازهای تنفسی را بین هوا و خون مبادله می کند.

بخش هادی: هوا را به شش ها هدایت می کند.

وظایف بخش هادی در دستگاه تنفس

هدایت هوا به درون بدن } پاکسازی هوای ورودی از ناخالصی ها

گرم و مرطوب کردن هوای ورودی

- در بخش هادی دستگاه تنفس یک لایه نازک مزگ دار به نام لایه مخاطی مزگ دار (مخاط مزگ دار) وجود دارد. این لایه

یاخته های مزگ دار فراوانی دارد و دارای پروتئین های ضد میکروبی است.

وظایف لایه مخاطی مزگ دار } هوا را ضمن عبور مرطوب می کند.

ناخالصی های هوا را به دام می اندازد.

سؤال: چرا لازم است هوای ورودی به شش ها گرم شود؟

پاسخ: زیرا هوای سرد، حرکت مزگ های لایه مخاطی را کند می کند.

سؤال: چرا در سرمای شدید به آبپوش بینی دمایر می شویم؟

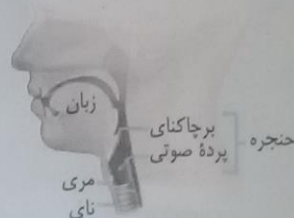
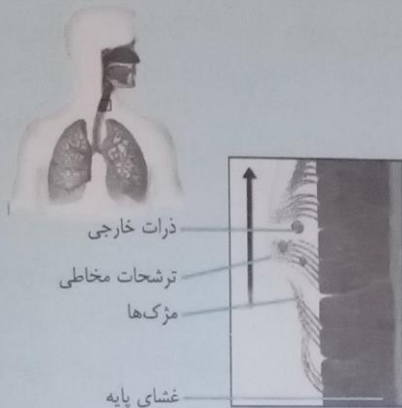
پاسخ: ریز مجراهایی در مژک‌های یاخته‌های لایه مخاطی وجود دارد که در حالت عادی، این ریز مجراها مایع مخاطی تولید شده در بینی را، به قسمت‌های پایین حلق منتقل می‌کنند. در هنگام سرما این مجرا مسدود شده و در نتیجه آب بینی از سوراخ‌های بینی خارج می‌شود.

نکته: سرماخوردگی، آنفلوآنزا، آلرژی، تومورها و ... موجب آبریزش بینی می‌شوند.

گلو: هوا پس از عبور از بینی یا دهان به گلو وارد می‌شود، انتهای گلو به یک دوراهی ختم می‌شود که حنجره در جلو و لوله مری در پشت آن قرار دارد.

دیواره غضروفی آن مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. با داشتن زائده درپوش ماندنی از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند.

وظایف حنجره بردستگاه تنفس



- درون حنجره، پرده‌های صوتی (تارهای صوتی) قرار دارند.

نکته: پرده‌های صوتی، در واقع چین خوردگی لایه مخاط به سمت داخل هستند.

سوال: وظیفه پرده‌های صوتی در حنجره چیست؟

پاسخ: تولید صدا

- واژه‌سازی به وسیله لب‌ها، زبان و دندان‌ها صورت می‌گیرد تا تکلم روی دهد.

نکته: پرده‌های صوتی را هوای بازدمی به ارتعاش درمی‌آورد.

C شکل هستند.

دهانه حرف C به سمت مری قرار دارد. این حالت حرکت لقمه غذا را هنگام عبور از مری آسان می‌کند.

حرکت امواج دودی را در مری آسان می‌کند.

تقسیم‌بندی و انشعابات نای

نای: نایژه‌های اصلی (دوشاخه) ← نایژک‌ها (به تعداد زیاد) ← نایژک انتهایی

نکته: هر نایژه وارد یک شش می‌شود. در دیواره نایژک‌ها حلقه‌های غضروفی دیده نمی‌شود.

- انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود.

- نایژک چون غضروف ندارد، توان مناسبی برای تنگ و گشاد شدن دارد.

- آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد.

لایه مخاطی ← با یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار

لایه زیرمخاطی ← رگ‌های خونی و اعصاب در این قسمت قرار دارند.

لایه غضروفی - ماهیچه‌ای ← موجب استحکام و انعطاف پذیر شدن می‌شود.

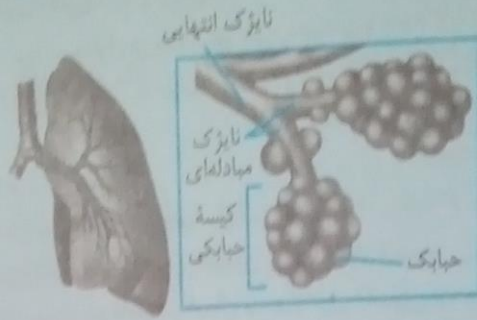
لایه پیوندی ← محافظت‌کننده قسمت‌های داخلی است.

لایه‌های تشکیل‌دهنده ساختمان نای از درون به بیرون



بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس

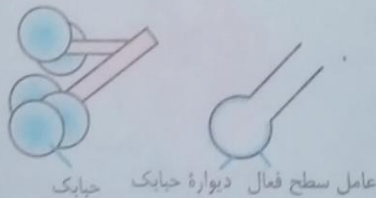
- در انتهای نایزک‌ها تعداد زیادی حباب کوچک (حبابک) دیده می‌شود.
- به نایزگی که در انتهای آن حبابک دیده می‌شود، نایزک مبادله‌ای گفته می‌شود.
- به اجتماعی از حبابک‌ها که ساختاری شبیه به خوشه انگور ایجاد می‌کنند کیسه حبابکی یا کیسه هوایی می‌گویند.



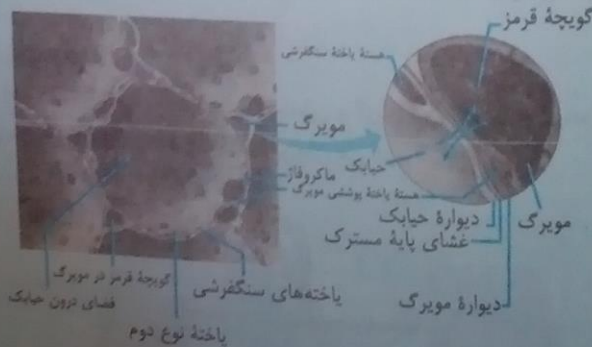
نکته: لایه مخاطی مزک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد و وارد کیسه‌های حبابکی نمی‌شود. ماکروفاز (درشت‌خوار) چیست؟ یاخته‌ای با خاصیت بیگانه‌خواری و قابلیت حرکت که در نقاط مختلفی از بدن وجود دارند. در درون حبابک‌ها گروهی از ماکروفازها (بیگانه‌خوارها) مستقر هستند، و در انتظار باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری هستند که از لایه مخاطی گریخته‌اند.

در کیسه‌های هوایی ماده‌ای به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) وجود دارد، که کشش سطحی آب کیسه‌های هوایی را کاهش داده تا کیسه‌ها راحت‌تر باز شوند.

نکته: سورفاکتانت (عامل سطح فعال) در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود. دیواره کیسه‌های هوایی از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی ساخته شده است.



- در نوزادان زودرس ممکن است سورفاکتانت (عامل سطح فعال) به مقدار کافی ساخته نشده باشد.
- اگر سورفاکتانت (عامل سطح فعال) در نوزاد کم باشد، به سختی تنفس می‌کند و بیماری ریه‌ای در او ایجاد می‌شود.
- اطراف حبابک‌های درون شش‌ها را مویرگ‌های خونی فراوانی احاطه کرده‌اند، به این ترتیب امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم می‌شود.
- دیواره حبابک و دیواره مویرگ خونی اطراف آن، هر دو از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.
- در جاهای متعددی بافت پوششی مویرگ و حبابک از یک غشاء پایه مشترک استفاده می‌کنند تا انتشار گازها به حداقل برسد.



حمل گازها در خون

- کربن دی‌اکسید
 - اکسیژن
 - نیترژن
- گازهای موجود در خون

راههای حمل و انتقال اکسیژن
 محلول در پلاسمای خون (خوناب) ← ۳٪
 ترکیب با هموگلوبین ← ۹۷٪ (HbO)
 ترکیب با هموگلوبین ← ۲۳٪
 راههای انتقال گاز کربن
 حمل به صورت یون بی‌کربنات ← ۷۰٪ (HCO₃⁻)
 به صورت محلول در پلاسمای خون (خوناب) ← ۷٪

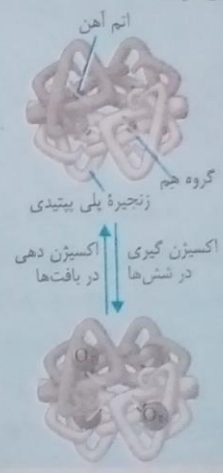
هموگلوبین پروتئینی آهن‌دار درون گلبول قرمز است. که توانایی حمل و تحویل اکسیژن و کربن دی‌اکسید را دارد. ساختار هموگلوبین

- هموگلوبین از ۴ رشته پلی‌پپتید ساخته شده است.
- به هر رشته پلی‌پپتید گروه غیر پروتئینی به نام گروه هم متصل است.
- هر گروه هم یک اتم آهن دارد. که می‌تواند با یک مولکول اکسیژن پیوند برقرار کند.
- غلظت اکسیژن در اطراف هموگلوبین، مهم‌ترین عامل در اتصال یا جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین است.

تکته در میان گازهای موجود در محیط، میل ترکیبی هموگلوبین با گاز مونواکسیدکربن بیش از بقیه گازها است. بی‌رنگ و بی‌بو است.

ویژگی‌های گاز مونواکسیدکربن
 میل ترکیبی آن با هموگلوبین زیاد است.
 در اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی یا ... به وجود می‌آید.
 ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد.

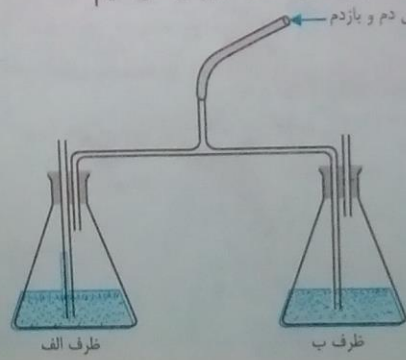
- تنفس گاز مونواکسید کربن خطرناک و موجب مسمومیت یا به اصطلاح گازگرفتگی می‌شود.
- برای ایجاد یون بی‌کربنات به آنزیم کربنیک انیدراز نیاز است.
- آنزیم کربنیک انیدراز از غشای گلبول قرمز ترشح می‌شود.



۴۹ فعالیت

آیا هوای دمی یا هوای بازدمی متفاوت است؟

پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌کنیم ...



۲- به آرامی از طریق لوله مرکزی، عمل دم و بازدم را انجام دهید. در هنگام دم، در کدام ظرف، حباب هوا مشاهده می‌شود؟ هنگام بازدم چگونه؟ هنگام دم، از انتهای لوله بلند داخل ظرف (الف) هوا خارج می‌شود و هنگام بازدم، از انتهای لوله بلند داخل ظرف (ب) حباب خارج می‌شود.

۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معرّف در یکی از ظرف‌ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید. تغییر رنگ در ظرف (ب) مشاهده می‌شود.

۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده و یادداشت کنید. با گذشت زمان تغییر رنگ در ظرف (الف) مشاهده می‌شود.

۵- اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هوای دم، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می‌شود؟ انتهای لوله بلند متصل به لوله مرکزی، داخل مایع ظرف (ب) قرار دارد. بنابراین هنگام دم، مایع بر اثر مکش ایجاد شده وارد این لوله می‌شود و هوا از لوله کوتاه متصل به لوله مرکزی وارد می‌شود. این هوا از خارج از طریق لوله بلند ظرف (الف) وارد این ظرف می‌شود. هنگام بازدم هوای ظرف (الف) راهی برای خروج ندارد. پس هوای زیادی وارد این ظرف نمی‌شود؛ در حالی که هوا از طریق لوله بلند وارد مایع ظرف (ب) شده و در نهایت به وسیله لوله کوتاه ظرف (ب) خارج می‌شود.

ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟ ظرف (ب)، زیرا هوای دمی ابتدا وارد محلول (ب) شد.

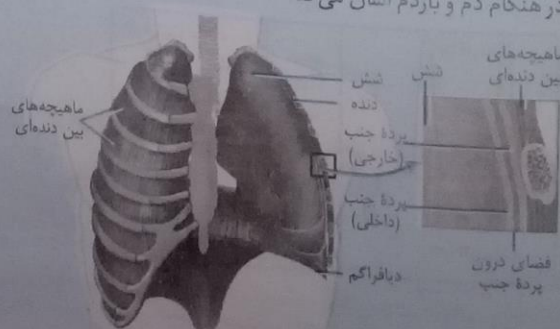
پ) آیا معرّف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟

بله هوای بازدمی به ظرف A نیز وارد می‌شود البته به مقدار کم این هوا مستقیماً وارد مایع نمی‌شود و تنها با سطح آن تماس می‌یابد در نتیجه تغییر رنگ کندتر و به صورت تدریجی انجام می‌شود.

۲ گفتار تهویه ششی

مفاهیم آموخته‌شده

- ورود هوا به شش‌ها عمل دم نامیده می‌شود.
- خروج هوا از شش‌ها عمل بازدم نامیده می‌شود.
- برای درک چگونگی عمل دم و بازدم باید با ساختار شش‌ها آشنا شد.
- درون قفسه سینه و روی پرده دیافراگم قرار دارند.
- شش‌ها } شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست کوچکتر است.
- بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های هوایی به خود اختصاص داده‌اند که ساختاری اسفنج‌گونه دارند.
- مویرگ‌های خونی فراوان، مثل تار عنکبوت اطراف کیسه‌های هوایی را احاطه کرده‌اند.
- شش‌ها را می‌توان، در واقع مجموعه‌ای از لوله‌های منشعب، کیسه‌های حبابکی و رگ‌های خونی در نظر گرفت. که از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
- نکته: هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه‌ای به نام پرده جنب فراگرفته است.
- میان دولایه پرده جنب، مایع جنب قرار دارد.
- پرده جنب، شش‌ها را به دیواره قفسه سینه متصل می‌کند.
- مایع جنب، حرکت شش‌ها را در هنگام دم و بازدم آسان می‌کند.



از حرکات قفسه سینه پیروی می کند.

ویژگی کشسانی دارند.

سوال شش ها چگونه از حرکات قفسه سینه پیروی می کنند؟

پاسخ هنگامی که قفسه سینه منبسط می شود، شش ها نیز منبسط می شوند؛ زیرا توسط پرده جنب به هم وصل هستند.

نقش قفسه سینه در هنگام عمل دم

- در هنگام دم، ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض می شوند، دنده ها را بالا می برند و جناغ را به جلو می رانند. در نتیجه حجم قفسه سینه افزایش و شش ها نیز به تبع آنها باز می شوند.

نقش قفسه سینه در هنگام بازدم

- در هنگام بازدم، عمیق ماهیچه های بین دنده ای داخلی به کمک ماهیچه های شکمی موجب کاهش حجم قفسه سینه و در نتیجه کاهش حجم شش ها و خارج شدن هوا از آن می شوند.

- در کف قفسه سینه، ماهیچه **دیافراگم** قرار دارد. دیافراگم جزء ماهیچه های مخطط و غیرارادی است.

- در تنفس آرام و طبیعی، **دیافراگم** نقش اصلی را برعهده دارد.

نکته: دیافراگم در حالت عادی گنبدی شکل است. اما وقتی منقبض می شود به حالت مسطح درمی آید.

نکته: در دم عمیق بجز ماهیچه های بین دنده ای خارجی، ماهیچه های گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کنند.

- خاصیت کشسانی شش ها نقش مهمی در عمل بازدم دارد. موجب می شود شش ها به حالت اولیه خود بازگردند.

حجم های تنفسی

- در علم پزشکی دستگاهی که با آن حجم های تنفسی را اندازه گیری می کنند، **اسپیرومتر (دم سنج)** می نامند.

- دستگاه اسپیرومتر (دم سنج)، از دم و بازدم های فرد نموداری رسم می کند، که به آن **اسپیروگرام (دم نگاره)** می گویند.

- اسپیروگرام (دم نگاره) در تشخیص درست بیماری های تنفسی کاربرد دارد.

- به مقدار هوایی که در یک دم عادی یا در یک بازدم عادی به شش ها وارد یا از آن خارج می شود، **حجم جاری** می گویند.

- از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در یک دقیقه، **حجم تنفسی** به دست می آید.

تعداد تنفس ها در یک دقیقه \times حجم هوای جاری = حجم تنفسی

- به مقدار هوایی که می توان با یک دم عمیق به درون شش ها وارد کرد، **حجم ذخیره دمی** می گویند.

- به مقدار هوایی که طی یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد، **حجم ذخیره بازدمی** می گویند.

- حتی پس از یک بازدم عمیق مقداری هوا در شش ها باقی می ماند که نمی توان آن را خارج کرد. به این مقدار هوا، **حجم باقی مانده** می گویند.

- مقداری از هوای دمی در لوله های تنفسی باقی می ماند و مبادله نمی شود، که به آن **هوای مرده** می گویند.

نکته: حجم هوای مرده حدود ۱۵۰ میلی لیتر است.

ظرفیت های تنفسی

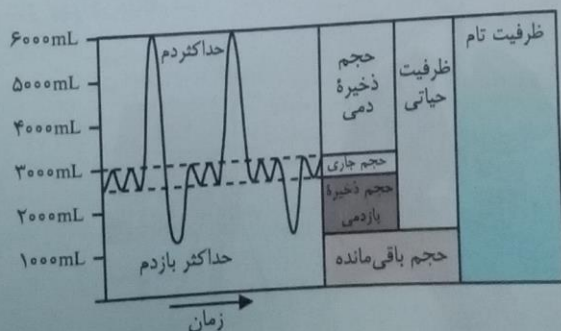
به مجموعه ای از دو یا چند حجم تنفسی، **ظرفیت حیاتی** می گویند.

ظرفیت حیاتی ← مقدار هوایی که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد.

ظرفیت تام ← حداکثر مقدار هوایی که شش ها می توانند در خود جای دهند.

ذخیره بازدمی + ذخیره دمی + حجم جاری = ظرفیت حیاتی

حجم باقی مانده + ظرفیت حیاتی = ظرفیت تام



نکته: مقدار حجم های تنفسی به **جنسیت** و **سن** انسان ها بستگی دارد.

سایر اعمال دستگاه تنفس

تکلم

- در ناحیه حنجره انسان، پرده‌های صوتی یا همان تارهای صوتی قرار دارند.
- پرده‌های صوتی، حاصل چین خوردگی لایه مخاط به سمت داخل هستند.
- پرده‌های صوتی فقط صدا تولید می‌کنند، واژه‌سازی به کمک لب‌ها، زبان و دندان‌ها صورت می‌گیرد.
- تکلم، تحت کنترل مراکز عصبی تکلم است.
- پرده‌های صوتی، توسط هوای بازدمی به ارتعاش درمی‌آید.

سرفه و عطسه

- اگر ذرات خارجی یا گازهای مضر به مجاری تنفسی وارد شوند؛ مکانیسم **سرفه** یا **عطسه** ایجاد می‌شود.
- اگر هوا با فشار از راه دهان به بیرون بیاید **سرفه** ایجاد می‌شود.
- اگر هوا با فشار از راه بینی به بیرون رود **عطسه** ایجاد می‌شود.
- افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، یاخته‌های مؤکداری تنفسی آنها از بین می‌رود.

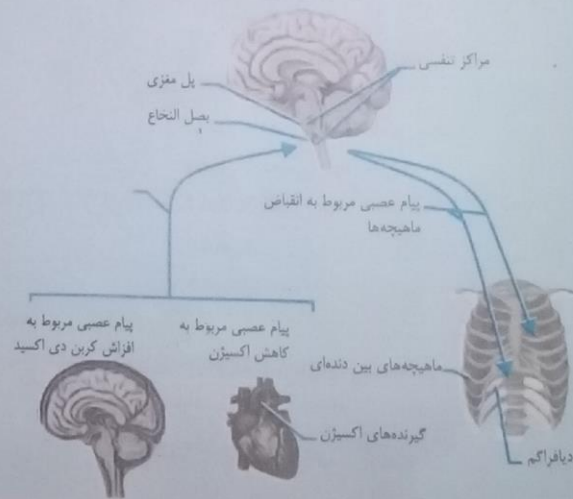
تنظیم تنفس

تنظیم اعمال تنفس توسط مراکز عصبی که در مغز وجود دارند انجام می‌شود.

مراکز عصبی تنظیم تنفس } بصل النخاع : دستور عمل دم را صادر می‌کند.
 } پل مغزی : با اثر بر بصل النخاع مدت زمان دم را خاتمه می‌دهد، و نیز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

نکته: بازدم به صورت غیر فعال انجام می‌شود، یعنی نیازی به پیام عصبی ندارد.

- بازگشت ماهیچه‌های تنفسی به حالت اولیه پس از دم و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها موجب عمل بازدم می‌شود.
- پر شدن بیش از حد شش‌ها نیز عاملی دیگر در خاتمه دادن به عمل دم است.
- افزایش CO_2 و کاهش O_2 بر آهنگ تنفس اثر می‌گذارند.
- افزایش CO_2 بر روی بصل النخاع اثر گذاشته، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.
- در سرخرگ‌های ناحیه گردن و سرخرگ آئورت، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن قرار دارند.
- مهم‌ترین عامل یا دلیل برای نفس کشیدن، نیاز به دفع کربن دی‌اکسید بدن است.

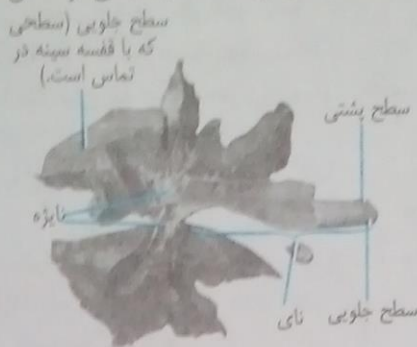


فعا لیت

تشریح شش گوسفند

- ۱- ویژگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های هوایی فراوان، حالتی اسفنج گونه دارد. شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است ...
- ۲- تشخیص شش راست و چپ: اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آنها) را نیز مشخص کنید. (پاسخ بر روی شکل نشان داده شده است.)

اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟ به دلیل وجود حبابک‌های زیادی که در آن وجود دارد، مقداری هوا باقی می‌ماند. که باعث می‌شود شش‌ها روی سطح آب شنا در باقی بمانند.



۵۷

فعلایت

ظرفیت شش‌های افراد مختلف مساوی نیست. با ساختن دستگاهی مانند شکل زیر، می‌توانید گنجایش شش‌های خود و هم کلاسی‌هایتان را اندازه بگیرید ...

- ۱- آیا عددی که در اینجا نشان داده می‌شود، ظرفیت واقعی شش‌های شماست؟ دلیل بیاورید. خیر، عدد حاصل، ظرفیت واقعی را نشان نمی‌دهد. زیرا همیشه بین نیم تا یک لیتر هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و از ریه خارج نمی‌شود.
- ۲- چگونه می‌توانید به کمک این دستگاه، مقدار هوای دم و بازدم خود را نیز اندازه بگیرید؟ هنگام دم با مکش ایجاد شده سطح آب بالا می‌آید، و در بازدم پایین می‌رود. با توجه به مندرج بودن ظرف می‌توانیم هوای دم و بازدم را اندازه‌گیری کنیم.

۵۷

باید دهم تجربی (دوره دوم متوسطه)

۳ گفتار تنوع تبادلات گازی

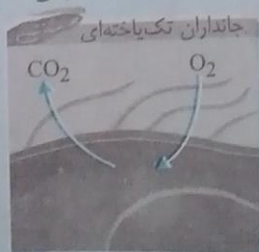
مشابه آموزش تبادلات گازی در دیگر جانداران

- انتشار ساده از طریق غشای یاخته
- تنفس نایدیسی (تراشه‌ای)
- تبادلات پوستی
- آبشش‌ها
- شش‌ها

انواع سامانه‌های تنفسی در آغازیان و جانوران

انتشار ساده از طریق غشای یاخته

تک یاخته‌ای‌ها، از طریق انتشار ساده، تبادل گاز را با محیط اطراف انجام می‌دهند. برخی پر یاخته‌ای‌ها، از طریق انتشار ساده با محیط اطراف تبادل گاز انجام می‌دهند. مثل کرم‌های پهن و هیدر.



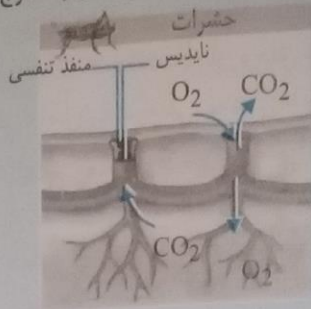
تنفس نایدیسی (تراشه‌ای)

- برخی بی‌مهرگان خشکی‌زی مثل حشرات، دارای سامانه نایی هستند.

سؤال: تراشه یا نای چیست؟

پاسخ: لوله‌های باریک و منشعب که با ماده کیتین مفروش شده‌اند.

نای های تنفسی بدن حشرات و دیگر موجودات از طریق منافذ سطح بدن به خارج باز می شوند.

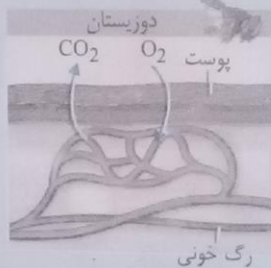


نکته: منافذ نایی سطح بدن حشرات، توسط دریچه هایی پوشیده شده است تا مانع هدر رفتن آب بدن شوند. دارای منافذی در سطح بدن هستند. منافذ توسط دریچه هایی پوشانده شده اند. نای ها به انشعابات کوچکتری به نام نایزه ختم می شوند. نایزه ها، در انتها بن بست هستند. فاصله آنها از یاخته های بدن موجود چند میکرون است.

ویژگی های نای های تنفسی در بدن حشرات و دیگر موجوداتی که تنفس نایدیسی (تراشه ای) دارند

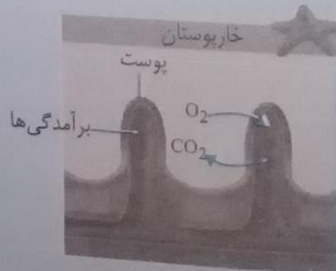
تنفس پوستی

- بی مهرگانی مثل کرم خاکی و مهره دارانی مثل لاک پشت های آبی یا سمندرهای شش دار و مارهای آبی می توانند از طریق پوست تنفس کنند.
- سطح تنفسی در موجوداتی که تنفس پوستی دارند، باید همیشه مرطوب باشد.
- لایه ای مخاطی و لغزنده، سطح پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد.
- در زیر سطح پوست موجوداتی که تنفس پوستی دارند، شبکه وسیع مویرگی وجود دارد.



تنفس آبششی

- ساده ترین آبشش ها در ستاره دریایی دیده می شود؛ که برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی اند و ساده ترین آبشش ها در سطح بدن قرار دارند.
- در لارو برخی از ماهی ها و لارو تمام دوزیستان، آبشش خارجی دیده می شود.
- ماهی های بالغ دارای آبشش داخلی هستند.
- مهم ترین عامل در تبادل گازهای تنفسی در مویرگ های آبششی، غلظت گاز است.



تنفس ششی

- مهره داران خشکی زی، از طریق شش تنفس می کنند.
- تنه ها گروه بی مهره های خشکی زی که از طریق شش تنفس می کنند، حلقون ها و لیسک ها هستند.
- به مکانیسم هایی که موجب می شوند تا جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شوند، مکانیسم های تنه ها می گویند.

انواع مکانیسم های تهویه ای در مهره داران

پمپ فشار مثبت ← دوزیستان و خزندگان
سازوکار فشار منفی ← بیشتر خزندگان، تمام پرندگان و پستانداران

- در روش پمپ فشار مثبت، دوزیستی مثل قورباغه به کمک عضلات دهان و حلق هوا را با فشار به شش ها می فرستد.
- در روش سامانه فشار منفی، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش ها وارد می شود.
- پرنده های پروازی برای عمل پرواز نیاز به انرژی زیادی دارند، بنابراین متابولیسم بالایی دارند. به همین دلیل به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.
- کارایی شش های پرندگان بیش از پستانداران است.
- در پرندگان، بجز شش ها تعدادی کیسه هوادار وجود دارد.
- کیسه های هوا در پرندگان، جریان یک طرفه هوا را ایجاد می کند.
- چگونگی عمل دستگاه تنفسی پرندگان
- در پرندگان، ۹ کیسه هوادار و ۲ شش چپ و راست وجود دارد.
- هنگام دم، حدود ۷۰ درصد هوا، به کیسه های هوادار عقبی می رود.
- در هنگام دم، هوای تهویه شده حاصل از دم قبلی به کیسه های هوادار جلویی منتقل می شود.
- در هنگام بازدم، هوای تهویه نشده حاصل از دم به درون شش ها وارد می شود.
- در هنگام بازدم، هوای تهویه شده حاصل از دم قبلی از کیسه های هوادار جلویی خارج می شود.
- نکته هنگام عمل دم و بازدم، همیشه هوای تازه در شش ها وجود دارد.



ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- میزان متابولیک در پستانداران بیش از پرندگان است. درست نادرست
- ۲- مکانیسم تهویه ای وزغ ها از نوع فشار مثبت است. درست نادرست
- ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)
- ۳- در کدامیک از موجودات زیر سامانه تنفسی از نوع نایی (تراشه ای) است؟
 الف) مار ب) مگس ج) کرم خاکی د) هیدر
- ۴- کدام یک در تنظیم تنفس نقش ندارد؟
 الف) پل مغزی ب) کاهش کربن دی اکسید
 ج) جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید. (۱)
 د) پرده جنب، شش ها را به متصل می کند.
 ۵- سوراخکانات (عامل سطح فعال) در اواخر تولید می شود.

جنسی
را کاهش
بازنگه
لحن (۲۵)
سرخرگ
سیاهرگ
سیاهی
کاردست
دستگاه
در گیاهها
ساده ترین
جانورانی
در سال
قلب اندام
تر قلب ان
به حفره
در ماهیچه
رگ های

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- کدام بخش از دستگاه تنفس، گازها را بین هوا و خون جابه‌جا می‌کند؟

هدف از انجام تنفس یاخته‌ای تولید کدام ماده است؟

ها به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۸- افزایش کربن دی‌اکسید در محیط درون بدن چه مشکلی ایجاد می‌کند؟ (۱)

۹- نقش‌های حنجره در دستگاه تنفس چیست؟ (۱)

۱۰- الف) هر گروه هم در هموگلوبین چند اتم آهن دارد؟ (۱)

ب) کدام عامل مشخص می‌کند که اکسیژن به هموگلوبین متصل باشد و یا از آن جدا شود؟

ج) هموگلوبین دارای چند رشته پلی‌پپتیدی است؟

۱۲- در مقطع عرضی برش یک بخش از شش گوسفند تعدادی سوراخ دیده می‌شود. چگونه تشخیص دهید کدام یک از انواع سوراخ‌ها، نایژه، کدام یک سرخرگ و کدام یک سیاهرگ هستند؟ (۲)

۱۳- ظرفیت تام شامل کدام ظرفیت‌های تنفس است؟ (۱)

پاسخ ارزشیابی مستمر

۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه (ب) (۰/۵) ۴ گزینه (ج) (۰/۵) ۵ قفسه سینه (۰/۵) ۶ دوران جنینی (۰/۵) ۷ بخش مبادله‌ای (۰/۵) ۸ ATP (۰/۵) ۹ این ماده با آب واکنش داده اسید تولید می‌کند، PH بدن را کاهش می‌دهد و کاهش PH بدن موجب تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود. (۱) ۱۰ دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد (۰/۵) درپوشی به نام اپی‌گلوت (برچاکنای) دارد که از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند (۰/۵) ۱۱ الف) یک اتم آهن (۰/۲۵) ب) غلظت اکسیژن محیط (۰/۵) ج) چهار رشته (۰/۲۵) ۱۲ لبه نایژه‌ها به دلیل دارا بودن غضروف زبر است. (۰/۵) سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند (۰/۵) و دهانه آنها در نبود خون هم، همچنان باز است (۰/۵) دهانه سیاهرگ‌ها نازک و در نبود خون بسته است (۰/۵) ۱۳ ظرفیت حیاتی (۰/۵) و حجم باقی‌مانده (۰/۵)

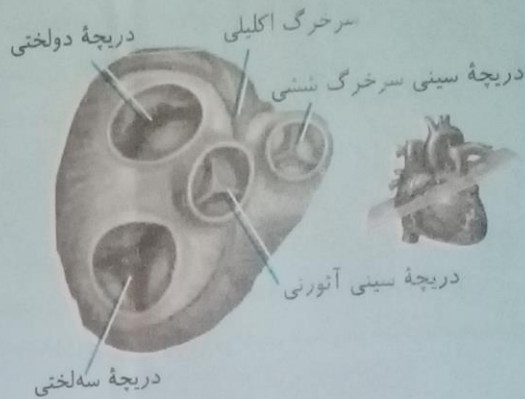
گردش مواد در بدن

قلب

مفاهیم آموزشی

- بسیاری از جانوران، در بدن خود، دستگاهی به نام دستگاه گردش مواد دارند.
- کار دستگاه گردش مواد، به گردش درآوردن اکسیژن، کربن دی‌اکسید، مواد غذایی، هورمون‌ها و... است.
- دستگاه گردش مواد، اغلب مواد را برخلاف نیروی گرانش به حرکت درمی‌آورد.
- در گیاهان نیز دستگاهی برای انتقال مواد وجود دارد.
- ساده‌ترین دستگاه گردش مواد، در کیسه تنان دیده می‌شود.
- جانورانی که بدن آنها از چندین لایه یاخته ساخته شده است به یک دستگاه گردش مواد و مایعی به نام خون نیاز دارند.
- در سال‌های گذشته خواندیم که دستگاه گردش مواد در بسیاری از جانوران از قلب، خون و رگ‌ها ساخته شده است.
- قلب اندامی عضلانی است. که تلمبه مرکزی دستگاه گردش خون است.
- در قلب انسان، چهار حفره وجود دارد.
- به حفره‌های بالایی قلب، دهلیز و به حفره‌های پایینی قلب، بطن می‌گویند.
- در ماهیچه‌های قلب رگ‌های خونی ویژه‌ای به نام کرونر (اکیلی) وجود دارند.
- رگ‌های کرونر، از سرخرگ انورت انشعاب می‌گیرند.

دریچه‌های سینه‌ی شکل از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.



صداهای قلب

- صداهای قلب، مربوط به بسته شدن دریچه‌های قلب است.
- صدای اول (پووم) قلب، قوی، کشیده، گنگ و طولانی‌تر است. مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است.
- صدای دوم (تاک) قلب، کوتاه‌تر و واضح‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینه‌ی ابتدای سرخرگ‌ها است.

سؤال: کدام عامل نمی‌تواند علت صداهای غیرعادی از قلب باشد؟

الف) بزرگ شدن قلب

ب) کامل نشدن جدار حفره‌های قلب

ج) گرفتگی رگ‌های کرونر

د) اختلال در ساختار دریچه‌ها

پاسخ: گزینه (ج) گرفتگی رگ‌های کرونر می‌تواند موجب بروز سکته قلبی شود.

نکته: صداهای قلب را می‌توان با گوشی پزشکی و قرار دادن آن بر روی نیمه چپ قفسه سینه شنید.

سؤال: چرا شنیدن صداهای قلب از نظر پزشکی دارای اهمیت است؟

پاسخ: زیرا نوع صدا و نظم ضربان قلب می‌تواند نشان‌دهنده قلب سالم یا قلب بیمار باشد.

ساختار بافتی قلب

بافتی پیوندی مثل یک پرده اطراف قلب را گرفته و از آن محافظت می‌کند.

- بافت پیوندی رشته‌ای به همراه بافت پوششی سنگفرشی ساده که اطراف قلب را فرا گرفته‌اند، پیراشامه (پریکارد) نام دارد.

- پیراشامه (پریکارد) دو لایه‌ای است، یک لایه به بافت ماهیچه‌ای چسبیده است و لایه دیگر از قلب فاصله دارد.

- میان دو لایه پیراشامه (پریکارد) و برون شامه مایعی آبکی به نام آبشامه قرار دارد.

لایه داخلی یا اپی‌کارد (برون شامه): به بافت ماهیچه‌ای قلب چسبیده، در این لایه یک بافت پوششی سنگفرشی ساده وجود دارد که توسط یک لایه پیوندی پشتیبانی می‌شود.

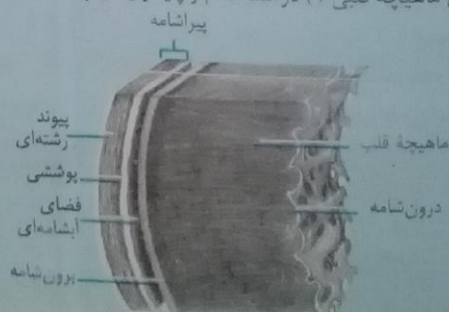
لایه میانی یا میوکارد (ماهیچه قلب): ضخیم‌ترین لایه قلب است، عمدتاً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی ساخته شده است.

لایه‌های تشکیل‌دهنده قلب

سطح داخلی یا آندوکارد (درون شامه): لایه نازک از بافت پوششی است که سطح حفره‌های قلبی را می‌پوشاند.

سؤال: وظایف اسکلت (استخوانگان) فیبری در ماهیچه‌های قلبی چیست؟

پاسخ: (۱) تکیه‌گاهی برای یاخته‌های ماهیچه قلبی (۲) در استحکام و پایداری دریچه‌های قلب نقش دارد.

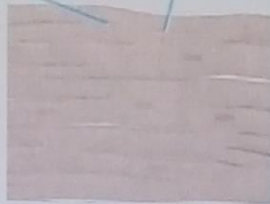


ساختار ماهیچه قلب

- میوکارد (ماهیچه قلب) ترکیبی از ماهیچه اسکلتی (استخوانگانی)، صاف و قلبی است.
- همانند ماهیچه اسکلتی (استخوانگانی)، ظاهری مخطط دارد.
- همانند ماهیچه صاف، دارای یاخته‌های نسبتاً کوچک و معمولاً یک یا دو هسته است.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای انشعاب هستند.
- یاخته‌های ماهیچه قلبی از انتها به هم چسبیده‌اند.
- در محل اتصال دو یاخته ماهیچه قلبی، ساختاری به نام **صفحات بینابینی** (درهم رفته) وجود دارد.
- در محل اتصال دو یاخته و در صفحه بینابینی، انواعی از رابطه‌های یاخته‌ای وجود دارد.
- وجود انواع رابطه‌های یاخته‌ای در صفحات بینابینی موجب می‌شود، همه یاخته‌ها در بافت ماهیچه‌ای به صورت یکپارچه عمل کنند.



صفحه بینابینی (در هم رفته) هسته



شبکه هادی قلب

بخش‌های تشکیل دهنده شبکه هادی قلب } گره‌ها { گره سینوسی - دهلیزی (گره پیشاهنگ)
 گره دهلیزی - بطنی
 تارها یا رشته‌های تخصص یافته

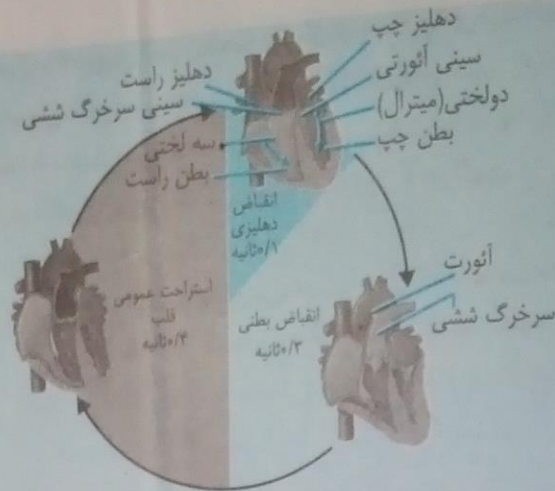
- شبکه هادی قلب، بخشی از بافت ماهیچه‌ای قلب است.
- کار شبکه هادی قلب، ایجاد جریان الکتریکی و هدایت آن به سراسر قلب است.
- گره سینوسی - دهلیزی، بزرگتر از گره دهلیزی - بطنی است.
- آغاز جریان الکتریکی قلب از گره سینوسی - دهلیزی، (پیشاهنگ) یا ضربان ساز است.
- گره اول یا سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.
- گره دوم یا دهلیزی - بطنی در دیواره بین دهلیز راست و بطن راست واقع شده است.
- ارتباط بین دو گره از طریق **تارهای ماهیچه‌ای بین گره‌ی** انجام می‌گیرد.

چرخه ضربان قلب

- قلب یک انسان سالم به طور متوسط در هر ثانیه یک ضربان دارد.
- در هر سال فقط یک درصد از یاخته‌های ماهیچه قلبی جایگزین می‌شوند.

هر چرخه با دوره قلبی شامل سه مرحله است } سیستول (انقباض) دهلیزها } حدود ۱/۱۰ ثانیه طول می‌کشد و در طی آنها بطن‌ها پر از خون می‌شوند.
 سیستول (انقباض) بطن‌ها } بطن‌ها منقبض می‌شوند و خون را از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌کنند. حدود ۳/۱۰ ثانیه طول می‌کشد.
 استراحت قلب } حدود ۴/۱۰ ثانیه طول می‌کشد، تمام قلب در حال استراحت است و خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شوند.
 دیاستول (انبساط)

مراحل	وضعیت دریچه‌های قلب	خون از کجا به کجا می‌رود
سیستول (انقباض) دهلیزها	میترال و سه لختی باز - سینی‌ها بسته هستند.	دهلیزها ← بطن‌ها
سیستول (انقباض) بطن‌ها	میترال و سه لختی بسته - دریچه‌های سینی باز هستند.	بطن‌ها ← سرخرگ‌ها
استراحت عمومی قلب	میترال و سه لختی باز - سینی‌ها بسته هستند.	سیاهرگ‌ها ← دهلیزها



برون ده قلبی

- مقدار خونی که در هر ضربان توسط قلب به درون آنورت پمپ می شود، حجم ضربه ای نامیده می شود.
- به حاصل ضرب تعداد ضربان های قلب در یک دقیقه در حجم ضربه ای، برون ده قلبی می گویند.

حجم ضربه ای × تعداد ضربان ها در یک دقیقه = برون ده قلبی

- حجم ضربه ای در حالت استراحت حدود ۷۰ میلی لیتر است.

عواملی که می توانند در مقدار برون ده یک قلب مؤثر باشند } سوخت و ساز پایه بدن
مقدار فعالیت بدنی
سن و اندازه بدن

- میانگین برون ده قلبی در حالت استراحت در یک فرد بالغ حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

سؤال: به مقدار خونی که برون ده قلب می گویند.

الف) با یک ضربه از قلب خارج می شود. (ب) در یک دقیقه به اندام ها فرستاده می شود.

ج) در یک ثانیه به اندام ها فرستاده می شود. (د) در هر ضربه از بطن چپ وارد آنورت می شود.

پاسخ: گزینه «ب»

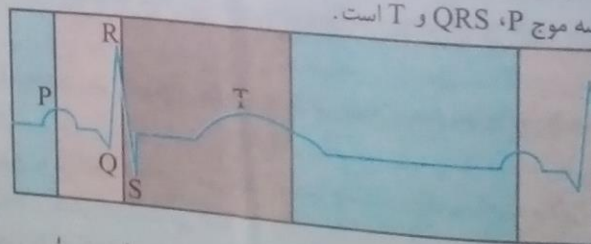
سؤال: اگر برون ده قلب در یک انسان در حالت استراحت ۳/۵ لیتر باشد، تعداد ضربان قلب وی در یک دقیقه در این حالت به کدام گزینه نزدیک تر است؟

الف) ۵۰ (ب) ۶۰ (ج) ۶۵ (د) ۷۰

پاسخ: گزینه «الف»

الکترو قلب نگاری (الکتروکاردیوگرافی) یا نوار قلب (ECG)

- باخته های ماهیچه قلبی، در هنگام ضربان قلب می توانند پیام الکتریکی تولید کنند.
- پیام های الکتریکی قلب آنقدر قوی هستند که می توان آنها را از سطح پوست بدن دریافت کرد.
- پیام های الکتریکی قلب به صورت منحنی دریافت می شود که به آن نوار قلب یا الکترو قلب نگاره می گویند.
- هر الکترو قلب نگاره شامل سه موج P، QRS و T است.



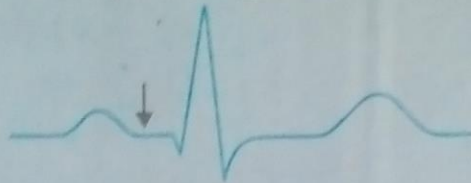
۱/۲ ثانیه	۲/۳ ثانیه	۳/۴ ثانیه
انقباض دهلیزی	انقباض بطنی	انبساط قلب

- هنگامی که گره پیشاهنگ به طور خودکار پیام الکتریکی تولید می کند آن را به باخته های ماهیچه ای دهلیزها می فرستد.

- پیام الکتریکی گره پیشاهنگ، به صورت منحنی P ثبت می شود.

- در قله منحنی P، انقباض دهلیزها آغاز می شود.

- پیام الکتریکی پس از رسیدن به گره دهلیزی - بطنی به طور همزمان به تعداد زیادی از یاخته های دیواره بطن می رسد.
 - پیام های الکتریکی که به دیواره بطن ها می رود، به صورت منحنی QRS ثبت می شود.
 - اندکی پس از منحنی QRS، بطن ها منقبض می شوند.
 - هنگام استراحت بطن ها یک پیام الکتریکی دیگر ثبت می شود که به آن موج T می گویند.
 - موج T کمی قبل از پایان انقباض بطن ها ثبت می شود.
- سوال:** شکل زیر، بخشی از الکتروکاردیوگرام در انسان را نشان می دهد. در محلی که با علامت فلش مشخص شده است:

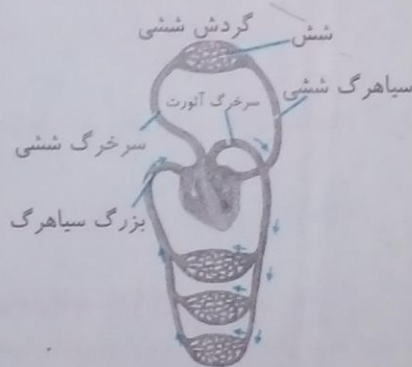


- (الف) دریچه های دهلیزی - بطنی بسته اند.
 - (ب) دریچه های سینی شکل بسته اند.
 - (ج) دریچه های دهلیزی - بطنی و سینی شکل بازند.
 - (د) دریچه های سینی شکل و دهلیزی - بطنی بسته اند.
- پاسخ:** گزینه «ب» در محلی که با فلش مشخص شده است انقباض دهلیزها روی می دهد. در این حالت دریچه های دهلیزی بطنی باز ولی دریچه های سینی بسته اند.
- نکته:** باز و بسته شدن دریچه های قلب، همیشه عکس یکدیگرند.

۶۴

سوال متن

با گردش خون عمومی و ششی آشنا هستید. با توجه به شکل ۲، مسیر هر کدام را در بدن مشخص، و هدف دو نوع گردش خون را باهم مقایسه کنید.



گردش خون عمومی

گردش خون ششی: انتقال خون از قلب به شش و برگشت دوباره آن به قلب به منظور اکسیژن دار شدن خون.

گردش خون عمومی: انتقال خون از قلب به همه اندام های بدن و برگشت دوباره آن به قلب، به منظور انتقال اکسیژن و مواد به یاخته ها.

★ با توجه به آنچه قبلاً آموختید، در گروه های درسی خود در مورد پرسش های زیر با همدیگر گفت و گو کنید و پاسخ مناسبی برای آنها بیابید:

- هر کدام از دهلیزها خون را از کجا دریافت می کند؟ دهلیز راست از بزرگ سیاهرگ بالایی و بزرگ سیاهرگ زیرین؛ و دهلیز چپ خون خود را از سیاهرگ های ششی دریافت می کنند.
- هر کدام از بطن ها خون را به کجا می فرستد؟ بطن راست خون را به شش ها می فرستد و بطن چپ خون را به تمام نقاط بدن ارسال می کند.
- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت هایی دارد؟ خون سمت چپ قلب غنی از اکسیژن است ولی خون نیمه راست از نظر داشتن اکسیژن فقیر است. خون سمت چپ قلب به تمام نقاط بدن حرکت می کند ولی خون نیمه راست فقط به سمت شش ها می رود.

ضخامت دیواره بطن‌های چپ و راست با هم متفاوت است؛ چرا؟ از آنجا که نیمه چپ قلب وظیفه دارد خون را به دورترین نقاط بدن برساند لذا باید دارای ماهیچه ضخیم‌تر و قوی‌تری باشد ولی نیمه راست فقط خون را به شش‌ها در نزدیکی قلب می‌رساند بنابراین به ماهیچه ضخیم و خیلی قوی نیازی ندارد.

فقالیت

۶۶

تشریح قلب گوسفند

وسایل و مواد لازم: قلب سالم گوسفند، تشک تشریح، قیچی، سوند شیاردار
الف) مشاهده شکل ظاهری: سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.
تشریح قلب گوسفند

نشانه‌های سطح پشتی: حالت برآمده دارد (محدب)؛ رگ‌های اکلیلی (کرونی) در آن، حالت آریب است؛ در این سطح، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.

نشانه‌های سطح شکمی: حالت صاف یا تخت دارد؛ رگ اکلیلی در آن، حالت عمودی دارد؛ در این سطح، بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.
تشخیص سمت چپ و راست قلب:

۶۹

زیست‌شناسی ۱

- ۱- قرار دادن سطح پشتی روی سینه و سطح شکمی به سمت جلو - در این حالت چپ و راست قلب مطابق دست‌های چپ و راست است.
- ۲- سمت چپ قلب ضخامت بیشتری دارد و با لمس کردن، دیواره آن را می‌توان تشخیص داد.
- ۳- با وارد کردن سوند به داخل سرخرگ‌ها و ادامه آن، که به کدام حفره قلب وارد می‌شود. از سرخرگ آئورت سوند به سمت بطن چپ و از سرخرگ شش سوند به سمت راست قلب، هدایت می‌شود.

ضخامت دیواره قلب در بطن‌ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره قطورتری دارد؟ انرژی مورد نیاز برای خروج خون از بطن چپ بیشتر از بطن راست است؛ در نتیجه بافت ماهیچه‌ای بطن چپ قطورتر از بطن راست است.

رگ‌های اکلیلی را مشاهده و آنها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید. این شریان‌ها، قسمت بیشتر عضله بطن چپ را خون‌رسانی می‌کنند. بطن چپ موظف است خون را به تمام قسمت‌های مختلف بدن پمپ کند. بنابراین نسبت به بطن راست دارای عضلات بیشتری است. شریان‌های کرونی (اکلیلی) راست، معمولاً کوچکتراند و قسمت زیرین قلب و بطن راست را خون‌رسانی می‌کنند. بطن راست خون را به ریه‌ها پمپ می‌کند، شریان‌های کرونی (اکلیلی) دارای ساختمانی مشابه تمام شریان‌های بدن هستند، با این تفاوت که فقط در زمان بین ضربان‌های قلب (حالت استراحت قلب)، خون در این شریان‌ها جریان می‌یابد.

❖ در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را با هم مقایسه کنید.
دیواره سرخرگ‌ها ضخیم‌تر از دیواره سیاهرگ‌ها است. اگر سرخرگ‌ها را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم دوباره به حالت اول برمی‌گردند ولی دیواره سیاهرگ‌ها روی هم خوابیده است.

۶۹

فقالیت

با توجه به شکل بافت گرهی در قلب، اهمیت دو مورد زیر را در کار قلب توضیح دهید:

- ۱- فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود. اهمیت این فاصله زمانی در این است که فرصت کافی برای پر شدن بطن‌ها وجود داشته باشد. در این فاصله خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و بطن‌ها با خون پر می‌شوند.
- ۲- انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آنها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد. چون بطن‌ها خون را به سمت بالا و به درون سرخرگ‌ها می‌فرستند برای تخلیه کامل بطن بهتر است انقباض از پایین شروع و به سمت بالا ادامه یابد.

۶۹

فقالیت

با توجه به چرخه ضربان قلب، به موارد زیر پاسخ دهید:

- الف) در هر مرحله از چرخه قلبی، وضعیت دریچه‌های قلبی را بررسی، و باز یا بسته بودن آنها را مشخص کنید.
در استراحت عمومی یا دیاستول (انبساط) قلب، دریچه‌های میترال و سه‌لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.
در انقباض دهلیزی، دریچه‌های میترال و سه‌لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.
در انقباض بطنی، میترال و سه‌لختی بسته و دریچه‌های سینی باز هستند.

ب) با توجه به زمان‌های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب را در دقیقه محاسبه کنید.
با توجه به آنکه برای انجام هر چرخه قلبی ۰/۸ ثانیه زمان لازم است:

۱ ضربان	۰/۸ ثانیه
x	۶۰ ثانیه

$$\Rightarrow \frac{60}{0.8} = 75$$

یعنی در هر دقیقه حدود ۷۵ بار قلب ضربان می‌زند.
پ) در جدول زیر، فشار خون در قسمت‌های مختلف، پس از گذشت زمان‌هایی نشان داده شده است. با توجه به جدول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (S)	فشار خون (mm/Hg)		
	دهلیز چپ	بطن چپ	آئورت
۰/۰	۰/۵	۰/۴	۱۰/۶
۰/۱	۱/۲	۰/۷	۱۰/۶
۰/۲	۰/۳	۶/۷	۱۰/۶
۰/۳	۰/۴	۱۷/۳	۱۶/۰
۰/۴	۰/۸	۸/۰	۱۲/۰

۱- در چه زمانی خون به درون آئورت جریان پیدا می‌کند؟

وقتی که فشار بطن از آئورت بیشتر می‌شود (فشار بطن ۶/۷ و فشار آئورت ۱۰/۶) دریچه‌های سینی، بسته هستند. با افزایش فشار بطن از ۶/۷ به ۱۷/۳ در این فاصله فشار بطن از آئورت بیشتر می‌شود و خون به درون آئورت جریان پیدا می‌کند. بنابراین جواب بین ۰/۲ تا ۰/۳ ثانیه است.

۲- بین چه زمان‌هایی دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند؟ وقتی فشار بطن از دهلیزها بیشتر است. در ۲ ردیف اول فشار دهلیز بیشتر از بطن است ولی در فاصله ۰/۱ تا ۰/۲ که فشار بطن از ۰/۷ به ۶/۷ می‌رود، فشار بطن از دهلیز بیشتر و دریچه‌های دهلیزی بطن بسته می‌شوند و این روند ادامه می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها از ۰/۲ ثانیه تا انتهای ۰/۴ ثانیه بسته هستند.

۳- در فاصله چه زمان‌هایی هر دو دریچه سینی و دولختی بسته هستند؟ وقتی که فشار آئورت از بطن بیشتر باشد دریچه‌های سینی بسته‌اند و وقتی فشار بطن از دهلیز بیشتر باشد هر دو دریچه بسته می‌شوند که این حالت در زمان ۰/۲ و ۰/۴ ثانیه رخ می‌دهد.

۷۰

فعالیت

گفتیم که برون‌ده قلبی در بالغان، در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است. با توجه به تعداد ضربان قلب در دقیقه، حجم ضربه‌ای را بر حسب میلی‌لیتر محاسبه کنید.

حجم ضربه‌ای \times تعداد ضربان‌ها در یک دقیقه = برون‌ده قلبی

$$5000 = 75 \times x \Rightarrow x = 66.6 \text{ ml} = 70 \text{ ml}$$

تعداد ضربان در یک دقیقه

دانش‌آموزان عزیز برای مطالعه آزمون پایانی دی‌ماه به انتهای بخش زیست‌شناسی کتاب، قسمت آزمون پایانی مراجعه نمایید.

انواع رگ های خونی در بدن

- سرخرگ ها: خون را از قلب به سوی اندام ها می برند.
- مویرگ ها: فاصله میان سرخرگ ها و سیاهرگ ها را پر می کنند.
- سیاهرگ ها: خون را از بافت ها و اندام ها به سوی قلب برمی گردانند.

- ساختار هر رگ خونی، متناسب با کاری است که انجام می دهد.
- دیواره مویرگ ها، نازک و فقط از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

لایه های تشکیل دهنده ساختار سرخرگ ها و سیاهرگ ها

- لایه داخلی: یک بافت پوششی سنگفرشی ساده که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.
- لایه میانی: یک لایه ماهیچه ای صاف است، که توسط یک بافت پیوندی الاستیک از دو طرف احاطه شده است.
- لایه خارجی: یک لایه بافت پیوندی است که از خارج، رگ را احاطه کرده است.

- ضخامت دیواره سرخرگ ها از سیاهرگ ها بیشتر است.
- لایه ماهیچه ای و لایه پیوندی در سرخرگ ها ضخامت بیشتری نسبت به سیاهرگ ها دارد.
- در داخل بسیاری از سیاهرگ ها، دریچه هایی وجود دارد که جریان خون را یک طرفه می کنند.
- دیواره نازک مویرگ ها آنها را برای عمل تبادل مواد مناسب ساخته است.
- در ابتدای برخی مویرگ ها ماهیچه های صاف و حلقوی وجود دارند که مقدار خون ورودی به مویرگ را تنظیم می کنند.
- به ماهیچه های صاف حلقوی ابتدای برخی مویرگ ها، اسفنکتر (بنداره) مویرگی می گویند.



سرخرگ ها

- سرخرگ ها، موجب حفظ پیوستگی جریان خون می شوند.
- سرخرگ ها پس از سیستول (انقباض) بطن ها، نیروی وارد شده از سوی قلب را به دیواره ماهیچه ای و کشسان خود منتقل می کنند.
- سرخرگ ها پس از دیاستول (انبساط) بطن ها، نیروی ذخیره شده در دیواره خود را صرف وارد کردن فشار به خون می کنند.
- فشار وارد شده از دیواره سرخرگ به خون موجب هدایت خون در رگ ها می شود.
- فشار وارد شده از سرخرگ به خون موجب جلوگیری از منقطع شدن خون در هنگام استراحت قلب می شود.
- تغییر حجم سرخرگ ها، به دنبال سیستول (انقباض) بطن ها به صورت موجی در طول سرخرگ پیش می رود. که به آن نبض می گویند.

فشار خون

- فشار خون، نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می شود.
- علت فشار خون، نیروی انقباض دیواره بطن ها یا سرخرگ ها به خون است.
- فشار خون موجب حرکت خون و مواد محلول در آن به تمام بخش های بدن می شود.

مویرگ ها

- کوچک ترین رگ های بدن هستند.
- خون از سرخرگ های کوچک وارد مویرگ ها می شوند.
- در محل اتصال سرخرگ کوچک به مویرگ اسفنکتر (بنداره) مویرگی وجود دارد.
- در بیشتر بافت ها در هر زمان فقط تعدادی از اسفنکترهای (بنداره های) مویرگی باز هستند.
- جدار مویرگ ها نازک و اغلب دارای منفذ هستند.

- سطح بیرونی مویرگ‌ها توسط غشای پایه پوشیده شده است، که مثل یک صافی از عبور مولکول‌های درشت جلوگیری می‌کند. پیوسته: یاخته‌های محکم و به هم چسبیده‌اند. که ورود و خروج مواد را در ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی کنترل می‌کنند.

منفذدار: در محل اتصال یاخته‌ها منافذی دیده می‌شود که از بیرون توسط غشای پایه (یک لایه پروتئینی - پلی ساکاریدی) پوشیده شده است، و در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند.

ناپیوسته: فاصله یاخته‌ها بافت پوششی از هم زیاد است که به صورت حفره در استخوان‌ها، جگر و طحال دیده می‌شوند.

انواع مویرگ‌های بدن از نظر میزان نفوذپذیری آن‌ها



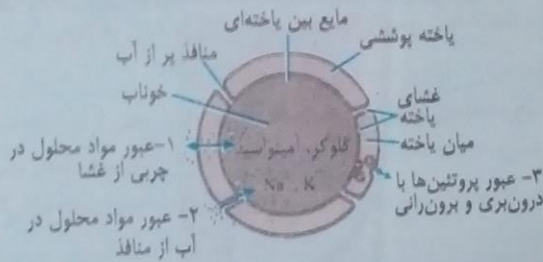
تبادل مواد در مویرگ‌ها

درون‌بری و برون‌رانی: مولکول‌های درشت، درون کیسه‌هایی از جنس غشای پلاسمایی (خوناب) قرار می‌گیرند و از دیواره مویرگ‌ها عبور می‌کنند؛ مثل: پروتئین‌های درشت

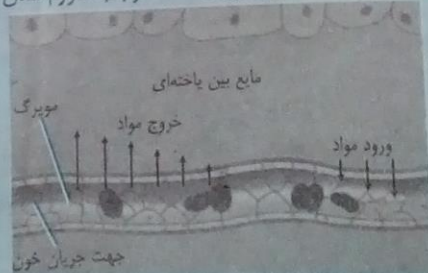
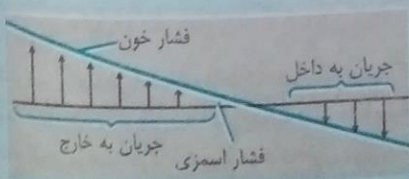
انتشار: بسیاری از مولکول‌های محلول در خون با مایع میان‌بافتی، از طریق انتشار عبور می‌کنند؛ مثل: گازها، گلوکز، آب ...

جریان توده‌ای: انتقال از طریق منافذ دیواره مویرگ‌ها صورت می‌گیرد.

راه‌های عبور مواد از دیواره مویرگ‌ها



- در انتشار مواد از جدار مویرگ‌ها، شیب غلظت تعیین می‌کند. که مواد به کدام سمت بروند.
- در جریان توده‌ای اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ عامل اصلی جابجایی مواد است.
- در تبادل مواد بین مویرگ و مایع میان‌بافتی دو نیرو نقش دارند، فشار تراوشی و تفاوت فشار اسمزی بین دو سوی غشا.
- فشار تراوشی، ادامه فشار خون است که به تبادل مواد کمک می‌کند.
- تفاوت فشار اسمزی بین دو سوی غشای مویرگ به علت وجود پروتئین‌های موجود در خون است.
- افزایش مایع میان‌بافتی درون بافت‌ها موجب متورم شدن بافت شده است، در این حالت به آن **خیز یا ادم** می‌گویند.



سیاهرگ‌ها

- بیشترین حجم خون، درون سیاهرگ‌ها قرار دارد.
- دیواره سیاهرگ‌ها نازک ولی قطر دهانه آنها از سرخرگ‌ها بیشتر است.
- درون سیاهرگ‌های پایین قلب، دریچه‌های یکسوکننده وجود دارد. که در حرکت خون به سمت قلب کمک می‌کند.

عواملی که موجب جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شوند.

- پمپ‌های ماهیچه اسکلتی
- دریچه‌های لانه کبوتری
- فشار مکشی قفسه سینه

در اثر نیرویی که ماهیچه‌های اسکلتی بر روی سیاهرگ‌ها وارد می‌کنند؛ خون درون سیاهرگ‌ها جابجا می‌شود.

از بازگشت خون از سیاهرگ به قسمت‌های پایین جلوگیری می‌کنند.

در هنگام عمل دم، قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که موجب کشیده شدن خون به سمت بالا می‌شوند.

دستگاه لنفی

بخش‌های تشکیل دهنده دستگاه لنفی

- گره‌های لنفی: نقاط برجسته‌ای در مسیر رگ‌های لنفی
- رگ‌های لنفی: مایع لنف درون خود را به گردش درمی‌آورند.
- اندام‌های لنفی: مثل لوزه‌ها، تیموس و طحال

- دستگاه لنفی یک دستگاه رگی است، که وظیفه آن تصفیه و بازگرداندن مایع میان بافتی به جریان خون است.
- دستگاه لنفی وظیفه انتقال چربی‌های جذب شده از روده به خون را نیز بر عهده دارد.
- دستگاه لنفی، لنفوبیست‌ها را نیز تولید می‌کند.
- به مایع موجود در رگ‌های لنفی، لنف می‌گویند.
- از اتصال مویرگ‌های لنفی به یکدیگر، رگ‌های بزرگی به نام مجاری لنفی ساخته می‌شوند.
- در مجاری لنفی دریچه‌های وجود دارند که از بازگشت لنف جلوگیری می‌کنند.
- مجاری لنفی مثل سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها دارای سه لایه هستند.
- در نهایت لنف توسط دو مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای راست و چپ می‌ریزند.
- تصفیه لنف در گره‌های لنفی صورت می‌گیرد.
- درون گره‌های لنفی یاخته‌های بیگانه‌خوار (فاگوسیت‌کننده) وجود دارند.

سؤال: کدام عبارت نادرست است؟ (گره‌های لنفی، ...)

- الف) موادی به داخل خون ترشح می‌نمایند. (ب) حاوی تعداد زیادی یاخته فاگوسیت‌کننده هستند.
- ج) از نظر ساختار شبیه به لوزه‌ها هستند. (د) در مسیر رگ‌های لنفی دریچه‌دار قرار گرفته‌اند.
- پاسخ: گزینه «الف» صحیح است.

سؤال: کدام یک درباره دستگاه لنفی انسان، صحیح نیست؟

- الف) دریچه‌هایی که در رگ‌های لنفی قرار دارند، از بازگشت مایع درون آنها جلوگیری می‌کنند.
- ب) در این دستگاه، برخلاف دستگاه گردش خون، امکان فاگوسیتوز عوامل بیگانه وجود ندارد.
- ج) در مسیر رگ‌های لنفی برآمدگی‌هایی به نام گره لنفی وجود دارند که حالت اسفنجی دارند.
- د) در اطراف گردن، زیر بغل و کشاله ران، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.

پاسخ: گزینه «ب» صحیح است.

تنظیم دستگاه گردش خون

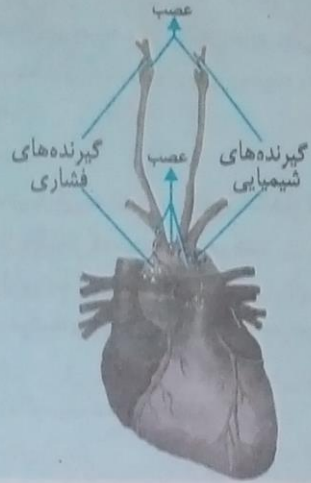
- از آنجا که فعالیت‌های انسان همواره یکسان نیست، بنابراین فعالیت قلب نیز همیشه یکسان نیست.
- ضربان‌های قلب هنگام فعالیت ورزشی، استراحت، استرس و ... متغیر است.

راه‌های تنظیم فعالیت‌های دستگاه گردش خون

تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها: این نوع تنظیم به کمک مواد گشادکننده رگی انجام می‌شود. دستگاه عصبی خودمختار، به کمک دو دسته اعصاب خودکار سمپاتیک (هم‌حس) و پاراسمپاتیک (به پادهم‌حس) و با تأثیر بر قلب و رگ‌ها اعمال آنها را تنظیم می‌کند.

- مواد گشادکننده رگی در اثر سوخت‌وساز و کاهش اکسیژن تشکیل می‌شوند.
- مواد گشادکننده رگی، با تأثیر روی دیواره رگ‌ها، ماهیچه‌های صاف را از حالت انقباض خارج می‌کنند.
- هیستامین و پتاسیم رگ‌ها را گشاد می‌کنند.
- کلسیم موجب تنگی رگ‌ها می‌شود.
- CO_2 ، آدنوزین فسفات‌ها، یون‌های K^+ و H^+ مواد طبیعی گشادکننده رگی هستند.
- اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) موجب افزایش ضربان‌های قلب می‌شوند.
- اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) به یاخته‌های ماهیچه بطن‌ها متصل می‌شوند.

- اعصاب پاراسماتیک (پادهم حس) به گره‌های شبکه هادی متصل می‌شوند.
 - مرکز کنترل اعصاب سمپاتیک (هم حس) و پاراسمپاتیک (پادهم حس) در بصل النخاع و پل مغزی قرار دارند.
 - اعصاب سمپاتیک (هم حس) موجب تنگ شدن رگ‌های خونی نیز می‌شوند.
- سازوکارهای انعکاسی برای حفظ فشار سرخرگی**
- در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی خون، گیرنده‌های فشار قرار دارند.
 - گیرنده‌های فشار خون به افزایش فشار حساس بوده، تحریک می‌شوند و پیام عصبی به مراکز عصبی می‌فرستند.
 - مراکز عصبی از طریق سامانه خودکار، فشار خون را کاهش می‌دهند.
 - در قوس آنورت و سرخرگ‌های گردنی، گیرنده‌های شیمیایی حساس قرار دارند.
 - گیرنده‌های شیمیایی به کمبود اکسیژن، افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن حساس هستند.
 - بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و بالایی که خون را به دهلیز راست می‌رسانند می‌توانند در کنترل برون‌ده قلب مؤثر باشند.



سوال متن ۷۳

بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، درحالی‌که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند. به نظر شما علت چیست؟ فشار خون در سرخرگ‌ها بیش از سیاهرگ‌ها است. آسیب‌های سطح می‌توانند موجب پارگی رگ‌ها شوند. اگر رگی که پاره می‌شود، سرخرگ باشد، به علت فشار خون زیاد، ترمیم و بند آوردن آن کار سختی است. به همین دلیل سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمیق اندام‌ها قرار گرفته‌اند.

فقالیت ۷۳

اندازه‌گیری فشار خون

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار خون انواع زیادی دارند، از جمله عقربه‌ای و جیوه‌ای که انواع رقمی (دیجیتال) هم به آنها اضافه شده است. یکی از انواع آن را به کلاس بیاورید و با کمک معلم خود فشار خون هم کلاسان را اندازه‌گیری کنید. نحوه استفاده از دستگاه فشارسنج دیجیتال

- ۱- کاف را بدور بازو یا مچ دست، بپیچید و دستگاه را روشن نمایید.
- ۲- دکمه را فشار دهید تا دستگاه بادکننده را فعال سازید یا در مدل نیمه خودکار، پمپ دستی را فشار دهید. پس از پر شدن کاف، دستگاه خودبه‌خود شروع به خالی شدن می‌کند.
- ۳- به صفحه دیجیتال نگاه کنید. هم فشار خون سیستولی (انقباض) و هم فشار خون دیاستولی (انبساطی) نشان داده خواهد شد. عدد مزبور را به گونه‌ای یادداشت کنید که فشار خون سیستولی (انقباض) در بالا و دیاستولی (انبساطی) در پایین باشد.

(برای مثال $\frac{135}{85}$ میلی‌متر جیوه).

- ۴- دکمه تخلیه را فشار دهید تا کاف به طور کامل خالی شود.
- ساختار این دستگاه‌ها خیلی حساس است و حرکت بدن یا ضربان نامنظم قلب بر دقت آنها تأثیر می‌گذارد.

فقالیت

در مورد اینکه آیا نوشیدن قهوه بر فشار خون افراد تأثیر می‌گذارد یا نه، پژوهشی را طراحی کنید و با همکاری گروه درسی خود، آن را انجام دهید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

نوشیدن زیاد قهوه موجب افزایش فشار خون و تشدید سیستول (انقباض) عضلات قلب می‌شود.

شرح آزمایش: برای این کار از یکی از دوستانمان می‌خواهیم که داوطلب شود. ابتدا فشار خون او را در حالت عادی اندازه‌گیری و ثبت می‌کنیم سپس مقدار زیادی قهوه مصرف شود و پس از گذشت مدتی مجدداً فشار خون او را چند بار اندازه‌گیری می‌کنیم. سپس نتایج به دست آمده را ثبت و مقایسه می‌کنیم.

فقالیت

رابطه شکل و عمل هر یک از مویرگ‌ها چیست؟ چرا در مغز قرمز استخوان، منافذ مویرگ‌ها این قدر باز و در مغز، این مقدار بسته‌اند؟ بین شکل و عمل هر یک از مویرگ‌ها، رابطه مستقیمی وجود دارد. هر جا لازم باشد مواد زیادی بین مویرگ و اندام مبادله شده و منافذ بیشتر و گشادتر به وجود آمده است، مثل مغز استخوان. در اینجا لازم است سلول‌های ساخته شده نیز به مویرگ وارد شوند.

در بعضی قسمت‌ها مثل مغز ورود مواد باید به شدت کنترل شود تا هر ماده‌ای وارد و خارج نشود. این اندام فقط به اکسیژن و گلوکز نیاز دارد بنابراین مویرگ‌های پیوسته در آن به وجود آمده است.

در بعضی اندام‌ها مثل روده و کلیه نیز منافذ روی مویرگ زیاد هستند، ولی این منافذ کنترل شده هستند تا جذب و دفع مواد با کنترل صورت گیرد.

فقالیت

مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی

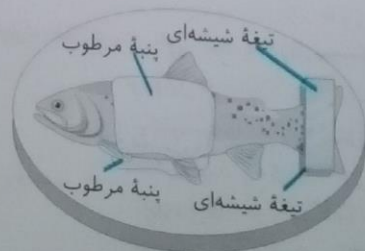
بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس بپیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتری قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترده شود و ماهی تکان نخورد. مجموعه را روی صفحه میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از باله دمی عبور کند. ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.

- با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در باله دمی، تشخیص دهید؟

- گزارشی از آنچه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.

- پس از پایان کار، ماهی را به آب برگردانید.

در باله دمی، رگ‌هایی که خون را به انتهای باله می‌برند سرخرگ و آنهایی که از باله خارج می‌کنند سیاهرگ هستند و چون در میکروسکوپ مرکب، تصویر معکوس است جهت آنها را برعکس می‌کنیم. اگر از میکروسکوپ استریو یا تشریحی استفاده می‌کنید، تصویر معکوس نیست و آنچه را می‌بینید جهت آن صحیح است.



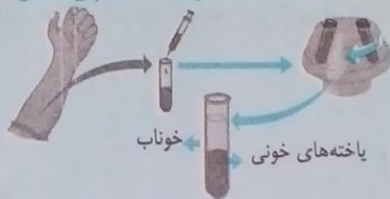
کفشار خون

مفاهیم آموزشی

- نوعی بافت پیوندی که درون رگ‌های خونی جریان دارد.
- خون عامل ارتباطی بین بافت‌های مختلف بدن است.
- خون از دو بخش پلاسما (خوناب) و بخش یاخته‌ای تشکیل شده است.
- بخش پلاسما (خوناب) حالت مایع دارد، و در بخش یاخته‌ای، انواع گلبول‌های (گویچه‌های) خون دیده می‌شوند.
- به درصد حجمی یاخته‌های خونی، هماتوکریت (خون‌بهر) می‌گویند.

$$\text{نسبت سلول‌های خون} = \frac{\text{نسبت سلول‌های خون}}{\text{کل حجم خون}} \times 100 = \text{خون‌بهر (HC)}$$

- بیش از ۹۰ درصد پلاسمای خون (خوناب)، آب است.
- حفظ فشار اسمزی خون، انتقال مواد، تنظیم pH و انعقاد خون و ایمنی بدن از جمله وظایف پروتئین‌های خون است.
- پروتئین فیبرینوژن در انعقاد خون نقش دارد.
- گلوبولین‌ها که از پروتئین‌های درون پلاسما (خوناب) هستند، در مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.
- آلبومین یکی از پروتئین‌های خون است. که در حفظ فشار اسمزی و انتقال پنی‌سیلین نقش دارد.



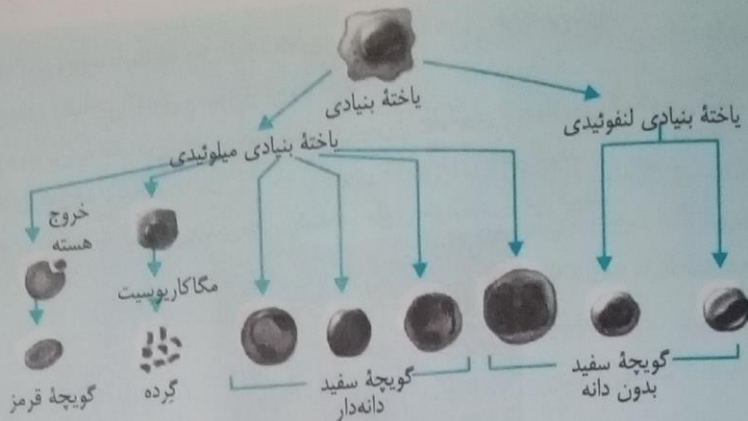
- پلاسما (خوناب): ۵۵٪ حجم خون را تشکیل می‌دهد، مواد غذایی، هورمون‌ها، گازها و... در این بخش حل شده‌اند، بیشتر پلاسما (خوناب) از آب تشکیل شده است.
- خون
- گلبول (گویچه‌های) های قرمز: در انتقال گازهای تنفسی نقش دارند.
 - گلبول (گویچه‌های) های سفید: در ایمنی و دفاع از بدن نقش دارند.
 - گرده‌ها: در انعقاد خون نقش دارند.

- تولید یاخته‌های خونی در یک فرد بالغ، درون مغز استخوان‌ها انجام می‌گیرد.
 - در مغز استخوان‌ها یاخته‌هایی به نام یاخته‌های بنیادی تمام یاخته‌های خون را می‌سازند.
- سؤال:** یاخته‌های مغزی انرژی خود را از گلوکز خون تأمین می‌کنند، عامل اصلی رسیدن گلوکز به این یاخته‌ها کدام است؟

- الف) سیستول (انقباض) بطن چپ
- ب) فشار اسمزی آب میان بافتی مغز
- ج) پروتئین‌های پلاسما (خوناب)
- د) اسفنکتر (بنداره) مویرگی بافت مغزی

پاسخ: گزینه «الف»، عامل تراوش مواد از مویرگ، فشار تراوشی خون است که در اثر سیستول (انقباض) بطنی ایجاد می‌شود.

- | | | |
|--|-----------|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> نوتروفیل‌ها رتیکولوسیت‌ها ← گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز مگاکاریوسیت ← گرده آنوزینوفیل‌ها بازوفیل‌ها مونوسیت‌ها | میلوئیدها | یاخته‌ها بنیادی در مغز استخوان‌ها |
| <ul style="list-style-type: none"> لنفوسیت نوع T لنفوسیت نوع B | لنفوئیدها | |



گلبول‌ها (گویچه‌ها) یا یاخته‌های خونی قرمز (RBC)

- ۹۹٪ یاخته‌های خونی، گلبول‌های قرمز هستند.
- گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز کروی هستند و در دو طرف حالت فرو رفته دارند.
- گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز بالغ فاقد تمام اندامک‌های یاخته‌ای هستند. هسته، میتوکندری (راکیزه) و... ندارند.
- طول عمر گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز حدود ۱۲۰ روز است.
- کار گلبول (گویچه‌های) قرمز، انتقال گازهای تنفسی است.
- تخریب یاخته‌های قرمز مرده و آسیب دیده در کبد و طحال انجام می‌گیرد.
- در هر میلی‌متر مکعب خون، به تعداد ۵ تا ۶ میلیون گلبول قرمز دیده می‌شود.
- برای تولید گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز خون، موادی مثل آهن، ویتامین B_{۱۲} و اسید فولیک نیاز است.
- اسید فولیک، ویتامینی از گروه ویتامین‌های B است که برای تقسیم یاخته لازم است.
- سبزیجات با برگ تیره، حبوبات، مخمر و جگر از منابع اسید فولیک هستند.
- ویتامین B_{۱۲} در غذاهای جانوری وجود دارد.
- مقدار کمی B_{۱۲} در روده بزرگ انسان تولید می‌شود.

تنظیم تولید گلبول‌های (گویچه‌های) قرمز

- در بدن انسان، هورمونی به نام **اریتروپویتین** مقدار تولید گلبول‌های قرمز را تنظیم می‌کند.
- هورمون اریتروپویتین، از یاخته‌های **بافت پیوندی کلیه‌ها** به خون ترشح می‌شود.
- هورمون اریتروپویتین، بر یاخته‌های بافت مغز استخوان تأثیر می‌گذارد.
- میزان هورمون تنظیم‌کننده تولید گلبول‌های قرمز خون، هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

عواملی که می‌تواند ترشح بیشتر هورمون اریتروپویتین را در خون افزایش دهند

کم‌خونی
بیماری‌های تنفسی و قلبی
ورزش‌های طولانی
حضور در ارتفاعات

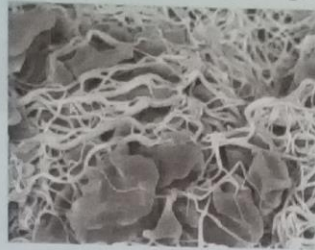
گلبول‌ها (گویچه‌ها) یا یاخته‌های خونی سفید (WBC)

- یاخته‌هایی هسته‌دار هستند.
- وظیفه اصلی گلبول‌های سفید خون دفاع از بدن در برابر میکروب‌ها است.
- برخی از آنها پس از رنگ آمیزی در زیر میکروسکوپ، سیتوپلاسمی (میان یاخته) دانه‌دار دارند و برخی در سیتوپلاسم (میان یاخته) خود فاقد دانه هستند یا دانه‌های کمی دارند.
- آنوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها، دانه‌دار به حساب می‌آیند.
- مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، ظاهری بدون دانه دارند.
- گلبول‌های سفید دانه‌دار، دارای هسته‌های ۲ یا ۳ قسمتی هستند.
- گلبول‌های سفید بدون دانه، هسته‌های تکی و معمولاً گرد یا بیضی دارند.

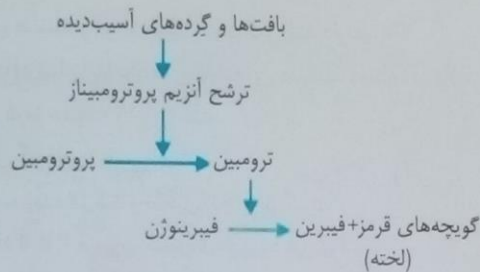
گرده‌ها

- قطعاتی یاخته‌ای، بدون هسته و بی‌رنگ هستند.
- در مغز قرمز استخوان‌ها تولید می‌شوند.
- گرده‌ها از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگی در مغز استخوان به نام **مگاکاریوسیت**، به وجود می‌آیند.

- درون هر قطعه گرده موادی وجود دارند که پس از آزاد شدن موجب **لخته شدن خون** می شوند.
- درون گرده ها پروتئین های انقباضی اکتین و میوزین وجود دارند.
- پروتئین های اکتین و میوزین به انقباض لخته و جمع شدن آن پس از جلوگیری از خونریزی کمک می کنند.
- گرده ها در خونریزی های کوچک با ایجاد **دربوش گرده ای**، جلوی خروج خون را می گیرند.
- گرده ها در خونریزی های بزرگ، به کمک پروتئین های رشته ای جلوی خونریزی را می گیرند.



مراحل یا چگونگی انعقاد خون



- پروتئینی است که در کبد تولید می شود.

نکته: بیش از ۵۰ ماده مختلف در انعقاد خون نقش دارند.

نکته: از عوامل انعقادی، برخی در ایجاد انعقاد نقش دارند و برخی جلوی انعقاد را می گیرند

سوال: کدام فرآیند در روند انعقاد خون انسان دخالتی ندارد؟

الف) تبدیل فبرینوزن محلول به فبرین نامحلول

ب) تولید ترومبین در کبد

ج) ترشح پروترومبیناز از یاخته های آسیب دیده جدار رگ ها

د) تأثیر یون کلسیم در شکسته شدن پروترومبین

پاسخ: گزینه «ب» درست است.

۸۱

فعا لیت

به نظر شما چرا در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه های قرمز، هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست می دهند؟

به این دلیل که فضای بیشتری برای حضور هموگلوبین در یاخته ایجاد شود.

چرا غشای گویچه های قرمز در دو طرف، حالت فرو رفته دارد؟ جذب و آزاد شدن اکسیژن در سطح گلبول (گویچه های قرمز روی می دهد. سطح فرو رفته در این یاخته ها، نسبت سطح به حجم را افزایش داده تا کارایی یاخته افزایش یابد و اینکه بتواند در مواقع لازم خم شود و از درون مویرگ ها عبور کند زیرا در غیر این صورت نمی توانست به آسانی در طول مویرگ ها حرکت کند.

محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه های قرمز چه اهمیتی دارد؟ هموگلوبین می تواند در آب حل شود. اگر درون گویچه های قرمز قرار نداشتند فشار اسمزی خون بالا می رفت یا هموگلوبین در پلاسما تجزیه و دفع می شد.

۸۱

فعا لیت

شاید برگه های جواب آزمایش خون را دیده باشید. در این برگه ها اطلاعات زیادی در مورد یاخته ها و ترکیبات خون وجود دارد. یکی از این برگه ها را بررسی کنید و با توجه به آن، به سوالات زیر پاسخ دهید:

۱- تعداد طبیعی هر یک از یاخته های خونی (WBC و RBC) و گرده ها (PLT) را در واحد اندازه گیری میکرولیتر (μL) مشخص کنید.

هر میکرولیتر یک میلیونوم یک لیتر است. $1 \mu L = 1 \times 10^{-6} L$

می دانیم که یک لیتر برابر است با $1 \times 10^6 mm^3$ $1 Litter = 1 \times 10^6 mm^3$

WBC (White Blood cell) ← RBC (Red Blood cells) ← PLT و (Platelets) ← است.

۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ در میکرو لیتر خون: WBC
 ۲۵۰.۰۰۰ در هر میکرو لیتر خون: PLT
 تا ۵ میلیون در میکرو لیتر خون: RBC

۲- میزان انواع چربی هایی را که در آزمایش خون سنجیده می شود؛ مشخص کنید.
 کلسترول (Cholesterol)، تری گلیسرید (Triglyceride)، H.D.L و L.D.L

۳- گفتیم که روزانه تقریباً یک درصد گویچه های قرمز تخریب می شود. با توجه به تعداد RBC اگر حجم کل خون ما پنج لیتر باشد، روزانه چه تعداد از این یاخته ها تخریب می شوند و باید جایگزین شوند؟
 در یک میلی متر مکعب خون ۵ میلیون گویچه قرمز وجود دارد. $\leq 5 \times 10^6$
 از طرفی: $5 \times 10^6 \text{ mm}^3 = 5 \text{ لیتر خون بدن}$

عدد گویچه قرمز در خون یک انسان بالغ $25 \times 10^{12} = 5 \times 10^6 \times 5 \times 10^6 \text{ mm}^3$ خواهیم داشت:

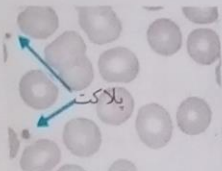
$$25 \times 10^{12} \times 1 \times 10^{-2} = 25 \times 10^{10} = 250 / 000 / 000 / 000$$

یعنی روزانه حدود دویست و پنجاه هزار میلیارد گلبول قرمز تخریب می شود و باید جایگزین شود.

فَعَالِیْت

مشاهده یاخته های خونی

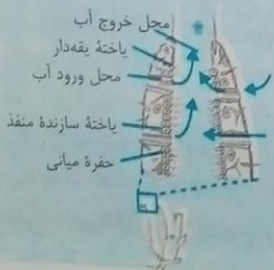
- با کمک معلم و رعایت نکات ایمنی، گسترش خونی تهیه کنید.
- در صورتی که امکانات لازم برای رنگ آمیزی یاخته های خونی در آزمایشگاه شما وجود دارد، گسترش خونی تهیه شده را رنگ آمیزی کنید.
- همچنین می توانید از تیغه های آماده یاخته های خونی که رنگ آمیزی شده اند نیز استفاده کنید و انواع یاخته های خونی را در آن تشخیص دهید.



تنوع گردش مواد در جانداران

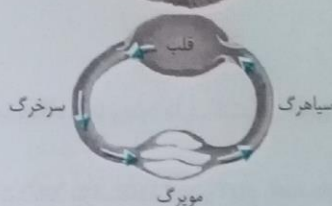
گفتار ۴

- تک یاخته ای ها تبادل مواد با محیط اطراف خود را از طریق سطح انجام می دهند.
- در جانوران ساده ای مثل اسفنج ها آب از طریق سوراخ های دیواره به حفره بدن وارد شده سپس از سوراخ هایی خارج می شود.
- همراه با آب، اکسیژن و مواد غذایی نیز وارد بدن اسفنج می شود.
- در کیسه دارانی مثل **حفره گوارشی** دیده می شود.
- مایعات درون حفره گوارشی در هیدر غذا و اکسیژن را برای یاخته های سطح حفره فراهم می کند.
- در عروس دریایی، این سامانه انشعاب های متعددی دارد که به گردش مواد در چتر و بازوهای جانور کمک می کند.
- دستگاه گوارشی در کرم پهن پلاناریا پیچیده تر از کیسه دارانی مثل هیدر است.
- فضایی که بین بخش خارجی دستگاه گوارش و دیواره داخلی بدن شکل می گیرد **سلوم یا حفره عمومی** نامیده می شود.
- در کرم های لوله ای حفره عمومی بدن با مایعی پر شده است که برای انتقال مواد از آن استفاده می شود.



انواع سامانه گردش خون در جانوران

- دو نوع گردش خون باز و بسته در جانوران دیده می شود.
- جانورانی که گردش خون باز دارند فاقد مویزگ هستند.
- در جانوران با گردش خون باز مایعی به نام همولنف در رگ های بدن و در سرتاسر بدن جاری است. این سامانه بیشتر در بندپایان و نرم تنان دیده می شود.
- همولنف ترکیبی از مایع میان بافتی، خون و لنف است.
- در گردش خون بسته خون از درون رگ ها خارج نمی شود.
- در گردش خون باز، خون از درون رگ ها خارج شده و به طور مستقیم در اختیار یاخته ها قرار می گیرد.
- حشرات و بیشتر نرم تنان دارای گردش خون باز هستند.



- تمام مهره داران، دارای گردش خون بسته هستند.
 - ساده ترین گردش خون بسته در کرم های حلقوی (کرم خاکی) دیده می شود.
- گردش خون در مهره داران**
- ساده: در هر بار گردش خون در بدن، خون فقط یک بار از قلب عبور می کند. مثل گردش خون در ماهی.
 - مضاعف: در هر بار گردش خون در بدن، خون دوبار از درون قلب می گذرد. مثل گردش خون در انسان.
- در گردش خون مضاعف خون یک بار به شش ها و یک بار به سرتاسر بدن می رود.
 - گردش خون مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفت.
 - دوزیستان مقداری از اکسیژن مورد نیاز بدن خود را از پوست جذب می کنند.
 - دوزیستان خون اکسیژن دار را از سمت پوست به بطن ها وارد می کنند.
- قلب و دستگاه گردش مواد در پرندگان و پستانداران**
- در پستانداران، پرندگان و خزندگان پیشرفته بطن های چپ و راست به طور کامل از هم جدا شده اند.
 - جدا بودن بطن ها به طور کامل موجب ایجاد فشار مناسب برای به گردش درآوردن خون در بدن است.
 - پیشرفته ترین سامانه گردش خون در پرندگان و پستانداران دیده می شود.



ماهی
قلب دو حفره ای،
گردش خون ساده



دوزیست
قلب سه حفره ای،
گردش خون مضاعف



پستاندار
قلب چهار حفره ای،
گردش خون مضاعف

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- گره پیشاهنگ همان گره دهلیزی - بطنی است. درست نادرست
- ۲- سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ منتهی می شوند. درست نادرست

ب) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

۳- تنگی دریچه‌های قلب معمولاً موجب ارتفاع موج QRS می‌شود.

۴- صدای دوم قلب ناشی از بسته شدن دریچه‌های است.

ج) گزینه‌های درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۵- کدام مطلب در مورد رگ‌های کرونر (اکلیلی) درست است؟

الف) از سرخرگ ششی منشعب می‌شوند.

ب) از سرخرگ آنورت منشعب می‌شوند.

ج) به سیاهرگ ششی وارد می‌شوند.

د) به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

۶- کدام موجود زیر در ساختار خود مویرگ ندارد؟

الف) مگس

ب) مار

ج) قورباغه

د) ماهی

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- همولنف از چه بخش‌هایی ساخته شده است؟

۸- گیرنده‌های فشار خون در کجای دستگاه گردش خون قرار دارند؟

۹- دو ماده طبیعی گشادکننده رگی نام ببرید.

۱۰- کدام دسته از گلبول‌های سفید خون در زیر میکروسکوپ ظاهری بدون دانه دارند؟

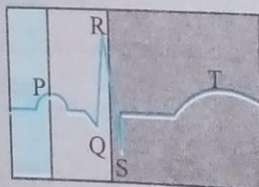
ه) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۱- لایه‌های تشکیل دهنده قلب را به ترتیب از داخل به خارج نام ببرید. بافت گرهی در کدام لایه قرار دارد؟ (۱)

۱۲- الف) صفحات بینابینی در کجای قلب قرار دارند؟ (۱)

ب) برون ده قلب را چگونه محاسبه می‌کنند؟

۱۳- با توجه به نمودار زیر هر یک از وقایع قلبی در چه زمانی روی می‌دهند؟ (۱)



الف) صدای اول قلب شنیده می‌شود.

ب) انقباض دهلیزی به پایان می‌رسد.

ج) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.

د) ورود خون به سرخرگ ششی آغاز می‌شود.

۱۴- سرخرگ و سیاهرگ‌ها را در دو مورد با یکدیگر مقایسه کنید. (۱)

۱۵- انواع مویرگ‌های بدن را از نظر میزان نفوذپذیری آنها نام برده، در بافت استخوانی کدامیک از آنها دیده می‌شود؟ (۱)

۱۶- الف) هورمون اریتروپویتین از کجا ترشح می‌شود؟ (۱)

ب) این هورمون به کجای بدن اثر می‌گذارد؟

ج) پلاکت‌ها از قطعه قطعه شدن چه یاخته‌هایی به وجود می‌آیند؟

د) پروترومیین در کجای بدن تولید می‌شود؟

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ افزایش (۰/۵) ۴ سینی شکل (۰/۵) ۵ گزینه (ب) (۰/۵) ۶ گزینه (الف) (۰/۵) ۷ خون. مایع میان بافتی. لنف (۰/۲۵) ۸ در دیواره سرخرگ‌های بزرگ گردش عمومی خون (۰/۲۵)
- ۹ CO_2 ، پتاسیم، آدنوزین فسفات و هیدروژن (۰/۲۵) ۱۰ مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها (۰/۲۵) ۱۱ آندوکارد (درون شامه). میوکارد (ماهیچه قلب). اپی‌کارد (برون شامه). در لایه میوکارد (ماهیچه قلب) قرار دارد. (۱) ۱۲ الف) در محل اتصال دو یاخته ماهیچه قلبی (ب) تعداد ضربان‌های قلب را در یک دقیقه اندازه‌گیری کرده ضرب در مقدار حجم ضربه‌ای قلب می‌کنند. (۰/۵)
- ۱۳ الف) QRS (ب) R (ج) اندکی پس از T (د) QRS (هر مورد ۰/۲۵) ۱۴ دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری نسبت به سیاهرگ‌ها دارد. (۰/۵) دهانه سرخرگ‌ها کوچکتر از دهانه سیاهرگ‌ها است. (۰/۵) ۱۵ پیوسته، منفذدار و ناپیوسته. در بافت استخوانی مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شود. (۱) ۱۶ الف) از کلیه‌ها (ب) مغز استخوان (ج) مگاکاریوسیت‌ها (د) از کبد (هر مورد ۰/۲۵)

تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد



۵

هم ایستایی و کلیه‌ها



مفاهیم آموزشی

- اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی بدن انجام می‌شود **هومئوستازی (هم ایستایی)** نامیده می‌شود.
- اگر بدن از حالت هومئوستازی (هم ایستایی) خارج شود دچار نقص و بیماری می‌شود.
- بیماری دیابت، نتیجه برهم خوردن تعادل بدن است. که عوارضی مثل نارسایی کلیه، نابینایی و بیماری قلبی ایجاد می‌کند.
- دستگاه دفع ادرار؛ در ایجاد و حفظ هومئوستازی (هم ایستایی) بدن نقش مهمی دارد.

وظایف دستگاه ادرار:

(۱) حفظ تعادل آب (۲) تنظیم اسید و باز بدن (۳) تنظیم یون‌های بدن (۴) دفع مواد سمی و دارویی (۵) دفع مواد زائد نیتروژن دار

کلیه‌ها

ساختار بیرونی کلیه

- کلیه‌ها دو اندام لوبیایی شکل در طرفین ستون مهره‌ها، زیر دیافراگم و کبد هستند. و کمی بالاتر از ناحیه کمر قرار دارند.
- بخشی از کلیه که حالت فرو رفته دارد، و رگ‌های خونی و لنفی، اعصاب و میزنای از آن گذر می‌کنند **ناف کلیه** نام دارد.
- پرده شفاف از جنس بافت پیوندی اطراف کلیه‌ها را فرا گرفته که این پرده **نقش محافظت** از کلیه‌ها را برعهده دارد و **کپسول کلیه** نامیده می‌شود.

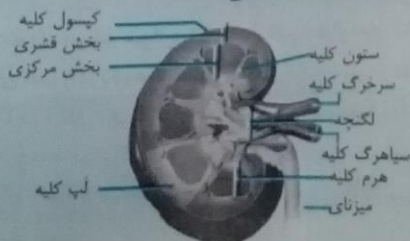


- چربی اطراف کلیه، هم **نقش محافظتی** را برعهده دارد و هم از **افتادگی کلیه‌ها جلوگیری** می‌کند.

- تغییر در موقعیت اندام‌ها می‌تواند هومئوستازی (هم ایستایی) را دچار اختلال کند.

ساختار درونی کلیه

- دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند.
 - اطراف هر کلیه را پرده شفاف از جنس بافت پیوندی **رشته‌ای** به نام کپسول کلیه احاطه کرده است.
 - کپسول کلیه مانعی در برابر نفوذ میکروب‌ها به کلیه است.
 - در برنامه‌های غذایی کاهش وزن ممکن است، به علت از بین رفتن چربی اطراف کلیه‌ها، این اندام‌ها دچار افتادگی نسبی از موقعیت خود شوند.
 - افتادگی کلیه‌ها ممکن است موجب تاخوردگی لوله میزنای و عواقب خطرناک آن شود.
- در برش طولی کلیه سه ناحیه دیده می‌شود:
- بخش قشری: بیرونی‌ترین لایه کلیه است.
 - بخش مرکزی: در زیر بخش قشری قرار دارد.
 - لگنچه: ساختاری شبیه به قیف دارد که ادرار تولید شده به آن وارد می‌شود.
- در بخش مرکزی کلیه‌ها ساختارهای هرمی شکلی دیده می‌شود که به آنها **هرم‌های کلیوی** می‌گویند.
 - رأس هرم‌های کلیوی به سمت لگنچه و قاعده آنها به سمت بخش قشری کلیه است.
 - هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را **یک لوب (لب) کلیه** می‌نامند.



سوال: چرا کلیه راست کمی پایین تر از کلیه چپ قرار دارد؟

پاسخ: به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست کمی پایین تر از کلیه چپ قرار دارد.

- در فاصله بین هرم‌ها انشعاباتی از بخش قشری دیده می‌شود. که به آنها **ستون‌های کلیوی** می‌گویند.

- در کلیه‌ها لوله‌های باریکی وجود دارد. که به آنها **نفرون (گردیزه)** می‌گویند.

- نفرون‌ها (گردیزه‌ها) یا لوله‌های ادراری واحدهای عمل‌کننده در کلیه‌ها هستند.

- در هر کلیه حدود یک میلیون نفرون (گردیزه) وجود دارد.

- ابتدای هر نفرون (گردیزه) شبیه به قیف است، از دو جدار تشکیل شده است که به آن **کپسول بومن** می‌گویند.

کپسول بومن: شبیه به فنجان یا یک قیف است و دو لایه‌ای است.

لوله پیچ خورده نزدیک

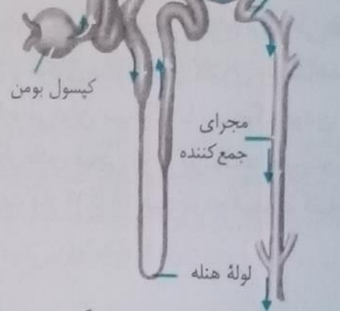
قوس هنله که U شکل است.

لوله پیچ خورده دور

لوله رابط: این لوله، نفرون‌ها (گردیزه‌ها) را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

لوله پیچ خورده دور لوله پیچ خورده نزدیک

لوله رابط



نفرون (گردیزه)

لوله کلیوی: لوله‌ای پرپیچ و خم شامل

نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری: تقریباً به طور کامل در بخش قشری قرار گرفته‌اند.
 نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز: بخش بزرگی از قوس هنله که تا اعماق بخش مرکزی نفوذ کرده، قوس هنله در این نوع نفرون‌ها (گردیزه‌ها) طولانی‌تری است.

تقسیم‌بندی نفرون (گردیزه) برحسب موقعیت قرارگیری

گردش خون در کلیه

- منشاء ادرار، از خون است.

- بین نفرون‌ها (گردیزه‌ها) و رگ‌های خونی ارتباط نزدیک از نوع مویرگی وجود دارد.

- در کلیه‌ها و اطراف لوله‌های نفرون (گردیزه) دو شبکه مویرگی دیده می‌شود. که خون را به سوی نفرون‌ها (گردیزه‌ها) هدایت می‌کنند.

- اولین شبکه مویرگی، **کلاف (گلومرول)** نام دارد که درون کپسول بومن قرار دارد.

- دومین شبکه مویرگی، **دور لوله‌ای** نام دارد که اطراف لوله کلیوی را فراگرفته است.

- به هر کلیه، سرخرگی از انشعابات آئورت وارد می‌شود.

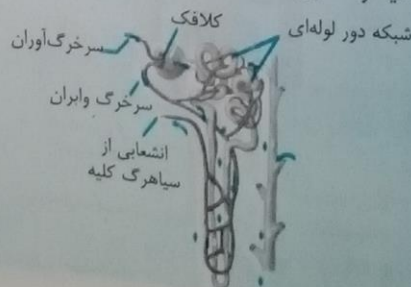
- انشعابات سرخرگ کلیوی از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند؛ و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.

- سرخرگی به نام **آوران** خون را به کپسول بومن وارد می‌کند.

- سرخرگی به نام **وابران** خون را از کپسول بومن خارج می‌کند.

- سرخرگ وابران، در اطراف لوله‌های پیچ خورده و قوس هنله، **شبکه دور لوله‌ای** را تشکیل می‌دهد.

- شبکه مویرگی دور لوله‌ای سرانجام به سیاهرگ‌هایی متصل شده، که خون را از کلیه‌ها خارج می‌کنند.



تشریح کلیه گوسفند

وسایل لازم: کلیه گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، سوند ...

۲- در بین چربی‌ها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

۴ با یک برش طولی در سطح محدب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل ۴، بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهید.



در بیشتر کلیه‌ها که چربی‌های اطراف آن جدا شده است میزنای کنده شده و فقط سرخرگ از کلیه آویزان است. اگر چربی‌های اطراف کلیه کنده نشده باشد با احتیاط آنها را جدا کنید و در بین آنها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیوی مانند شکل داده شده دیده می‌شوند.

میزنای از بقیه ضخیم‌تر است و حالت توپری را از بیرون نشان می‌دهد و بافت‌های تشکیل‌دهنده آن نرم هستند.

سرخرگ دیواره ضخیمی دارد که با فشار دادن آن دوباره به حالت اول برمی‌گردد.

سیاهرگ دیواره نازک‌تر و روی هم افتاده‌ای دارند و درون آن گاهی خون دیده می‌شود.

بعد از برش طولی و تشخیص بخش قشری و مرکزی ستون‌های کلیوی را مشاهده کنید در زیر آنها رگ‌های بین هرمی در کنار هم قرار گرفته‌اند که از روی ضخامت دیواره می‌توان سرخرگ یا سیاهرگ بودن آنها را تشخیص داد. این رگ‌ها به رگ‌های قوسی و سپس شعاعی متصل می‌شوند. با قرار دادن قیچی روی این رگ‌ها و بریدن ستون‌های کلیوی هرم‌های کلیوی مشخص و قابل شمارش می‌شوند. تعداد هرم‌ها متفاوت و از ۱۲ تا ۱۸ عدد در دو قسمت کلیه دیده می‌شوند.

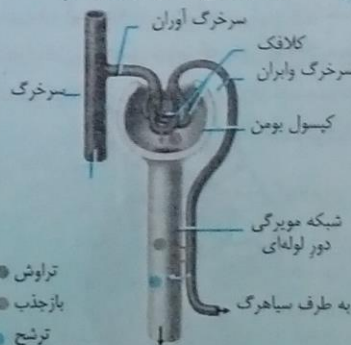
فرآیند تشکیل ادرار و تخلیه آن

مناخیم آموزشی (دوره دوم متوسطه)

تراوش } فرآیند تشکیل ادرار
بازجذب }
ترشح }

تراوش

- نخستین مرحله تشکیل ادرار، تراوش است.
- طی تراوش مواد از کلاف خارج و به مجرای کپسول بومن وارد می‌شوند.
- عامل اصلی تراوش، فشار خون درون کلاف‌هاست.
- در تراوش، بجز پروتئین‌ها و یاخته‌های خونی مابقی مواد به مجرای کپسول بومن وارد می‌شوند.
- قطر سرخرگ اوران بیشتر از سرخرگ وایران است، و این یعنی فشار خون بیشتر.

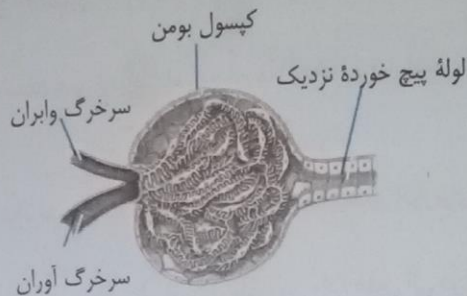


- تراوش
- بازجذب
- ترشح

- کپسول بومن دارای دو لایه بیرونی و درونی است.

- لایه بیرونی کپسول بومن از نوع بافت پوششی سنگ فرش ساده است.

- لایه درونی کپسول بومن یاخته پوششی دارد که دارای زائده‌های پامانند به نام پودوسیت هستند. (به معنای یاخته پادار)
- زائده‌های پامانند لایه درونی کپسول بومن، مویرگ‌های گلومرول (کلافک) را احاطه کرده‌اند؛ تا بین کلاف و کپسول بومن فاصله‌ها از بین برود.
- در عمل تراوش، مواد براساس اندازه وارد نفرون (گردیزه) می‌شوند.



سؤال: نخستین و دومین شبکه مویرگی درون کلیه‌ها در کجا تشکیل می‌شود؟

پاسخ: اولین شبکه مویرگی، درون کپسول بومن و دومین شبکه مویرگی، در اطراف لوله کلیوی یا در اطراف سایر بخش‌های لوله نفرون (گردیزه) قرار دارد.

سؤال: چه تفاوتی میان نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری کلیه و نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز وجود دارد؟

پاسخ: قوس هنله در نفرون‌های (گردیزه‌های) مجاور مرکز، طولانی‌تر از قوس هنله در نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری است.
باز جذب

- به بازگشت مواد مفید تراوش شده از مجرای نفرون (گردیزه) به درون خون، بازجذب می‌گویند.

- یاخته‌های دیواره نفرون مواد مفید مثل آب، گلوکز، آمینواسیدها و... را از مواد تراوش شده می‌گیرند. و آنها را به خارج نفرون (گردیزه) رها می‌کنند.

- مواد مفید اطراف نفرون‌ها (گردیزه‌ها)، توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای مجدداً جذب و به خون وارد می‌شوند.

- عمل بازجذب به هنگام ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک آغاز می‌شود.

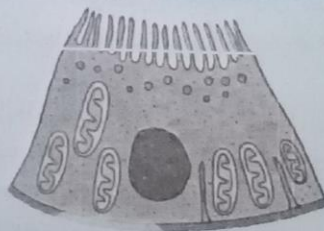
- یاخته‌های دیواره لوله پیچ خورده نزدیک، ریزپرزدارند.

- ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. به همین دلیل لوله پیچ خورده نزدیک، بیشترین بازجذب را انجام می‌دهد.

- عمل بازجذب، هم به صورت غیرفعال و هم به صورت فعال صورت می‌گیرد.

- آب به روش اسموز به شکل غیرفعال (بدون صرف انرژی)، ولی گلوکز و آمینواسید به شکل فعال بازجذب می‌شوند.

- دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است.



ترشح

- در عمل ترشح، موادی از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون (گردیزه) به درون مجرای نفرون (گردیزه) ترشح می‌شوند.

- عمل ترشح برعکس عمل بازجذب است.

- برخی از سم‌ها، داروهای اضافی، یون هیدروژن و پتاسیم به کمک عمل ترشح دفع می‌شوند.

- عمل ترشح، در تنظیم PH خون نقش مهمی دارد.

- اگر PH خون افزایش یابد، کلیه‌ها، بیکربنات بیشتری به لوله نفرون (گردیزه) ترشح می‌کنند.

- اگر PH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن بیشتری به لوله نفرون (گردیزه) ترشح می‌کنند.

ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

تخلیه ادرار

- ادرار پس از ساخته شدن در کلیه‌ها توسط لوله‌هایی به نام میزنای به مثانه وارد می‌شود.

- در دیواره لوله میزنای ماهیچه‌های صافی وجود دارند. که با حرکات کرمی شکل خود قطرات ادرار را به سوی مثانه هدایت می‌کنند.

- چین خوردگی آخر میزنای، مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می‌شود.

- مثانه کیسه‌ای ماهیچه‌ای - پیوندی است که ادرار را در خود ذخیره می‌کند.

- میزراه لوله‌ای است که ادرار را از مثانه به خارج از بدن هدایت می‌کند.

- در محل اتصال مثانه به میزراه **اسفنکتر (بنداره)** وجود دارد.

اسفنکترهای (بنداره‌های) میزراه } بنداره داخلی: از نوع ماهیچه صاف و غیر ارادی است.
بنداره خارجی: از نوع ماهیچه مختلط و کنترل آن ارادی است.

- در هنگام تخلیه ادرار، بنداره خارجی که کنترل آن زیر نظر مغز است (ارادی) بنا به تشخیص مغز در زمان و مکان مناسب باز شده و ادرار تخلیه می‌شود.

- در کودکانی که ادرارشان غیر ارادی است، هنوز ارتباط کاملی میان مغز و نخاع برقرار نشده است.

ترکیب شیمیایی ادرار و تنظیم آب

آب: ۹۵٪ ادرار آب است.	مواد معدنی	مواد دفعی موجود در ادرار
یون‌ها؛ دفع یون‌ها از طریق ادرار برای تنظیم الکترولیت‌های (تعادل یون‌ها) بدن است.		
اوره؛ فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است.	مواد آلی	
کراتینین؛ از تجزیه کراتین فسفات در ماهیچه‌ها ایجاد می‌شود. اوریک اسید؛ از تجزیه نوکلئیک اسیدها در پاخته‌ها ایجاد می‌شود.		

- اوره از تجزیه آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها ایجاد می‌شود.

- کراتینین، یک ماده دفعی **نیتروژن دار** است. که از تجزیه **کراتین فسفات** در عضلات ایجاد می‌شود.

- **کراتینین**؛ اوره و اوریک اسید مواد زائد نیتروژن دار هستند.

- انحلال اوریک اسید در آب کم است، و بیشتر به صورت بلور در می‌آید.

نکته؛ درجه سمیت مواد زائد نیتروژن دار به صورت مقابل است. اوریک اسید > اوره > آمونیاک

- در پاخته‌ها، در اثر تجزیه آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها ابتدا آمونیاک به وجود می‌آید، سپس آمونیاک به اوره تبدیل می‌شود.

- پاخته برای تبدیل آمونیاک به اوره، باید انرژی مصرف کند.

- تبدیل آمونیاک به اوره در کبد صورت می‌گیرد.

- رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها موجب ایجاد **سنگ کلیه** می‌شود، و رسوب آن در مفاصل سبب بیماری نقرس می‌شود.

تنظیم آب

- تنظیم مقدار آب بدن می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌ها یا آنزیم‌ها انجام شود.

- اگر پلاسمای خون (خوناب) غلیظ شود، آنگاه **گیرنده‌های اسمزی** در هیپوتالاموس (زیرنهج) تحریک می‌شوند. در نتیجه تحریک این

گیرنده‌ها از یک سو مرکز تشنگی در هیپوتالاموس (زیرنهج) فعال شده و از سوی دیگر هورمون ضد ادراری از **هیپوفیز** (غده زیر مغزی)

پسین ترشح می‌شود.

- هورمون ضد ادراری بر کلیه‌ها اثر کرده، و بازجذب آب را افزایش و دفع آب توسط ادرار را کاهش می‌دهد.

- اگر هورمون ضد ادراری در انسان تولید نشود، مقدار زیادی آب از بدن دفع شده، که به این حالت **دیابت بی مزه** گفته می‌شود.

نکته؛ بافت هدف هورمون ضد ادراری، لوله‌های نفرون (گردیزه) در کلیه‌ها است.

نکته؛ اعمال هیپوفیز (غده زیر مغزی) زیر نظر هیپوتالاموس (زیرنهج) مغز است.

سؤال؛ چرا دیابت بی مزه به این نام، نامگذاری شده است؟

پاسخ؛ یکی از نشانه‌های دیابت، ادرار زیاد است که درون ادرار قند گلوکز هم دیده می‌شود. در دیابت بی مزه ادرار زیاد می‌شود و بی

قند در ادرار یافت نمی‌شود به همین دلیل به آن دیابت بی مزه می‌گویند.

سؤال؛ آنزیم رنین چه نقشی در تنظیم آب بدن دارد؟

پاسخ؛ هنگامیکه آب خون یا حجم خون کاهش می‌یابد، جریان خون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد. در این حالت آنزیم رنین از

دیواره سرخرگ آوران به خون ترشح می‌شود. این آنزیم بر روی پروتئین آنژیوتانسین پلاسما (خوناب) اثر کرده و یک مجموعه

واکنش را راه‌اندازی می‌کند. این واکنش‌ها موجب می‌شوند از غده فوق کلیه، هورمون آلدسترون به خون ترشح شود. این هورمون

روی کلیه‌ها اثر می‌کند و بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد. در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد و

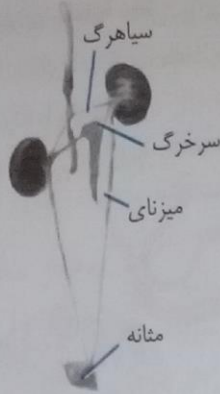
آب پلاسما (خوناب) زیاد می‌شود.

- آنزیم **رنین** از پاخته‌های سرخرگ آوران کلیه به خون ترشح می‌شود.

- هورمون آلدسترون از **غده‌های فوق کلیوی** که بر روی کلیه‌ها قرار دارند به خون ترشح می‌شود.

- هورمون آلدسترون موجب افزایش **بازجذب سدیم** از لوله‌های نفرون (گردیزه) می‌شود.

دستگاه دفع ادرار - آیا می‌توانید اجزای شکل را نام‌گذاری کنید؟ بله، پاسخ در شکل نشان داده شده است.



۲ گفتار تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

مفاهیم آموزش

در تک‌یاخته‌ای‌ها

- برخی از آغازیان آب شیرین مثل پارامسی، برای تنظیم اسمزی خود از واکوئول (کریچه) انقباضی استفاده می‌کنند.
- واکوئول (کریچه) انقباضی، آب و مواد دفعی درون یاخته را به بیرون از یاخته دفع می‌کند.



در بی‌مهرگان

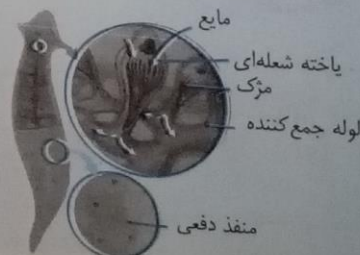
- یکی از عوامل مهم برای تنظیم اسمزی در جانوران بی‌مهره، محیط زندگی آنها است.

نفردی

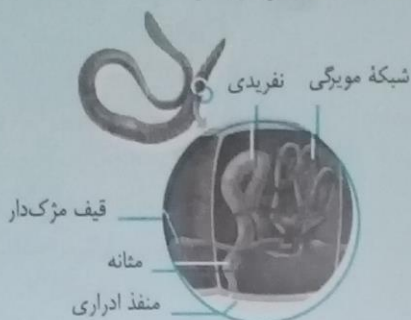
- بیشتر بی‌مهرگان، از اندام دفعی به نام نفردی برای دفع مواد زائد یا تنظیم اسمزی خود استفاده می‌کنند.
- نفردی لوله‌ای است که با منقذی به بیرون از بدن باز می‌شود.

انواع نفردی } پروتونفردی: نوع ابتدایی نفردی و شبکه‌ای از کانال‌ها است، که از طریق یک منقذ به خارج بدن راه می‌یابند.
 متانفردی: نوع پیشرفته‌تر نفردی و لوله‌ای شکل است، که در جلو، مثل یک قیف مژک‌دار است. و نزدیک انتها، دارای مثانه است، که به منقذ ادراری در خارج از بدن، ختم می‌شود.

- سامانه دفعی کرم پهن پلاناریا از نوع پروتونفردی است.
- کار اصلی پروتونفردی در پلاناریا دفع آب اضافی است.
- دفع مواد زائد نیتروژن دار در پلاناریا، از طریق سطح بدن صورت می‌گیرد.
- در طول کانال‌های پروتونفردی پلاناریا، یاخته‌ای به نام یاخته‌های شعله‌ای وجود دارد.
- یاخته‌های شعله‌ای، ظاهری شبیه به شعله‌های شمع دارند.



- مایعات بدن به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند. سپس ضربان مژه‌های این یاخته‌ها، مایعات را به کانال‌های دفعی هدایت و در نهایت از بدن دفع می‌کنند.
- کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، و بدن نرم‌تنان دارای سامانه دفعی **متانفریدی** هستند.
- متانفریدی‌ها لوله‌هایی هستند که ناحیه سر آنها یا ابتدای آنها قیف مژه‌داری دارد.
- دهانه این قیف‌ها به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارند.
- کرم خاکی در هر بند از بدن خود یک جفت سامانه متانفریدی دارد.



- در عنکبوتیان، کیسه‌های کروی شبیه نفردیدی کرم‌های حلقوی در قاعده ران جانور قرار دارد. که به آنها **غدد پیش‌رانی** می‌گویند.

- در سخت‌پوستان، مواد زائد نیتروژن دار به کمک عمل **انتشار ساده** از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند.
- سخت‌پوستانی مثل میگوها و خرچنگ‌ها **غدد شاخکی** دارند.
- مایعات دفعی بدن از حفره عمومی به غدد شاخکی وارد و از منفذ دفعی نزدیک شاخک دفع می‌شوند.



لوله‌های مالپیگی

- حشرات دارای سامانه دفعی به نام **لوله‌های مالپیگی** هستند.
- این سامانه به روده جانور وصل است.
- یون‌هایی مثل **پتاسیم و کلسیم**، از همولنف وارد لوله‌های مالپیگی می‌شوند.
- آب و اسید اوریک هم به درون لوله‌های مالپیگی وارد می‌شوند.
- محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند.
- اوریک اسید به شکل تقریباً جامد به همراه مواد دفعی دیگر از طریق روده به بیرون از بدن دفع می‌شود.



سامانه دفعی در مهره‌داران

- همه مهره‌داران، کلیه دارند.
- شیوه کار کلیه در همه مهره‌داران یکسان است؛ ولی ممکن است ساختار متفاوتی داشته باشند.
- در **کبوتر ماهی‌ها و سفره ماهی‌ها** (ماهیان غضروفی) غدد راست روده‌ای وجود دارد. که محلول نمک بسیار غلیظی به روده ترشح می‌کنند.
- **ماهی‌های آب شیرین** فشار اسمزی زیادی در مایعات بدن خود دارند.
- برای جلوگیری از ورود آب زیاد به درون بدن ماهی‌های آب شیرین، سطح بدن توسط مایعی مخاطی پوشیده شده است.

- ماهی‌های آب شیرین حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.
- در ماهی‌های آب شور (دریا)، ماهی برای حفظ تعادل اسمزی، آب زیاد می‌نوشند.
- ماهی‌های آب شور از طریق آبشش‌هایشان یا از طریق کلیه‌هایشان، برخی یون‌ها را به شکل غلیظ دفع می‌کنند.
- کلیه دوزیستان مشابه ماهی‌های آب شیرین عمل می‌کنند. مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون‌ها است.
- پیچیده‌ترین شکل کلیه‌ها در خزندگان، پرندگان و پستانداران دیده می‌شود.
- خزندگان و پرندگان کلیه‌هایی مشابه هم دارند و توانمندی بازجذب آب بالایی دارند.
- برخی خزندگان و پرندگان که از غذاهایی دریایی استفاده می‌کنند (غذای با نمک بالا)، نمک مازاد بدن خود را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.

سوال: سامانه گردش خون در کدام موجود زیر از نوع بسته نیست؟

- الف) مار ب) ملخ ج) قورباغه د) ماهی قزل‌آلا

پاسخ: گزینه «ب»، حشرات دارای گردش خون باز ولی مهره‌داران دارای گردش خون بسته هستند.

سوال: نوع سامانه دفعی در هر یک از موجودات زیر کدامند؟

- الف) کرم پلاناریا ب) کرم خاکی ج) مگس د) میگو
پاسخ: الف) پروتونفریدی ب) متانفریدی ج) لوله‌های مالپیگی د) غدد شاخکی

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- قاعده هرم‌های کلیه انسان به سمت مرکز و رأس آنها به سمت قشر است. درست نادرست
۲- نخستین مرحله تشکیل ادرار، عمل ترشح است. درست نادرست
ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۳- کدام نادرست است؟ «در کلیه‌های انسان، گلوامرول‌ها (کلافک‌ها)»

الف) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند.

ب) محتوی آمینواسیدها و گلوکز هستند.

ج) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی هستند.

د) محتویات خود را به یک سمت نفرون (گردیزه) وارد می‌کنند.

۴- ورود ادرار به مثانه با واسطه حرکات ماهیچه صاف دیواره صورت می‌گیرد.

الف) کرمی شکل - میزراه ب) قطعه قطعه شدن - میزراه

ج) کرمی شکل - میزنای د) قطعه قطعه شدن - میزنای

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

۵- عامل اصلی تراوش درون گلوامرول‌ها (کلافک‌ها) است.

۶- دومین شبکه مویرگی کلیه‌ها در اطراف قرار دارد.

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- الف) کدامیک از بخش‌های لوله نفرون (گردیزه) دارای ریزبُز هستند؟

ب) قوس هنله در کدام یک از انواع نفرون‌ها (گردیزه‌ها) کوتاه‌تر است؟

۸- الف) اگر PH خون کاهش یابد، کلیه‌ها مبادرت به کاهش چه یونی در خون می‌کنند؟

ب) درجه سمیت کدام ماده زائد نیتروژن دار کمتر از بقیه است؟

ها) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۹- چرا کلیه راست در درون بدن انسان، باین تراز کلیه چپ قرار دارد؟ (۱)

۱۰- چه تفاوتی میان شبکه مویرگی گلوامرول (کلافک) در کلیه‌ها با دیگر شبکه‌های مویرگی بدن وجود دارد؟ (۱)

۱۱- چه تفاوتی میان غشای پایه دریاخته‌های مویرگ‌های گلوامرول (کلافک) و غشای پایه در سایر مویرگ‌های بدن وجود دارد؟ (۱)

۱۲- چگونه تخلیه ادرار را شرح دهید. (۱)

۱۳- کراتینین چگونه در یاخته‌ها ایجاد می‌شود؟ (۱)

۱۴- نقرس چیست؟ (۱)

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲۰ نادرست (۰/۵) ۳ گزینه (ج) (۰/۵) ۴ گزینه (ب) (۰/۵) ۵ فشار خون (۰/۵)
- ۶ لوله کلیوی (۰/۵) ۷ الف (۰/۵) لوله پیچ خورده نزدیک (۰/۵)، ب) نفرون‌های (گردیزه‌های) قشری (۰/۲۵)
- ۸ الف) یون H^+ (۰/۲۵) ب) اوریک اسید (۰/۲۵) ۹ به علت قرارگیری و موقعیت کبد در ناحیه شکمی است. (۱)
- ۱۰ در گلومرول، خون از طریق یک سرخرگ به نام آوران به کیسول بومن وارد می‌شود و سپس از طریق یک سرخرگ دیگر به نام وایران آنجا را ترک می‌کند. اما در دیگر شبکه‌های مویرگی بدن یک سرخرگ خون را به بافت وارد کرده و سپس یک سیاهرگ خون را خارج می‌کند. (۱) ۱۱ غشای پایه در مویرگ‌های گلومرول پنج برابر ضخیم‌تر از غشای پایه در سایر مویرگ‌ها است. این ضخامت بیشتر مانعی برای خروج پروتئین‌ها از شبکه مویرگی گلومرول است. (۱) ۱۲ اگر حجم ادرار موجود در مثانه از حدی بیشتر شود گیرنده‌های کششی دیواره مثانه تحریک شده و پیامی عصبی به نخاع می‌فرستند. بعد از آن انعکاس تخلیه ادرار فعال شد نخاع پیامی عصبی به مثانه می‌فرستد تا ماهیچه‌های دیواره مثانه منقبض و ادرار از مثانه خارج و وارد میزراه شود. پس از بدن دفع گردد. (۱) ۱۳ در یاخته‌های ماهیچه‌ای ماده‌ای به نام کراتین فسفات وجود دارد. این ماده برای تأمین انرژی ماهیچه، فسفات خود را به مولکول ADP (آدنوزین دی فسفات) می‌دهد و آن را تبدیل به ATP (آدنوزین تری فسفات) می‌کند تا انرژی لازم برای فعالیت ماهیچه ایجاد شود. در هنگام این تبدیل کراتینین به وجود می‌آید. (۱) ۱۴ یک بیماری مفصلی است که اغلب در سنین بالا ایجاد می‌شود، در اثر رسوب اوریک اسید در مفاصل ایجاد می‌شود. این بیماری با دردناک شدن و التهاب مفاصل همراه است. (۱)

از یاخته تا گیاه

ویژگی‌های یاخته گیاهی

مفاهیم آموخته‌شده

- میلیون‌ها سال پیش از تغییر شکل جلبک‌های سبز پُریاخته‌ای، گیاهان به وجود آمده‌اند.
 - بیشترین گیاهان فعلی سطح زمین، گیاهان آونددار هستند.
 - مطالعه‌ی گیاهان از چند نظر جالب است:
 - ۱- گیاهان برای تأمین غذای مورد نیاز خود مثل جانوران حرکت نمی‌کنند.
 - ۲- گیاهان برای دفاع از خود مثل جانوران فرار نمی‌کنند، یا به جاهای امن نمی‌روند.
 - ۳- غذای اصلی انسان و بسیاری از جانوران هستند.
 - ۴- انسان از گیاهان در صنعت داروسازی، پوشاک و ... استفاده می‌کند.
- برای آنکه به ویژگی‌ها و بسیاری از خصوصیات گیاهان پی ببریم، لازم است؛ ابتدا اطلاعاتی درباره یاخته گیاهی و چگونگی سازماندهی آنها بدست آوریم.

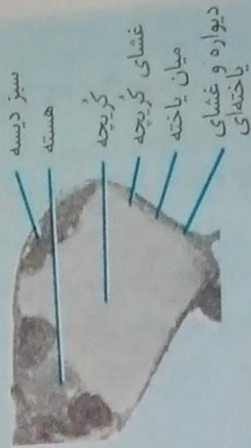
ویژگی‌های یاخته گیاهی

دیواره یاخته‌ای

- یکی از مهمترین تفاوت‌های یاخته‌های گیاهی با یاخته‌های جانوری، داشتن دیواره یاخته‌ای است.
- واژه یاخته اولین بار با دیدن چوب پنبه در زیر میکروسکوپ، وارد زیست‌شناسی شد.
- کاشف میکروسکوپ، رابرت هوک انگلیسی بود.
- به مجموعه غشا و سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته‌های گیاهی پروتوپلاست می‌گویند.
- یاخته گیاهی از پروتوپلاست و دیواره تشکیل شده است.

وظایف دیواره یاخته‌ای در گیاهان

- (۱) شکل دادن به یاخته (۲) استحکام یاخته (۳) کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها (۴) مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا (۵) ذخیره مواد غذایی
- لایه‌های تشکیل دهنده دیواره یاخته‌ای در گیاهان
- (۱) تیغه میانی (۲) دیواره نخستین (۳) دیواره پسین



تیغه میانی از جنس پلی ساکاریدی به نام **پکتین** ساخته شده است.

دیواره نخستین از پلی ساکاریدی رشته مانند به نام **سلولز** ساخته شده است.

دیواره پسین نیز از رشته های سلولزی ساخته شده است.

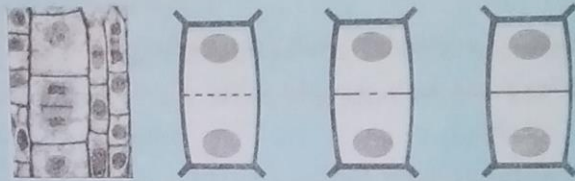
نکته: در دیواره نخستین بجز رشته های سلولزی، زمینه ای از پروتئین و پلی ساکاریدهای غیررشته ای نیز دیده می شود.

نکته: ضخامت دیواره پسین بیش از دیواره نخستین است.

نکته: همه یاخته های گیاهی دیواره پسین ندارند، اما دیواره نخستین دارند.

نکته: دیواره نخستین به علت انعطاف پذیر بودن جلوی رشد یاخته را نمی گیرد.

نکته: دیواره پسین به علت استحکام و تراکم بیشتر جلوی رشد یاخته را می گیرد.



پروتوپلاست گیاهان، هم ارز یاخته در جانوران است.

سؤال: چرا دیواره پسین در گیاهان استحکام بیشتری نسبت به دیواره نخستین دارد؟

پاسخ: رشته های سلولزی این لایه نسبت به هم زاویه دارند. و این طرز قرارگیری رشته ها، سبب استحکام و تراکم دیواره می شود.



سؤال: لایه های تشکیل دهنده دیواره یاخته را به ترتیب از داخل به بیرون یاخته بنویسید.

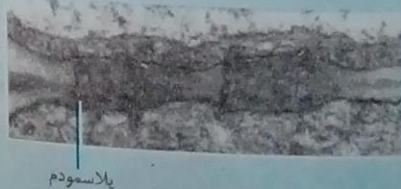
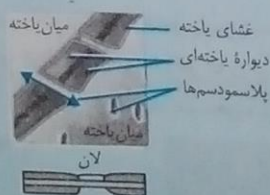
پاسخ: دیواره پسین - دیواره نخستین - تیغه میانی

- کانال هایی از جنس سیتوپلاسم (میان یاخته)، دو یاخته گیاهی را به هم وصل می کنند که به آنها پلاسمودسم می گویند.

- مواد غذایی و ترکیبات دیگر می توانند از راه پلاسمودسم از یاخته ای به یاخته دیگر بروند.

- به مناطق نازک دیواره یاخته ای **لان** گفته می شود.

نکته: تراکم پلاسمودم در لان ها بیش از دیگر نقاط دیواره است.



ترکیب دیواره تغییر می کند.

- ترکیب شیمیایی دیواره یاخته ها متناسب با کاری که انجام می دهند متفاوت است.

- ترکیب شیمیایی دیواره یک یاخته نیز در طول عمر ممکن است تغییر کند.

انواع تغییرات دیواره یاخته‌ای در گیاهان

(۱) کوتینی شدن (۲) چوبی شدن (۳) کانی شدن (۴) ژله‌ای شدن (۵) چوب پنبه‌ای شدن
چوبی شدن

ماده‌ای به نام لیگنین (چوب)، از پروتوپلاست یاخته بر سطح داخلی دیواره ترشح می‌شود.
نکته: لیگنین، سبب استحکام بیشتر دیواره یاخته‌ایی می‌شود.

- وجود لیگنین در دیواره موجب پدیدار شدن درختان چند متری در محیط زندگی می‌شود.

- به اضافه شدن ترکیبات کانی مثل سیلیس به دیواره یاخته‌ای، کانی شدن می‌گویند.

سؤال: هدف از کانی شدن دیواره یاخته‌ای چیست؟

پاسخ: این عمل موجب استحکام دیواره می‌شود.

نکته: ترکیبات کانی به شکل بلور و در سطح درونی دیواره رسوب می‌کنند. کانی شدن بیشتر در یاخته‌های سطحی که در تماس با بیرون هستند روی می‌دهد. (مثل برگ و ساقه گندم که زیر هستند.)

- پکتین موجود در دیواره یاخته با جذب آب متورم و ژله‌ای می‌شود، به این پدیده ژله‌ای شدن می‌گویند.

- مقدار پکتین در دیواره بعضی یاخته‌های گیاهی آنقدر زیاد است؛ که از آنها برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌شود.

مثال: ژله یا لعابی که با خیساندن دانه‌های به در آب ایجاد می‌شود، به علت وجود پکتین زیاد است.

نکته: مهمترین عاملی که ترکیب شیمیایی دیواره یاخته را تغییر می‌دهد نوع کار و وظیفه‌ای است که یاخته انجام می‌دهد.

واکونول (گرچیچه) یاخته گیاهی محلی برای ذخیره مواد

- در یاخته‌های گیاهی اندامکی کیسه مانند به نام واکونول (گرچیچه) وجود دارد.

- در واکونول مایعی به نام شیر واکونولی وجود دارد.

- ترکیب مواد شیر واکونولی از گیاهی به گیاهی دیگر و حتی از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر متفاوت است.

- اگر یاخته گیاهی در محیطی قرار گیرد، که مقدار آب آن بیش از آب درون یاخته باشد، یاخته شروع به جذب آب می‌کند و متورم می‌شود، به این پدیده تورژسانس یا تورم می‌گویند.

نکته: تورژسانس موجب چسبیده شدن پروتوپلاست به دیواره می‌شود و به آن فشار وارد می‌کند. دیواره در برابر این فشار کشیده اما پاره نمی‌شود.

نکته: حالت تورژسانس یاخته در بافت گیاهی، موجب برافراشته شدن و استوار ماندن برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان علفی می‌شود.

نکته: آبی که یاخته گیاهی جذب می‌کند، وارد واکونول‌های یاخته می‌شود.

- اگر یاخته گیاهی آب خود را از دست دهد، پروتوپلاست از دیواره فاصله می‌گیرد و یاخته پژمرده می‌شود. این وضعیت پلاسمولیز نامیده می‌شود.



نکته: پلاسمولیز طولانی مدت موجب مرگ یاخته گیاهی و در نهایت مرگ گیاه می‌شود.

سؤال: فشار اسمزی چه ارتباطی با پلاسمولیز و تورژسانس یاخته گیاهی دارد؟

پاسخ: اگر فشار اسمزی یک سلول بیش از محیط اطرافش باشد، آب را به خود کشیده و دچار تورژسانس می‌شود، ولی اگر فشار اسمزی یک سلول کمتر از محیط اطرافش باشد، آب خود را از دست می‌دهد و دچار پلاسمولیز می‌شود.

سؤال: علت تغییر رنگ برگ‌ها در فصل پاییز چیست؟

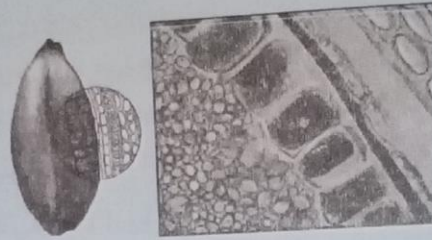
پاسخ: در پاییز با کوتاه شدن روزها (کم شدن نور) و سرد شدن هوا برخی کلروپلاست‌ها (سبزینه‌ها) به کروموپلاست (رنگ‌دیس) تبدیل می‌شوند. همزمان کلروفیل‌ها هم تجزیه می‌شوند و رنگیزه‌های دیگر خود را نمایان می‌کنند.

رنگ‌ها در گرچیچه

کارها و نقش‌های گرچیچه‌ها در یاخته‌های گیاهی

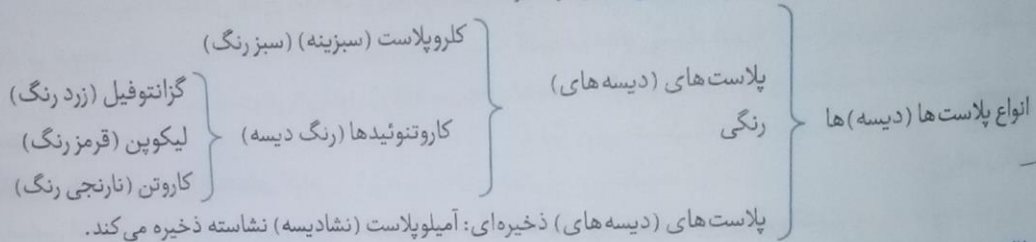
- ذخیره آب یاخته
- محل ذخیره مواد اسیدی
- تجمع رنگ‌های گیاهی
- مواد مختلفی مثل پروتئین، هیدرات کربن و چربی نیز در آنها ذخیره می‌شود.

- یکی از ترکیبات رنگی، که در کریچه‌ها ذخیره می‌شوند، آنتوسیانین است.
 توجه: آنتوسیانین می‌تواند به رنگ‌های قرمز (در لبو)، به رنگ بنفش (در کلم بنفش)، در پوست بادمجان و... وجود داشته باشد.
 توجه: آنتوسیانین می‌تواند در pHهای مختلف به رنگ‌های مختلف در بیاید.
 کارتونویلاست (غشای کریچه) کنترل ورود و خروج مواد به درون واکوئول (کریچه) است.
 یکی از پروتئین‌هایی که در واکوئول‌ها ذخیره می‌شود، گلوتن نام دارد.
 گلوتن، در دانه‌هایی مثل گندم و جو زیاد است.



رنگ‌های پاییزی

دریاخته‌های گیاهی اندامکی به نام پلاست (دیسه) وجود دارد.



مثال: در سیب زمینی، پلاست‌ها مقدار زیادی نشاسته در خود ذخیره می‌کنند. که به آنها آمیلوپلاست (نشادیسه) می‌گویند.
 نکته: آمیلو در زبان لاتین به معنای نشاسته است.

به پلاست‌هایی که در آنها انواعی از کاروتنوئید ذخیره می‌شود، کروموپلاست (رنگ دیسه) می‌گویند.

نکته: ترکیبات رنگی که در واکوئول‌ها و کروموپلاست‌ها (رنگ دیسه‌ها) وجود دارند نوعی آنتی‌اکسیدان (پادآکسنده) محسوب می‌شوند.

- امروزه ثابت شده است، بسیاری از آنتی‌اکسیدان‌ها (پادآکسنده‌ها) برای فعالیت بهتر مغز کاربرد دارند.

- آنتی‌اکسیدان‌ها جزء موادی هستند که در پیشگیری از سرطان نقش مهمی دارند.

نکته: درون کلروپلاست‌ها (سبزینه‌ها) به جز کلروفیل (سبز رنگ)، کاروتنوئید هم وجود دارد.

- ترکیبات معطری که از گیاهان استخراج می‌شود، اسانس نامیده می‌شوند.

کاربرد اسانس‌ها

(۱) در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده و طعم‌دهنده (۲) در صنایع داروسازی برای درمان بیماری‌ها (۳) در تهیه لوازم آرایشی و

بهداشتی (۴) تولید انواع عطرها (۵) پیش ماده شیمیایی بسیاری از صنایع

- در گیاهان، ترکیباتی ساخته می‌شود که به آنها آلکالوئید می‌گویند.

- آلکالوئیدها مزه‌ای تلخ دارند و نقش دفاعی در گیاهان را برعهده دارند.

نکته: مواد اعتیادآوری مثل نیکوتین، تریاک و مورفین نیز جزء آلکالوئیدها هستند.

کاربردهای آلکالوئیدها

(۱) مسکن‌ها (۲) آرامبخش‌ها (۳) داروهای ضدسرطان

- شیرابه‌ها از دیگر تولیدات گیاهی هستند؛ که هر کدام کاربرد خاصی دارند.

- شیرابه گیاه خشخاش دارای مقدار زیادی آلکالوئید است.

- از شیرابه درختی مثل هیوا برای ساختن لاستیک استفاده می‌کنند.

بیشتر بدانید: هیوا درختی مخصوص مناطق استوایی پربراران است. در جنگل‌های آمازون و جنگل‌های شرق آسیا تعداد زیادی از آنها وجود دارد.



فَعَالِيَت

الف) با استفاده از ابزار و مواد مناسب، مدلی از یاخته گیاهی بسازید. در این نمونه، لایه‌های دیواره و ارتباط بین یاخته‌های گیاهی را نیز نشان دهید.

برای ساختن این مدل، می‌توان از کاموهای رنگی با ضخامت مختلف استفاده کرد. در این روش بر روی یک مقوا به کمک چسب مایع، کاموایی را که نشان دهنده غشای پلاسمایی است و کاموایی دیگر را برای نشان دادن تیغه میانی و ... می‌توان قرار داد. هسته یاخته گیاهی نیز می‌تواند یک تکه پارچه رنگی در وسط‌های یاخته باشد و ...

ب) تغییرات بسیاری در میوه‌های نارس روی می‌دهد که نتیجه آن، رسیدن میوه است. پیش‌بینی می‌کنید در رسیدن میوه‌ها چه فرایندی در ارتباط با دیواره یاخته رخ می‌دهد؟ این پیش‌بینی را بر چه اساسی انجام می‌دهید؟ در پوست میوه‌ها، هورمونی به نام اتیلن وجود دارد، اتیلن مثل یک آنزیم عمل کرده و مقداری از پکتین موجود در دیواره را تجزیه و در نتیجه آن را نرم‌تر می‌کند.

اساس این پیش‌بینی، نرم‌تر شدن میوه‌ها در هنگام رسیدن، نسبت به زمان کال بودن و نارس بودن آنها است. همچنین در بعضی میوه‌ها، زله‌ای شدن تیغه میانی به نرم شدن میوه‌ها و در بعضی میوه‌ها، سخت شدن به علت چوبی شدن دیواره‌ها، می‌انجامد.

فَعَالِيَت

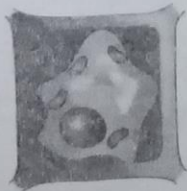
تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته‌های گیاه

آب براساس اسمزی می‌تواند از غشای پروتوپلاست و گریچه، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند. الف) قطعه‌ای از روپوست پیاز قرمز را در آب مقطر و قطعه دیگر را در محلول ۱۰ درصد نمک قرار دهید. این محلول را چگونه درست می‌کنید؟

طرز تهیه محلول ۱۰ درصد نمک: اگر ۱۰ گرم نمک طعام را در ۹۰ گرم آب مقطر حل کنیم، محلول ۱۰٪ نمک طعام به دست می‌آید.

ب) پیش‌بینی می‌کنید بعد از مدتی کدام یک حالت تورژسانس و کدام یک حالت پلاسمولیز را نشان دهند؟ قطعه‌ای از روپوست پیاز که در آب مقطر قرار گرفته حالت تورژسانس و قطعه‌ای که در محلول ۱۰٪ نمک طعام قرار گرفته، حالت پلاسمولیز را نشان می‌دهد.

پ) نمونه‌های میکروسکوپی از هر کدام تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته‌ها در هر نمونه چه وضعی دارند؟ با رسم شکلی ساده، جهت ورود و خروج آب را در یاخته گیاهی در هریک از این محیط‌ها نشان دهید. یاخته‌ها در محیط دارای آب مقطر حالت ورم کرده دارند و در محیط نمک ۱۰٪ حالت پژمرده.



ت) دانش‌آموزی به جای آب مقطر از آب معمولی استفاده و مشاهده کرد که یاخته‌ها در هر دو محلول درجه‌ای از حالت پلاسمولیز را نشان می‌دهند. شما چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ در صورتی که اگر در استفاده از آب معمولی، حالت پلاسمولیز، مشاهده شود به این معنی است که مقدار نمک‌های معدنی آب، زیاد است.

ث) پیش‌بینی می‌کنید عملکرد یاخته جانوری در محیط با فشار اسمزی کم چگونه باشد؟ برای پاسخ به این پرسش، آزمایشی طراحی کنید.

اگر یاخته جانوری در محیط با فشار اسمزی کم قرار گیرد دچار تورژسانس شده و احتمال ترکیدن و پاره شدن غشای آن زیاد است. طراحی آزمایش: مقداری گلبول قرمز را روی لامی گسترده می‌کنیم. سپس بر روی آنها آب مقطر ریخته و یک لامل بر روی آنها قرار داده، پس از چند دقیقه زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم، خواهیم دید بسیاری از گلبول‌های قرمز به علت تورم پاره شده‌اند.

ج) دیدید که باخته‌های گیاه بر اساس تفاوت غشاء اسمزی پروتوپلاست و محیط اطراف، به حالت تورژسانس یا پلاسمولیز درمی‌آیند آیا پلاسمولیز و تورژسانس باخته‌ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی می‌شود؟ چگونه با روش علمی به این پرسش پاسخ می‌دهید؟ بله اما به طور موقت برای مشاهده این تغییر اندازه آزمایشی طراحی می‌کنیم. ابتدا قسمتی از بافت روپوست گیاه پیاز خوراکی را برش می‌دهیم و بر روی تیغ، زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنیم. شکل سلول‌های مشاهده شده را رسم می‌کنیم. سپس این آزمایش را در محلول‌های آب نمک با درصدهای مختلف (۱۰ و ۲۰ و ۳۰) و همین‌طور و آب معمولی با مشاهده می‌کنیم که تا دقایقی بعد از عمل پلاسمولیز، یا تورژسانس به طور موقت تغییر حجم و وزن در این سلول گیاهی دیده می‌شود اما به دلیل وجود دیواره سلولی این حالت پایدار نیست سلول به حالت ابتدایی خود باز می‌گردد.

فعلیت

۱۰۴

غشای کربچه مانند غشای باخته، ورود مواد به کربچه و خروج از آن را کنترل می‌کند. برگ کلم بنفش را چند دقیقه در آب معمولی قرار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟ اکنون آن را به مدت چند دقیقه بجوشانید. چه می‌بینید؟ مشاهده خود را تفسیر کنید.

برگ کلم بنفش وقتی در آب با درجه طبیعی باشد، معمولاً تغییر چندانی در رنگ آب ایجاد نمی‌کند (که آن هم به علت برش برگ با چاقوست)، اما جوشاندن آن، که سبب مرگ باخته‌ها و تخریب غشای زیستی می‌شود، سبب رنگ شدن آب می‌شود.

سؤال متن

۱۰۴

وجود نشادیسه در بخش خوراکی سیب زمینی را چگونه نشان می‌دهید؟
مقداری سیب زمینی را پوست گرفته، ریز، رنده می‌کنیم سپس آنها را از صافی عبور داده مایعی به دست می‌آید. آن را در ظرفی ریخته حرارت می‌دهیم تا تبخیر شود. پودر سفید رنگی در ته ظرف باقی می‌ماند. آنها نشادیسه‌هایی هستند که از پلاست‌ها خارج شده‌اند.

فعلیت

۱۰۵

مشاهده رنگ دیسه
وسایل و مواد لازم: تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری تیغ، آب مقطر، پوست گوجه فرنگی.
روش کار: برای مشاهده رنگ دیسه، با استفاده از تیغ، سمت داخلی پوست گوجه فرنگی را خراش دهید و از آن نمونه میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید.
گوجه فرنگی در ابتدا سبزرنگ و با گذشت زمان رنگ آن تغییر می‌کند. چه توضیحی برای این رویداد دارید؟ چگونه می‌توانید به‌طور تجربی، درستی توضیح خود را تأیید کنید؟
با تجزیه کلروپلاست (سبزینه)، سایر رنگیزه‌ها شامل رنگ پلاست (دیسه) لیکوپین پیدا می‌شود و گوجه فرنگی کال به گوجه فرنگی رسیده تبدیل می‌شود. با نگره‌داری گوجه فرنگی کال در محیط تاریک و گرم می‌توان به راحتی این تبدیل را مشاهده کرد.

سؤال متن

۱۰۵

آیا می‌دانید قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی از چه گیاهانی برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش استفاده می‌شده؟
ریشه روناس، ریواس، پوست گردو، پوست انار و ...

فعلیت

۱۰۶

برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟
با کاهش نور، گیاه سطح سبز (بخش کلروفیل دار) خود را برای افزایش غذاسازی گسترش می‌دهد تا جریان کاهش نور شود. این کار برای رشد و تأمین نیازهای گیاه ضروری است.

۲ گفتار سامانه بافتی

مباحث آموزشی

انواع بافته و عملکرد

- در برش عرضی ریشه، ساقه و برگ در گیاهان سه ناحیه قابل تشخیص است.
- به هر یک از بخش‌های قابل تشخیص در برش عرضی گیاه سیستم (سامانه) بافتی می‌گویند.

انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان

- پوششی
- زمینه‌ای
- آوندی

سامانه بافت پوششی

- وظیفه این بافت، محافظت از گیاه است، و عملکردی مشابه پوست در جانوران دارد.
- سامانه بافت پوششی در گیاهان شامل دو بخش است:
 - رویپوست در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان دیده می‌شود.
 - پریدرم (پیراپوست) در بخش‌ها و اندام‌های مسن گیاه دیده می‌شود.
- نکته: رویپوست یک لایه باخته زنده دارای دیواره نازک و فاقد کلروپلاست (سبزینه) است.
- در اندام‌های هوایی گیاه، سطح رویپوست توسط یک لایه موم مانند، پوشیده شده است. که به آن پوستک می‌گویند.
- نکته: پوستک (کوتیکول)، پلیمری از اسیدهای چرب است که نسبت به آب نفوذناپذیر است.

از تبخیر آب جلوگیری می‌کند.

از اندام‌های گیاه در برابر سرما محافظت می‌کند.

از ورود میکروب به درون گیاه جلوگیری می‌کند.

وظایف پوستک در گیاهان

- نکته: باخته‌های رویپوستی، در اندام‌های هوایی گیاهان برحسب وظیفه‌ای که برعهده دارند به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند.
- انواع باخته‌های رویپوستی:
 - نگهبان روزنه لوبیایی شکل هستند. کنترل ورود و خروج گازها را برعهده دارند.
 - کرک‌ها، در کاهش تبخیر آب نقش دارند.
 - تارکشنده در ناحیه ریشه قرار دارند. و در جذب آب و نمک‌ها نقش دارند.
 - برخی باخته‌های ترشچی برحسب نوع گیاه، مواد خاصی را از خود ترشح می‌کنند.

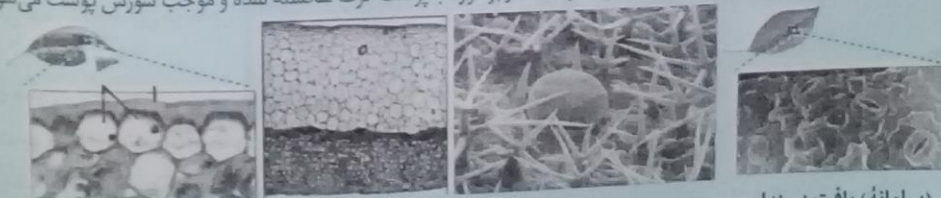
نکته: تارهای کشنده، که نوعی باخته رویپوستی تغییر شکل یافته هستند؛ در سطح خود پوستک ندارند.

نکته: در برخی از کرک‌ها ممکن است اساس یا ترکیبات دیگری یافت شود.

سؤال: چه تفاوتی میان باخته‌های نگهبان روزنه و دیگر باخته‌های رویپوستی، وجود دارد؟

پاسخ: باخته‌های نگهبان، لوبیایی شکل هستند. و برخلاف دیگر باخته‌های رویپوستی کلروپلاست (سبزینه) دارند.

نکته: در کرک‌های سطح برگ گزنه، اسید فرمیک وجود دارد. که در برخورد با پوست کرک شکسته شده و موجب سوزش پوست می‌شود.



سیستم (سامانه) بافت زمینه‌ای

انواع بافت زمینه‌ای در گیاهان

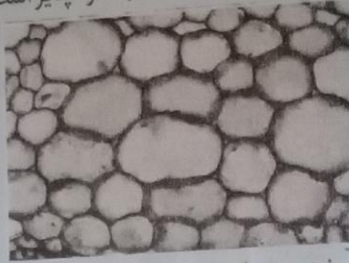
- پاراننشیم (نرم آکنه)
- کلانشیم (چسب آکنه)
- اسکلراننشیم (سخت آکنه)

- بافت زمینه‌ای فضای بین رویپوست و بافت‌های آوندی را پر می‌کند.

- بیشترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای، بافت نرم آکنه است.

- باخته‌های بافت پاراننشیمی دیواره نخستین نازک دارند.

- دیواره یاخته‌های پارانشیمی چوبی نشده است، بنابراین نسبت به آب نفوذپذیر است.



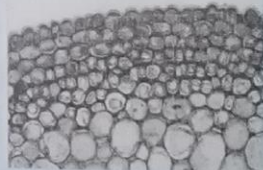
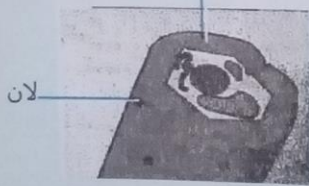
ذخیره نشاسته
ذخیره پروتئین
ذخیره چربی
ذخیره آب
انجام عمل فتوسنتز

اعمال یاخته‌ها پارانشیمی (نرم آکنه‌ای)

نکته: اعمال سوخت و ساز گیاه مثل سنتز، ترشح و ذخیره مواد، عموماً در پارانشیم‌ها انجام می‌شوند. به یاخته‌های پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) که فتوسنتز انجام می‌دهند نرم آکنه سبزینه‌داری می‌گویند.
بافت کلانشیم (چسب آکنه)

- ضخامت دیواره یاخته‌های آنها یکسان نیست اما دیواره نخستین آنها ضخیم است.
- یاخته‌های بافت کلانشیمی (چسب آکنه‌ای)، دراز و زنده هستند.
- دارای استحکام، انعطاف‌پذیر و عامل برافراشته ماندن ساقه‌های علفی هستند.
- چون یاخته‌های این بافت دیواره پسین ندارند. سبب انعطاف‌پذیری بافت شده و جلوی رشد یاخته‌ها گرفته نمی‌شود.
- درست در زیر پوست قرار دارند.
- یاخته‌های این بافت گیاهی دارای کلروپلاست (سبزینه) هستند و عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند.

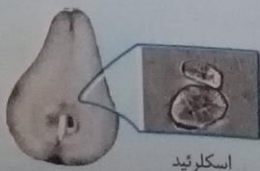
دیواره نخستین



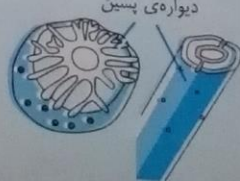
بافت اسکلرانشیم (سخت آکنه)

- یاخته‌های این بافت مرده‌اند.
 - دیواره دوم ضخیم دارند. که در آن مقداری چوب یا لیگنین دیده می‌شود.
 - به علت دیواره‌های چوبی ضخیم سبب استحکام اندامی می‌شوند، که این بافت در آنجا وجود دارد.
- انواع یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی (سخت آکنه‌ای)
- فیبرها ← یاخته‌های دراز و انعطاف‌پذیر که در لایه‌های بافت‌های دیگر قرار می‌گیرند.
 - اسکلرئید ← یاخته‌های کوتاه با دیواره‌های ضخیم، در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها قرار دارند.

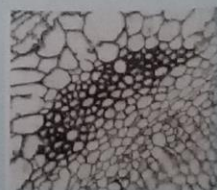
مثال: اسکلرئیدها در پوست گردو، بادام، پسته، هسته زردآلو، هسته هلو و ... وجود دارند.



اسکلرئید



دیواره‌ی پسین



سامانه بافت آوندی

- در بافت آوندی آوندهای چوبی و آبکشی وجود دارند.
- آوندهای چوبی و آبکشی به ترتیب، شیره خام و پرورده‌ها در سراسر گیاه جابجا می‌کنند.
- در این بافت‌ها، یاخته‌های مرده و فاقد کلروپلاست مانند یاخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبرینز وجود دارد.

آوندهای چوبی

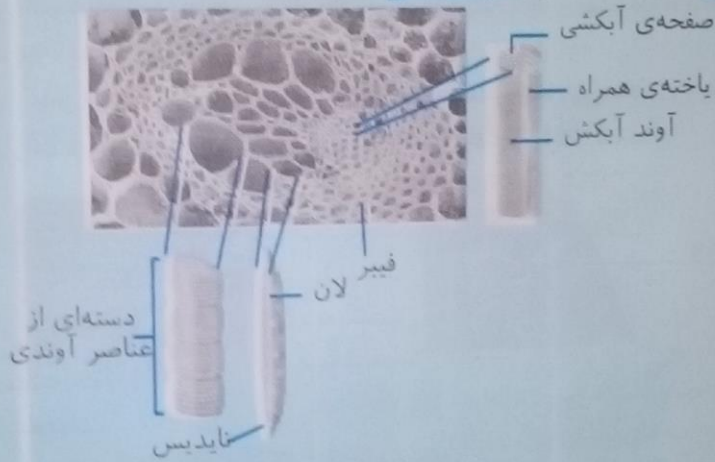
- یاخته های مرده و توخالی که دیواره های پسین چوبی آنها بر جای مانده است.
- دیواره های عرضی آوندهای چوبی از بین رفته است.
- ماده لیگنین یا چوب به شکل های متفاوتی در دیواره های آنها قرار گرفته است.



انواع یاخته ها در بافت آوندهای چوبی } تراکنید (نایدیس) ← یاخته ای دوکی شکل و دراز
عنصر آوندی ← یاخته ای کوتاه و استوانه ای

سوال دو تفاوت میان نایدیس ها و عناصر آوندی بنویسید.

پاسخ دو انتهای عناصر آوندی باز، ولی دو انتهای تراکنیدها بسته اند. عناصر آوندی، کوتاه تر و گشادتر از تراکنیدها هستند.
نکته انتقال آب و یون ها در تراکنیدها از طریق لان های جانبی انجام می گیرد.



آوندهای آبکش

- یاخته های آنها زنده و دارای دیواره نخستین سلولزی هستند.
- دیواره های عرضی این یاخته ها، منفذدار و مشبک است.
- یاخته های آوند آبکش معمولاً هسته خود را از دست داده اند اما زنده هستند.
- آوندهای آبکش، شیره پرورده را جابجا می کنند.

بافت آوندهای آبکشی } یاخته های آوند آبکش ← کار اصلی هدایت شیره پرورده را برعهده دارند.
یاخته های همراه ← در ترابری شیره پرورده به آوندهای آبکش کمک می کنند.
نکته در کنار آوندهای آبکش **فیبرها** یاخته های پارانشیمی هم وجود دارند.

سوال متن

۱. رو پوست ریشه، پوستک ندارد. به نظر شما این ویژگی چه فایده ای دارد؟

وجود پوستک مانع از جذب آب و املاح می شود و یاخته های اپیدرم ریشه، توانایی ترشح کوتین را ندارند، و لذا کوتیکول یا پوستک در اپیدرم ریشه وجود ندارد.

فقالیت

۱۰۸

سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبری از نرم‌آکنه‌ای ساخته می‌شود که فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند. این ویژگی چه اهمیتی برای گیاهی دارد که در آب زندگی می‌کند؟ هر موجب سبک شدن و غوطه‌ور شدن گیاه در آب و شناور نگه داشتن آن می‌شود. هوا در این گیاهان در تأمین اکسیژن برای یاخته‌های گیاه عمل می‌کند.

سوال متن

۱۰۹

چوبی شدن دیواره، اغلب سبب مرگ پرتوپلاست می‌شود (آیا می‌دانید چرا؟). چوبی شدن دیواره از رشد و فعال بودن گیاه جلوگیری می‌کند همینطور می‌تواند باعث از بین رفتن پلاسمودسم شود از بین رفتن پلاسمودسم، مرگ سلول (یاخته) را به همراه دارد.

سوال متن

۱۰۹

این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی باهم دارند؟ آوند چوبی یاخته‌های مرده است، و حمل‌کننده شیره خام از ریشه به محل فتوسنتز است. ولی آوند آبکشی یاخته‌های نیمه‌زنده است، و شیره پرورده (محصول آلی فتوسنتز) را از محل منبع به محل مصرف منتقل می‌کند.

فقالیت

الف) سه سامانه بافتی و انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای را در جدول‌هایی جداگانه مقایسه کنید.

انواع یاخته‌ها	وظیفه	سامانه بافتی
۱- نرم آکنه ۲- چسب آکنه ۳- سخت آکنه	فضای بین روپوست و آوندها را پر می‌کند و وظایف متفاوتی دارد.	زمینه‌ای
۱- روپوست ۲- پریدرم (پیراپوست)	محافظةت از گیاه	پوششی
عناصر آوندی چوبی } تراکئید آبکشی	انتقال شیره خام و شیره پرورده	آوندی

بافت زمینه‌ای	وضعیت پرتوپلاست	وظیفه	ضخامت دیواره
نرم آکنه	پرتوپلاست فعال	- ذخیره مواد - فتوسنتز	نازک
چسب آکنه	پرتوپلاست فعال	- استحکام - انعطاف‌پذیری - فتوسنتز	ضخیم
سخت آکنه	یاخته مرده	استحکام	سخت و چوبی

ب) مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع چه اهمیتی برای گیاه دارد؟ چون گیاه نیاز بیشتری به آب و املاح برای رشد در مقایسه با شیره پرورده دارد و از طرفی چون آوند چوبی، لیگنینی می‌شود باید نقش استحکامی را نیز ایفا کند. همینطور برای به‌گردش درآمدن آب در گیاه، همیشه حجم عظیمی از آب تیخیر می‌شود. بنابراین گیاه به آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی، نیاز دارد.

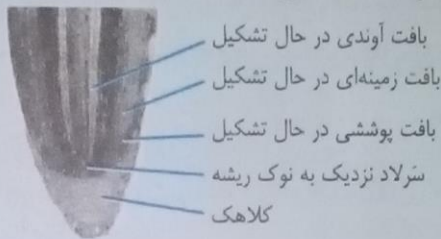
از دانه تا درخت

- در نوک ساقه و ریشه گیاهان، یاخته‌هایی به نام **مریستمی (سرلاد)** وجود دارند.
- یاخته‌های مریستمی (سرلاد) منشاء تمام بافت‌های گیاهی هستند.
- یاخته‌های مریستمی (سرلاد) دارای هسته درشت و دیواره نازک هستند.

نکته: دیواره‌های یاخته‌های مریستمی (سرلادی) فاقد لان هستند.

سرلاد نخستین ریشه

- این مریستم (سرلاد) نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد.
- بخشی به نام کلاهک مریستم (سرلاد) نوک ریشه را پوشانده است.
- دیواره یاخته‌های کلاهک، چوب پنبه‌ای است پس نسبت به آب نفوذناپذیر است.
- کلاهک مریستم (سرلاد)، نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی حفظ می‌کند.
- کلاهک با ترشح مواد لزج به نفوذ ریشه در خاک کمک می‌کند.



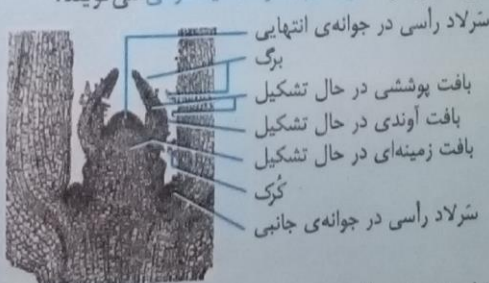
سرلاد نخستین ساقه

مریستم‌های (سرلادهای) نخستین ساقه، درون جوانه‌ها قرار دارند.

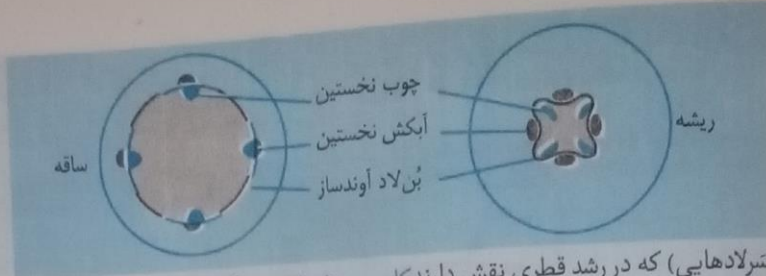
در اندام‌های هوایی گیاه دو گروه جوانه وجود دارد } جوانه‌های انتهایی
جوانه‌های جانبی

- تقسیم یاخته‌ای و رشد جوانه‌ها علاوه بر افزایش طول ساقه موجب ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدید هم می‌شود.
- به محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه، **گره** می‌گویند.
- به فاصله بین دو گروه، **میانگره** می‌گویند.

- به مریستمی (سرلادی) که بین دو گروه قرار دارد، **مریستم (سرلاد) میانگره‌ی** می‌گویند.

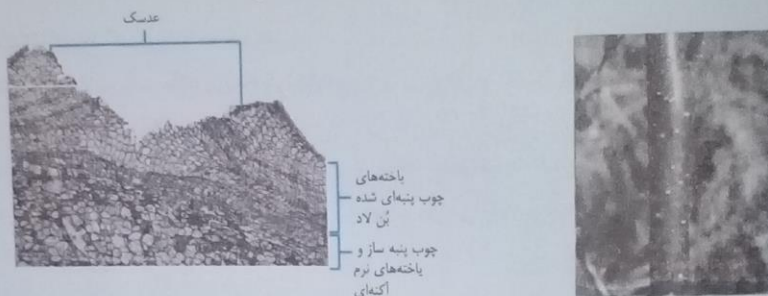


- فعالیت مریستم‌های (سرلادهای) نخستین در ساقه و ریشه موجب افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه می‌شود.
 - برگ و شاخه‌های جدید (انشعاب‌های جدید ساقه) و انشعاب‌های جدید ریشه در اثر فعالیت این مریستم‌ها (سرلادها) ایجاد می‌شود.
- سوال:** چرا به مریستم‌های (سرلادهای) نوک ساقه و ریشه‌ها مریستم‌های (سرلادهای) اول یا نخستین می‌گویند؟
- پاسخ:** زیرا با فعالیت این مریستم‌ها (سرلادها) ساختاری نخستین گیاه شکل می‌گیرد.
- به بافت مریستمی (سرلادی) که در افزایش ضخامت نقش دارد **مریستم (سرلاد) پسین** می‌گویند.
- انواع مریستم‌های (سرلادهای) } کامبیوم (بُن لاد) آوندساز ← منشاء بافت‌های آوندی چوب و آبکش است.
پسین در گیاهان } کامبیوم (بُن لاد) چوب پنبه‌ساز ← یاخته‌های پارانشیم (نرم‌آکنه) و چوب پنبه تولید می‌کند.

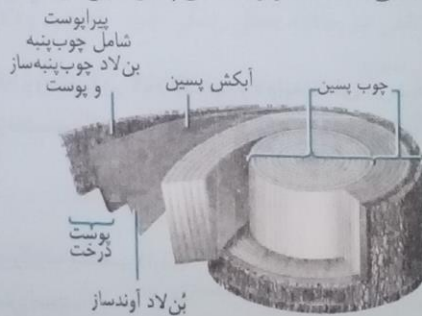


- به مریستم‌هایی (سرلادهایی) که در رشد قطری نقش دارند کامبیوم (بن لاد) می‌گویند.
 - کامبیوم (بن لاد) آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش قرار دارد و کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز در ناحیه پوست قرار دارد.
 - بافت آوند چوبی بیشتر از بافت آوند آبکشی ساخته می‌شود.

- کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون چوب پنبه می‌سازد.
 نکته: چوب پنبه از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است و نسبت به آب نفوذناپذیر است.
 - در اندام‌های مسن گیاه بافتی به نام پریدرم (پیراپوست)، جایگزین روپوست می‌شود.
 - پریدرم (پیراپوست) شامل کامبیوم (بن لاد) چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های اطراف آن است.
 - در پریدرم (پیراپوست)، مناطقی به نام عدسک وجود دارند که محل تبادل گازها هستند.



پوست درخت: مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است، که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد.



سازش با محیط

مساحت زیادی از سرزمین ایران را زمین‌های نیمه خشک تشکیل می‌دهد. گیاهانی که در این مناطق زندگی می‌کنند دارای ویژگی‌های خاصی هستند.

ویژگی‌های گیاهان مناطق خشک

دارای روزنه‌های فرورفته هستند. (روزنه‌ها در غار قرار دارند).

دهانه روزنه‌های آنها با کرک پوشیده شده است.

توانایی بالا در جذب آب و سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آب دارند.

ترکیب‌های جاذب آب در واکوئول‌های خود دارند.

فشار اسمزی بالا در یاخته‌های خود دارند.

برخی از این گیاهان روزنه‌های خود را در شب باز می‌کنند.

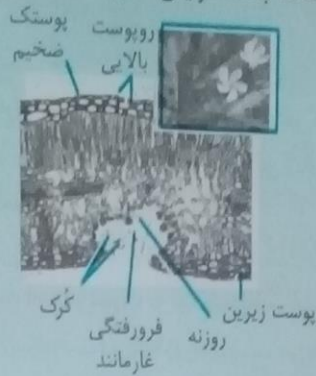
در سطح برگ‌های خود پوشش‌های مومی و چرب دارند.

مساحت برگ‌ها اغلب کم و برگ‌ها کوچک هستند.

اغلب دارای ساقه‌های ذخیره‌کننده آب و گوشت‌دار هستند.

ساقه‌های خاردار دارند.

روزنه‌هایی در غار: پوستک برگ گیاه خرزهره ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کرک دارد، کرک مانع از دست رفتن رطوبت می‌شوند.
 - بعضی گیاهان در کریچه، پلی ساکاریدهایی دارند که باعث افزایش فشار اسمزی کریچه می‌شود و آب را به سمت خود جذب می‌کند.



از گیاهان مقاوم در مقابل کم آبی می‌توان در کشاورزی و فضای سبز استفاده کرد.
زندگی در آب

- این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه هستند.
- ترم آکنه (پارانیشیم) هوادار در برگ، ساقه و ریشه خود دارند.
- برخی از گیاهان آبی، در آب‌های شور زندگی می‌کنند.
- گیاهانی که ریشه آنها در آب شور قرار دارد با مشکل جذب بیش از حد سدیم مواجه هستند.
- برخی گیاهان برای جبران کمبود اکسیژن ریشه‌های خود را از آب بیرون می‌آورند.
- به ریشه‌هایی که از آب خارج شده‌اند **ریشه** می‌گویند.

فعالیت

ساختار نخستین ساقه و ریشه

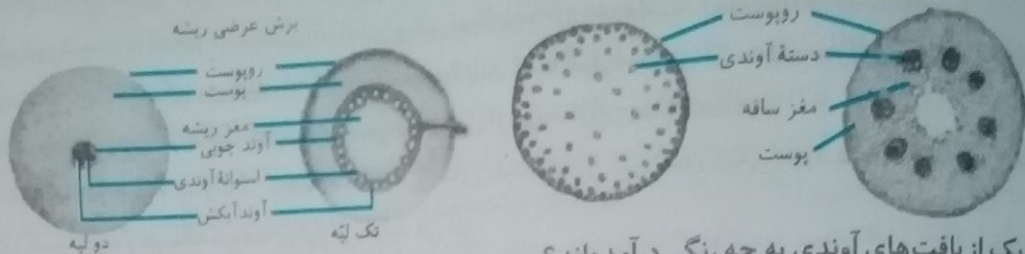
شکل‌های زیر، ساختار نخستین ساقه و ریشه را در گیاه تک‌لپه و دولپه نشان می‌دهد. ...
 (الف) با توجه به تصاویر، ساختار نخستین گیاه تک‌لپه و دولپه را با هم مقایسه کنید.

ویژگی‌های گیاهان دولپه:

- ۱- ریشه راست دارند.
 - ۲- برگ‌های این گیاهان اغلب پهن و رگبرگ منشعب دارند.
 - ۳- هر برگ توسط دم‌برگ به ساقه وصل است.
 - ۴- دانه دوقسمتی دارند.
 - ۵- اجزای گل در آنها مضربی از ۲ یا ۵ است.
 - ۶- اجزای چوب و آبکش در برش عرضی ساقه روی دایره محیطیه قرار دارد.
- ویژگی گیاهان تک‌لپه:
- ۱- ریشه افشان دارند.
 - ۲- برگ‌ها اغلب دراز و باریک و دارای رگبرگ‌های موازی هستند.
 - ۳- اجزای گل ۳ یا مضربی از ۳ هستند.
 - ۴- طرز قرارگیری آوندهای چوب و آبکش در برش عرضی ساقه نظم خاصی ندارند.
 - ۵- برگ‌ها توسط غلاف به ساقه متصل هستند.
 - ۶- دانه یک قسمتی است.

در ساقه گیاهان تک‌لپه دستجات آوند به صورت پراکنده وجود دارد. ولی در گیاهان دولپه به صورت منظم است.
 در تک‌لپه‌ای‌ها مرز مشخصی بین پوست و استوانه مرکزی وجود ندارد ولی در دو‌لپه‌ها مرز بین پوست و استوانه مرکزی مشخص است.

برش‌ها را با میکروسکوپ مشاهده کنید. برای مشاهده، ابتدا از بزرگنمایی کم و سپس از بزرگنمایی بیشتر استفاده کنید. شکل برش عرضی از ترسیم و برش عرض ساقه نام گذاری کنید.



ب) هریک از بافت‌های آوندی به چه رنگی درآمده‌اند؟

آبی متیل، دیواره‌های چوبی را به رنگ آبی و کارمن زاجی، دیواره‌های سلولزی را به رنگ قرمز درمی‌آورند.

۱۱۴

سؤال متن

بافت چوب پنبه‌ای بافت مرده‌ای است (آیا می‌دانید چرا؟).

به سبب رسوب چوب پنبه در دیواره یاخته‌ای این یاخته‌ها پلاسمودسماتا از بین رفته و یاخته می‌میرد.

۱۱۶

۱۱۵

فقالیت

الف) سرلاد نخستین و پسین را براساس محل تشکیل و عملکرد با هم مقایسه کنید.

مریستم (سرلاد)	محل تشکیل	عملکرد
نخستین	- نوک ساقه - نوک ریشه	سبب رشد طولی ساقه و ریشه می‌شود.
پسین	- بین آوند چوبی و آوند آبکشی - بین پوست	سبب ساخت آوند چوبی و آوند آبکشی می‌شود. به سمت داخل یافته نرم آکنه و به سمت بیرون بافت چوب پنبه‌ای می‌سازد.

ب) در یک پژوهش گروهی، سه گیاه علفی در منطقه محل زندگی خود، انتخاب و تک لپه یا دولپه بودن این گیاهان را براساس ظاهر و ساختار بافتی آنها گزارش دهید.

منطقه دماوند روستای دهنار در استان تهران

(۱) لوبیا ← گیاه دولپه ← دارای ریشه است - برگ پهن و رگبرگ منشعب است.

(۲) ذرت ← گیاه تک لپه ← دارای ریشه افشان، برگ کشیده و رگبرگ موازی است و دم برگ هم ندارد. برگ ساقه را در آغوش گرفته است.

(۳) گندم ← گیاه تک لپه ← ریشه افشان، برگ کشیده و رگبرگ موازی است.

۱۱۶

سؤال متن

شما چه ویژگی‌های دیگری می‌شناسید که به حفظ زندگی گیاهان در چنین محیط‌هایی کمک می‌کند؟

از لحاظ ظاهری و مرفولوژی: کوچک شدن سطح برگ‌ها برای کاهش میزان تبخیر، افزایش اندام‌های ذخیره کننده رطوبت، گوشتی و آبدار شدن ساقه همین‌طور از لحاظ ساختار درونی و فیزیولوژیکی در این گیاهان هورمون‌های تنظیم کننده خاص با توجه به خشکی اقلیم منطقه و کمبود رطوبت ترشح می‌شود.

۱۱۶

فقالیت

الف) با مراجعه به منابع معتبر، درباره ویژگی‌های درخت حزا، وضعیت جنگل‌های حزا در ایران، نقش این جنگل‌ها در حفظ گونه‌های جانوری و زندگی مردم محلی، به صورت گروهی گزارشی ارائه دهید.

حزا گیاهی از خانواده شاه‌پسند است در منطقه خاورمیانه در سواحل ایران، عربستان و مصر دیده می‌شوند، در ایران در امتداد سواحل خلیج فارس و دریای عمان وجود دارند. بیشترین تجمع این درختان در منطقه حفاظت شده نایبند در استان بوشهر با مساحت ۳۹۰ هکتار است این درخت در مناطق ساحلی آب‌های شور زندگی می‌کند زیستگاه مناسبی برای حفظ پرندگانی مثل حواصیل، لک‌لک، مرغ صقا و... است.

چنین گونه‌های جانوری مثل خرچنگ‌ها، صدف‌ها، مارماهی و ... می‌باشد. مردم محلی از شیر و میوه این درخت برای درمان بیماری‌های محلی خود استفاده و از برگ‌های آن برای دام‌هایشان استفاده می‌کنند.

معلمی این درخت به افتخار دانشمند بزرگ ایران بوعلی سینا نامگذاری شده است. (Avicennia marina)

(ب) در منطقه‌ای که زندگی می‌کنید، آیا گیاهانی وجود دارند که با شرایط خاص آن منطقه سازگاری‌هایی داشته باشند؟ در صورت وجود چنین گیاهانی، گزارشی به صورت گروهی از این سازگاری‌ها ارائه دهید.

پرای (مثال: ب) در منطقه دماوند در کوه‌های اطراف روستای سرسبز دهنار سیب‌های کوهی وجود دارد که با شرایط سرما کاملاً سازگاری کسب کرده و هر ساله میوه‌های فراوانی تولید می‌کند.

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- با ساخته شدن دیواره نخستین، رشد یاخته متوقف می‌شود. درست نادرست
- ۲- گلوتن در یاخته‌هایی به نام آلورون ذخیره می‌شود. درست نادرست
- ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۳- کدامیک در پلاست دیده نمی‌شود؟

الف) آنتوسیانین ب) لیکوپن

۴- یاخته‌های کدام بافت زنده هستند؟

الف) آوندهای چوبی ب) آوندهای آبکشی
ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

۵- بافت پریدرم (پیراپوست) در اندام‌های گیاه دیده می‌شود.

۶- در دیواره یاخته گیاهی لایه به هسته یاخته نزدیکتر است.

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- کدامیک از ترشحات گیاهی مزه تلخ دارند؟

۸- به مناطق نازک دیواره یاخته‌ای چه می‌گویند؟

۹- ساختار چوب پنبه از چه موادی تشکیل شده است؟

۱۰- جنس تیفه میانی در دیواره یاخته‌ای از چیست؟

ه) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۱۱- الف) علت برافراشته شدن ساقه‌های علفی در گیاهان چیست؟ (۱)

ب) کدام عامل می‌تواند رنگ‌های مختلف در آنتوسیانین‌ها ایجاد کند؟

۱۲- انواع کاروتنوئید را نام برده، کاروتنوئیدها در کدام اندام گیاهی دیده می‌شوند؟ (۱)

۱۳- در هر یک از پلاست‌های زیر چه ماده ذخیره‌ای یا رنگی دیده می‌شود: (۵/۷۵)

الف) کلروپلاست‌ها (سبزینه‌ها)

ب) کروموپلاست‌ها (رنگ‌دیس‌ها)

ج) آمیلوپلاست‌ها

۱۴- سه نوع بافت روپوستی تخصص یافته را بنویسید. (۵/۷۵)

۱۵- در هر یک از بخش‌های زیر کدام بافت گیاهی دیده می‌شود؟ (۱)

الف) پوست گردو

ج) کرک

ب) کلاهدک ریشه

د) میانبرگ

۱۶- یاخته‌های بافت چسب آکنه و اسکلرانسیم (سخت آکنه) را در دو مورد با همدیگر مقایسه کنید. (۱)

۱۷- دو مورد از ویژگی‌های گیاهان دواره را بنویسید. (۵/۵)

۱ نادرستی
پسین (۵/۵)
یاخته‌های آن
رنگ‌دیس‌ها
۱۴ کرک‌ها
روپوست (۵)
یاخته‌های
یاخته‌های



ساختار

مواد معدنی
مواد در مح
مواد مغذی
آب و نمک
- یکی از ع
- گیاه از کر
- گیاهان
- مقدار کم
- کرین دی
خاک و موا

بخش‌های

وجود هوم
بعضی از ا
می‌دارند.
هورمونی

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه الف (۰/۵) ۴ گزینه ب (۰/۵) ۵ شس (۰/۵) ۶ دیواره پسین (۰/۵) ۷ الکلونیدها (۰/۲۵) ۸ لان (۰/۲۵) ۹ ترکیبات لیپیدی (۰/۲۵) ۱۰ پکتین (۰/۲۵) ۱۱ الف) تورژسانس یاخته‌های آنها (۰/۵) ب) تغییرات PH محیط (۰/۵) ۱۲ لیکوپین، گزانتوفیل، کاروتن در پلاست‌ها یا کروموپلاست‌ها (رنگ‌دیده‌ها) (هر مورد ۰/۲۵) ۱۳ الف) کلروفیل (۰/۲۵) ب) کارتنوئیدها (۰/۲۵) ج) نشاسته (۰/۲۵) ۱۴ کرک‌ها- روزنه‌ها- تار کشنده (هر مورد ۰/۲۵) ۱۵ الف) اسکلرنید یا اسکلرانشیم (۰/۲۵) ب) چوب پنبه (۰/۲۵) ج) روپوست (۰/۲۵) د) کلرانشیم (۰/۲۵) ۱۶ ۱- سلول‌های (یاخته‌های) بافت کلانسیم (چسب آگنه) زنده‌اند اما سلول‌های (یاخته‌های) بافت اسکلرانشیم مرده‌اند. ۲- یاخته‌های بافت کلانسیم (چسب آگنه) دیواره پسین ندارند اما سلول‌های (یاخته‌های) بافت اسکلرانشیم دیواره پسین دارند. (۱) ۱۷ ریشه راست دارند- اجزاء گل آنها مضرری از ۲ یا ۵ است. (۰/۵)

جذب و انتقال مواد در گیاهان

تغذیه گیاهی

مفاهیم آموزشی

مواد معدنی خاک، به طور مرتب بین موجود زنده و محیط در گردش است، جذب مواد توسط گیاه یکی از مراحل کلیدی گردش مواد در محیط است، جذب به کمک ریشه صورت می‌گیرد، گیاه پس از جذب، مواد را به بخش‌های فتوسنتزکننده انتقال داده تا مواد مغذی مورد نیاز خود مثل کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و دیگر مواد را تولید کند، گیاهان برای تولید، تمامی این مواد به آب و نمک‌های معدنی نیاز دارند.

- یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان، کربن است.
- گیاه از کربن برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کند.
- گیاهان، کربن را به صورت کربن دی‌اکسید از هوا دریافت می‌کنند.
- مقدار کمی از کربن دی‌اکسید، به صورت بی‌کربنات درآمده و می‌تواند از طریق برگ یا ریشه جذب شود.
- کربن دی‌اکسید بیشتر از طریق روزنه‌ها و عدسک‌ها وارد گیاه می‌شود.

خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

بخش‌های تشکیل دهنده خاک

- مواد آلی یا هوموس (گیاخاک) ← از بقایای جانداران یا اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است.
- مواد غیر آلی ← از تخریب فیزیکی یا شیمیایی سنگ‌ها در اثر هوازدگی ایجاد می‌شوند.
- میکروارگانسیم‌ها (ریزاندامگان) ← شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها و موجودات زنده درون خاک هستند.

وجود هوموس (گیاخاک) چگونه موجب حفظ و بقای یون‌های خاک می‌شود؟

بعضی از اجزای آلی خاک، مواد اسیدی تولید می‌کنند و به علت داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند، این کار هوموس (گیاخاک)، مانع از شست و شوی این یون‌ها در خاک می‌شود.

فیزیکی: تغییرات شداد یخ زدن و ذوب شدن آب در سنگ‌ها، سبب خرد شدن آنها می‌شود.

شیمیایی: اسیدهای آلی تولید شده توسط ریشه برخی گیاهان و بعضی از جانداران، موجب هوازدگی شیمیایی می‌شود.

نقش در گیاهان

نام عنصر	نقش در گیاهان
نیتروژن	شرکت در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها
گوگرد	شرکت در ساختار بعضی آمینواسیدها
فسفر	شرکت در ساختار غشاها و ATP و نوکلئیک اسید
پتاسیم	دخالت در تنظیم مندر آب یاخته
کلسیم	استحکام دیواره یاخته‌های گیاهی
منیزیم	شرکت در ساختار کلروپلاست (سبزینه)

جذب مواد معدنی در خاک

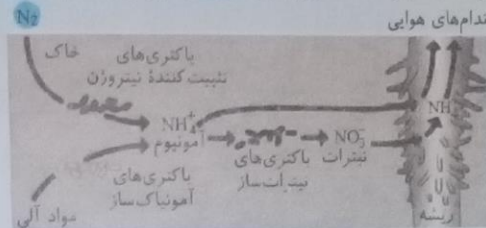
- دو عنصر مهم خاک، که گیاهان زیاد به آنها نیاز دارند، **نیتروژن و فسفر** است.
- گیاهان از نیتروژن و فسفر برای ساخت پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی استفاده می‌کنند.

جذب نیتروژن

- گیاهان، نیتروژن را به شکل **نیترات**، و از طریق خاک جذب می‌کنند.
- گیاهان می‌توانند نیتروژن را به شکل **یون آمونیوم** (NH_4^+) هم جذب کنند.
- نیترات و آمونیوم بیشتر توسط میکروارگانیسم‌های خاک ساخته می‌شوند.
- به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان، **تثبیت نیتروژن** می‌گویند.
- تثبیت نیتروژن، بیشتر توسط باکتری‌های **فتوسنتزکننده** و **غیرفتوسنتزکننده** موجود در خاک انجام می‌گیرد.
- باکتری‌های فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده، **نیتروژن هوا** را به آمونیاک تبدیل می‌کنند.

بیشتر بدانید:

- تثبیت نیتروژن در خاک ممکن است توسط **صاعقه**، **آتش‌سوزی** و **یالودگی** هوا انجام گیرد.
- عمل تثبیت نیتروژن، توسط پروکاریوت‌ها، نیازمند مقدار زیادی انرژی و آنزیمی به نام **نیتروژناز** است.



- باکتری‌های **آمونیاک‌ساز** می‌توانند از مواد آلی موجود در خاک، آمونیوم بسازند.
- گیاهان **بیشتر** نیتروژن مورد نیاز خود را به شکل نیترات مصرف می‌کنند.
- در خاک، باکتری‌های **نیترات‌ساز**، آمونیوم موجود را به نیترات تبدیل می‌کنند.

جذب فسفر

- گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را از خاک و به صورت **یون فسفات** به دست می‌آورند.
- گیاهان برای جذب فسفات به پروتون (H^+) و ATP نیاز دارند.
- برخی گیاهان برای جذب فسفات، تا ۲۵٪ محصولات فتوسنتزی خود را مصرف می‌کنند.
- گرچه فسفات در خاک زیاد است، ولی اغلب غیرقابل دسترس برای گیاهان است. یکی از دلایل آن این است که فسفات به ترکیبات معدنی دیگر متصل می‌شود.
- برخی مواد معدنی خاک می‌توانند، برای گیاهان، سمی باشند.

بهبود خاک

- افزودن کود به خاک، موجب تقویت خاک می‌شود.
- انواع کودها**
- آلی ← شامل بقایای در حال تجزیه جانداران است.
 - شیمیایی ← شامل عناصر معدنی مورد نیاز گیاهان است.
 - بیولوژیک ← شامل باکتری‌های مفید برای خاک است.
- احتمال آلودگی در کودهای آلی بیش از سایر کودها است.
 - مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی به خاک و محیط‌زیست آسیب وارد می‌کند.
 - زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند.

فعالیت

خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه‌روست؟

ویژگی‌های خاک‌های رسی: دارای ذرات بسیار ریز، چسبندگی زیاد، مواد غذایی زیاد، مواد آلی زیاد، ذهکشی و نفوذپذیری ضعیف، تخلخل کم و دارای وزن حجمی زیاد هستند. به این نوع خاک‌ها بافت‌های سنگین نیز می‌گویند.

ویژگی‌های خاک‌های شنی: دارای ذات درشت، چسبندگی کم، مواد غذایی اندک، مواد آلی کم، ذهکشی و نفوذپذیری بسیار خوب، تخلخل زیاد و دارای وزن حجمی کم هستند. به این نوع خاک‌ها بافت سبک هم می‌گویند.

در شکل ۱ انواع دیگری از باکتری‌های خاک دیده می‌شوند. نقش هریک از آنها در تغییر و تبدیل مواد نیتروژن دار چیست؟ باکتری شوره‌گذار که باعث افزایش نیترات می‌شود و باکتری شوره‌زدا که باعث کاهش نیترات خاک می‌شود و از باکتری‌های غیرمفید خاک هستند. باکتری آمونیاک‌ساز موجب افزایش از طریق مواد آلی خاک، آمونیوم می‌سازند (کربوهیدرات) و باکتری تثبیت کننده نیتروژن از N_2 موجود در هوا آمونیوم می‌سازند. سپس توسط باکتری‌های نیترات ساز ترکیبات نیتروژن دار متفاوت تبدیل به نیترات می‌شود.

فعالیت ۱

آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان تأثیر کاهش یا افزایش مواد معدنی را در رشد و نمو گیاهان تعیین کرد. چند لوله آزمایش تهیه می‌کنیم. در یکی از لوله‌ها محلول کامل غذایی می‌ریزیم. (این محلول‌ها به صورت آماده وجود دارند و می‌توان آنها را تهیه کرد) روی این لوله می‌نویسیم شاهد؛ در لوله‌های دیگر هر کدام یک ماده معدنی را کاهش می‌دهیم مثلاً در لوله شماره ۲ آلومینیم کم باشد و در لوله شماره ۳ عنصر بور کم باشد و در لوله شماره ۴ عنصر سدیم کم باشد و ... حال چند گیاه یکسان را در آنها قرار می‌دهیم. پس از گذشت چند هفته آثار کمبود مواد معدنی کم کم در نمونه‌ها پیدا می‌شود ولی در لوله شماره ۱ که به عنوان شاهد آزمایش‌ها از آن استفاده کردیم همه چیز طبیعی و نرمال است. به عنوان مثال: کاهش آهن، نیتروژن و منیزیم خاک باعث زردی برگ درختان می‌شود. و یا افزایش نیتروژن خاک باعث برگ سوختگی و کاهش رشد گیاه می‌شود.

گفتار ۲ جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی

مفاهیم آموزشی

- به نزدیکترین رابطه بین دو یا چند موجود زنده، همزیستی می‌گویند.
- در رابطه همزیستی، ممکن است دو موجود از هم سود ببرند.
- میان گیاهان با قارچ‌ها و باکتری‌ها رابطه‌ی همزیستی وجود دارد.
- از مهمترین انواع همزیستی‌ها، قارچ ریشه‌ای (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن با ریشه گیاهان هستند.

قارچ ریشه‌ای



- به همزیستی میان قارچ‌ها و ریشه برخی گیاهان، قارچ ریشه‌ای می‌گویند.
- حدود نود درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها، رابطه همزیستی دارند.
- قارچ‌ها، درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند.
- در رابطه قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد معدنی بخصوص فسفر را از خاک گرفته به گیاه می‌دهد.

- گیاه، مواد آلی را در اختیار قارچ‌ها قرار می‌دهد.

همزیستی گیاه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن

- ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، دو گروه از پروکاریوت‌ها هستند که در تثبیت نیتروژن نقش دارند.
- پروانه‌واران، گیاهانی هستند که گل‌هایشان شبیه بال پروانه است.
- بیشترین رابطه همزیستی، میان باکتری‌های ریزوبیوم و گیاهان تیره پروانه‌واران است.
- در ریشه گیاهان پروانه‌وار در محل‌هایی به نام گرهک، باکتری‌های ریزوبیوم، مشغول تثبیت نیتروژن هستند.



نکته: پروانه‌واران، گیاهانی دولپه هستند؛ که گل‌های آنها شبیه به بال پروانه است.

مثال: سویا، نخود، عدس، نخودفرنگی، شبدر، یونجه، لوبیا و باقالی از گیاهان تیره پروانه‌واران هستند.

همزیستی با سیانو باکتری‌ها

- آزولا گیاهی کوچک است. که در تالاب و مزارع برنج زندگی می‌کند و با سیانو باکتری‌ها همزیستی دارد، و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند.

- گونرا گیاهی دولپه‌ای است. که در زمین‌های فقیر از نظر نیتروژن رشد می‌کند.

- در ساقه و دمپرگ گیاه گونرا، سیانو باکتری‌ها به صورت همزیست در آنجا زندگی می‌کنند.

- سیانو باکتری‌ها تثبیت نیتروژن را در یاخته‌های گیاه گونرا انجام می‌دهند.

روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

- گیاهان گوشت‌خوار فتوسنتزکننده هستند، و در مناطق فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند.

- گیاه حشره‌خوار توبره‌واش، برگ‌هایی شبیه به کوزه دارد و در تالاب‌های شمال کشور رشد می‌کند.

- گیاه توبره‌واش، حشرات را در بخش کوزه‌مانند خود به دام می‌اندازد.

گیاهان انگل

- گیاهانی که همه یا بخشی از نیازهای خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

- گیاه بس فاقد ریشه است و ساقه‌های زرد یا نارنجی تولید می‌کند.

- سس به دور گیاه میزبان خود پیچیده و بخش‌های مکنده‌ای ایجاد می‌کند. سپس به درون بخش‌های آوندی گیاه نفوذ می‌کند و مواد موردنیاز خود را جذب می‌کند.

- گل جالیز، نمونه دیگری از گیاهان انگلی است. که اندام مکنده خود را به ریشه گیاهان جالیز وارد می‌کند، و مواد مغذی موردنیاز خود را دریافت می‌کند.

۲ گفتار انتقال مواد در گیاهان

سابقه آموزشی

انتقال از خاک به برگ

- خروج آب از سطح اندام‌های هوایی گیاه **تعرق** نامیده می‌شود.

- عامل اصلی حرکت مواد در گیاهان، پتانسیل آب است.

- آب دارای مقداری انرژی پتانسیل است.

- آب از محل دارای انرژی پتانسیل بالاتر، به ناحیه دارای انرژی پتانسیل پایین‌تر می‌رود.

- پتانسیل آب خالص صفر است.

- حل شدن مواد در آب خالص، موجب کاهش پتانسیل آب می‌شود.

- پتانسیل آب یاخته نسبت به آب خالص منفی است.

پتانسیل آب هوای بیرون = -100

پتانسیل آب فضاهای برگ = -7

پتانسیل آب یاخته‌های برگ = -1

پتانسیل آب آوندهای چوبی ساقه = -0/8

پتانسیل آب آوندهای چوبی ریشه = -0/6

پتانسیل آب خاک = -0/3



کتابخانه

در مسیرهای کوتاه، این نوع جابه‌جایی مواد در سطح یاخته بررسی می‌شود. در مسیرهای طولانی، در سرتاسر گیاه، مثلاً از ریشه به برگ بررسی می‌شود.

انتقال مواد در سطح یاخته‌ای

جابه‌جایی مواد در سطح یاخته } غیرفعال: مواد براساس شیب غلظت از عرض غشا عبور می‌کنند. فعال: یاخته‌ها از انرژی ATP برای جابه‌جایی برخی مواد، بر خلاف شیب غلظت استفاده می‌کنند.

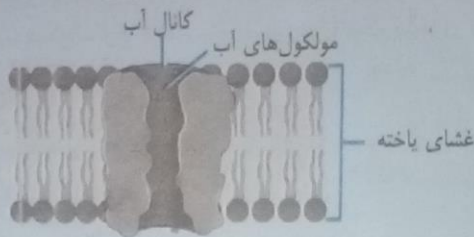
آب، گازها و برخی مواد یونی به روش غیرفعال از غشا یاخته عبور می‌کنند.

جذب آب به روش اسمز انجام می‌شود.

برای انتشار سریع آب از عرض غشا پروتئین‌های خاصی به نام آکوپورین نقش دارند.

در هنگام کم‌آبی ساخت پروتئین‌های آکوپورین تشدید پیدا می‌کند.

هورمون‌های گیاهی، در هنگام کم‌آبی دستور ساخت آکوپورین‌ها را صادر می‌کنند.



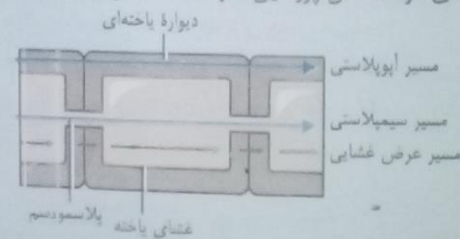
انتقال مواد در عرض ریشه

راه‌های انتقال آب و مواد معدنی در بافت‌ها } انتقال از عرض غشا ← ورود و خروج مواد از عرض غشا یاخته، یا به صورت فعال یا غیرفعال
انتقال سیمیلاستی ← انتقال به کمک پروتوپلاست، به همراه پلاسمودسم‌ها
انتقال آپوپلاستی ← انتقال از طریق فضاهای خالی بین یاخته‌ای.

در انتقال سیمیلاستی، مواد از پروتوپلاست یک یاخته به پروتوپلاست یاخته مجاور می‌روند.

انتقال سیمیلاستی از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌گیرد.

از طریق منافذ پلاسمودسم، مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک و حتی ویروس عبور می‌کنند.



مسیر آپوپلاستی

در مسیر آپوپلاستی، آب و مواد محلول در آب از فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند.

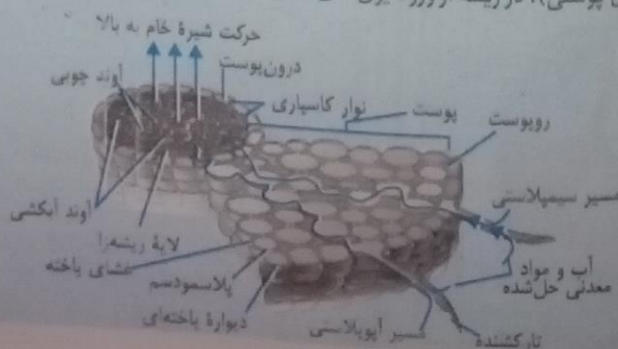
در مسیر آپوپلاستی، در نهایت مواد به لایه آندودرم (درون پوست) می‌رسند.

آندودرم (درون پوست)، سدی را در مقابل آب و مواد محلول در آب ایجاد می‌کند.

در گیاهان دولپه‌ای، در دیواره جانبی یاخته‌های آندودرمی (درون پوستی) لایه و نوار از جنس سوبرین (چوب‌پنبه) وجود دارد.

به لایه سوبرینی دیواره‌های جانبی یاخته‌های آندودرم (درون پوست)، نوار کاسپاری گفته می‌شود.

یاخته‌های آندودرمی (درون پوستی)، در ریشه از ورود یون‌های مضر مثل Al³⁺ به درون گیاه جلوگیری می‌کنند.

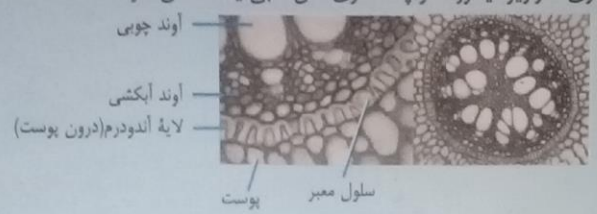


مسیر سیمپلاستی

- در این مسیر، آب و مواد محلول درون آب از سیتوپلاسم (میان یاخته) یک یاخته به سیتوپلاسم (میان یاخته) یاخته دیگر وارد می شوند.
- مسیر سیمپلاستی هم در نهایت به لایه آندودرم (درون پوست) ختم می شود.
- مواد در نهایت وارد آوندهای چوبی می شوند.

در گیاهان تک لپه

- سوبرین یا چوب پنبه علاوه بر دیواره های جانبی، یاخته های آندودرم (درون پوست) دیواره پشتی آنها را نیز می پوشاند. (۵ سطح را می پوشاند)
- انتقال آب و مواد معدنی از طریق یاخته های آندودرم (درون پوست) انجام نمی شود.
- در میان یاخته های آندودرم (درون پوست)، یاخته هایی فاقد سوبرین به نام معبر وجود دارند.
- انتقال آب و مواد محلول در آن در تک لپه ای ها از طریق یاخته های معبر روی می دهد.
- یاخته های دارای نوار کاسپاری، در زیر میکروسکوپ ظاهری نعل اسبی یا U شکل دارند.



انتقال آب و مواد معدنی در مسیره های بلند

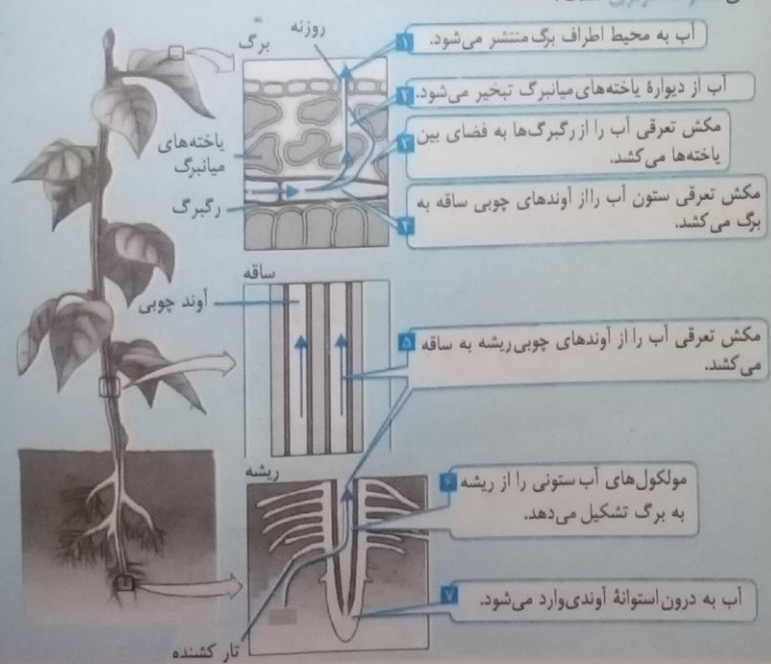
- جابجایی مواد در مسیره های طولانی، توسط جریان توده ای انجام می شود.
- در جریان توده ای، مولکول های مواد از محلی با فشار بیشتر به محلی با فشار کمتر می روند.
- جریان توده ای، به کمک دو عامل فشار ریشه ای و تعرق انجام می گیرد.
- خواص آب، مثل هم چسبی و دگر چسبی به جریان توده ای کمک می کنند.
- برای هدایت شیره خام، تراکئیدها و عناصر آوندی نقش دارند.

فشار ریشه ای

سؤال: فشار ریشه ای، چگونه موجب حرکت آب و یون ها در آوندهای چوبی می شود؟

پاسخ: یاخته های زنده درون استوانه آوندی (یاخته های دایره محیطیه) به طور مداوم یون های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می کند، این عمل موجب افزایش جذب آب به درون آوند چوبی شده، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش یافته و فشار ریشه ای را ایجاد کرده، این فشار موجب هل دادن شیره خام به سمت بالا می شود.

- استوانه آوندی همان استوانه مرکزی است.



تعرق

- خروج آب از بخش های هوایی گیاهان به شکل بخار، تعرق نامیده می شود.
- علت تعرق: حرکت مولکول های آب از محل دارای پتانسیل بیشتر به محل دارای پتانسیل کمتر است.
- بیشتر تعرق گیاهان از طریق برگ ها به وسیله روزنه های هوایی صورت می گیرد و کمتر از طریق پوستک و عدسک های روی ساقه هم انجام می شود.

- در برگ ها، منافذی به نام روزنه دیده می شود.

- در زیر روزنه ها، فضاهای خالی (اتاق روزنه) دیده می شود.

- میان مولکول های آب، نیروی هم چسبی وجود دارد، علت نیروی هم چسبی پیوند هیدروژنی میان مولکول های آب است.

- نیروی هم چسبی مولکول های آب، توان ستون آب، درون آوند چوبی را در برابر گسستگی افزایش می دهد.

تعرق در گیاهان از چه بخش هایی انجام می شود؟

- تعرق، خروج آب از گیاه به شکل بخار است.

- تعرق از طریق روزنه های هوایی، پوستک و عدسک ها انجام می گیرد.

- عدسک ها را در سطح ساقه های مُسن و میوه ها می توان مشاهده کرد.

ساختار یاخته های نگهبان روزنه

عواملی که موجب باز شدن دهانه روزنه ها می شوند:

۱- آرایش شعاعی رشته های سلولزی که مثل کمربندی، دور دیواره یاخته های نگهبان را فرا گرفته است.

۲- ضخامت بیشتر دیواره یاخته های نگهبان در محل تماس دو یاخته است.

- آرایش شعاعی رشته های سلولزی به یاخته نگهبان اجازه افزایش طول می دهد اما از رشد عرضی جلوگیری می کند.

- دیواره شکمی ضخیم تر از دیواره پشتی است، لذا در هنگام تورژانس دیواره پشتی یاخته بیشتر منبسط می شود.

- یاخته های نگهبان روزنه، دو یاخته لوبیایی شکل در سطح برگ ها است.

- روزنه های هوایی با باز و بسته شدن خود، مقدار تعرق را تنظیم می کنند.

سؤال: یاخته های نگهبان چگونه از یاخته های اطراف خود آب جذب می کنند؟

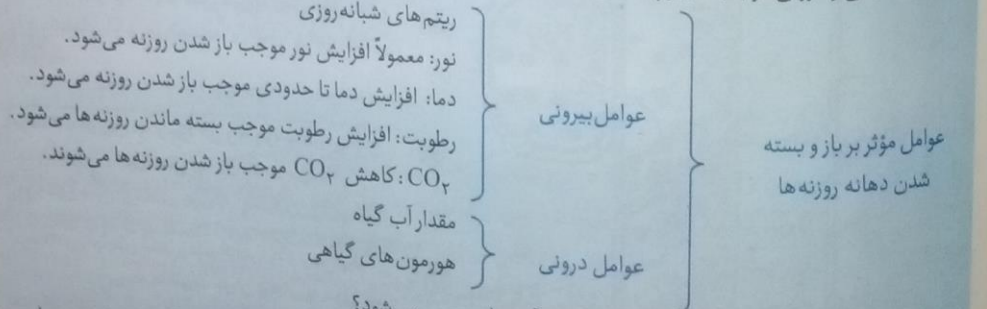
پاسخ: عواملی مثل هورمون ها و برخی عوامل محیطی موجب تجمع یون ها و ساکاروز در یاخته های نگهبان می شوند، در نتیجه

پتانسیل آب این یاخته ها کاهش می یابد و آب از یاخته های مجاور به یاخته های نگهبان وارد می شود، یاخته ها دچار تورژانس

شده و به علت ساختار ویژه خود روزنه باز می شود.

- تغییر فشار تورژانس یاخته های نگهبان موجب باز و بسته شدن روزنه می شود.

- عوامل محیطی و درونی موجب تغییر پتانسیل آب یاخته نگهبان می شوند.



سؤال: تعرق چگونه موجب حرکت مولکول های آب در آوندهای چوبی می شود؟

پاسخ: مولکول های آب درون آوندها به دلیل نیروی هم چسبی به هم متصل هستند، خروج مولکول های آب از سطح روزنه ها موجب کشیده شدن مولکول های آب از پایین به سمت بالا شده، و نیروی مکش تعرق موجب حرکت ستون آب از ریشه به برگ ها می شود.

- میان مولکول های آب، درون آوندها و دیواره آوندهای چوبی نیروی دگرچسبی وجود دارد.

- نیروی دگرچسبی موجب خنثی کردن اثر نیروی جاذبه زمین می شود.

- حرکت آب در داخل گیاه براساس نظریه هم چسبی - کشش تفسیر می شود.

سؤال: کدام مورد باعث کاهش حرکت شیره خام در گیاه می شود؟

الف) چسبندگی مولکول های آب به دیواره های آوند چوبی

ب) افزایش پتانسیل آب در آوندهای چوبی ریشه

ج) افزایش پتانسیل آب در یاخته های نگهبان

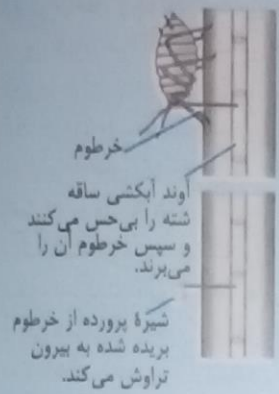
پاسخ: گزینه (ب)

تعریق

- خروج آب از گیاهان به شکل مایع، تعریق نامیده می شود.
- تعریق، از طریق روزنه های آبی انجام می گیرد.
- روزنه های آبی در حاشیه برگ های بعضی از گیاهان علفی دیده می شوند.
- روزنه های آبی همیشه باز هستند، و یاخته های مرده دارند.
- تعریق، نشانه فشار ریشه ای در گیاه است.
- اگر مقدار آبی که در فشار ریشه ای به برگ ها می رسد از مقدار تعریق آن از سطح برگ بیشتر باشد آب به صورت قطراتی از انتها یا لبه برگ های بعضی گیاهان علفی خارج می شود.

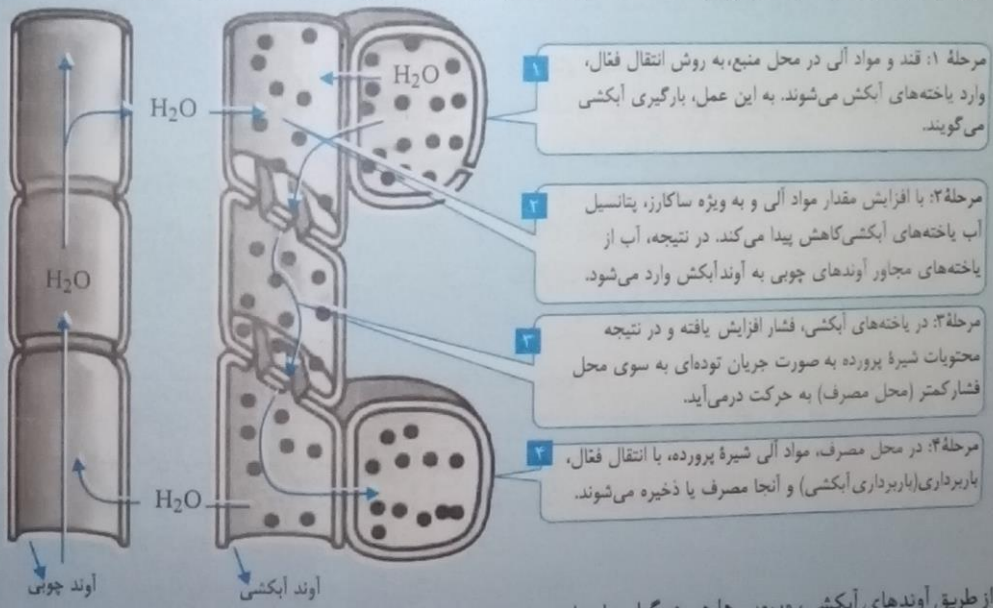
حرکت شیره پرورده

- بخشی از گیاه که ترکیبات آلی را تأمین می کند، محل منبع نامیده می شود.
- بخشی از گیاه که ترکیبات آلی را در خود ذخیره یا مصرف می کند، محل مصرف نامیده می شود.
- به حرکت ترکیبات آلی درون گیاه از محل منبع به محل مصرف، جابجایی می گویند.
- مهم ترین محل های منبع در گیاهان، برگ ها هستند.
- حرکت شیره پرورده در گیاه به روش جریان توده ای (جریان فشاری) انجام می شود.
- دانشمندی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری برای حرکت شیره پرورده را ارائه کرد.



مراحل الگوی جریان توده ای ارنست مونش

- ۱- بازرگیری آبکشی؛ قند و دیگر مواد آلی از محل منبع به روش انتقال فعال به یاخته های غربالی وارد می شوند.
- ۲- با افزایش مواد آلی، به خصوص ساکارز، پتانسیل آب یاخته های غربالی کاهش یافته در نتیجه آب از یاخته های مجاور وارد می شود.
- ۳- فشار در یاخته های غربالی افزایش یافته در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده ای به سوی محل مصرف می کند.
- ۴- باریبرداری آبکشی؛ مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال به محل های مصرف می روند، در آنجا ذخیره یا مصرف می شوند.



- از طریق اوندهای آبکشی، ویروس ها هم در گیاه جابجا می شوند.
- هورمون ها، پروتئین ها و RNA نیز از طریق اوندهای آبکشی جابجا می شوند.
- انتقال مواد در اوندهای آبکشی از طریق پلاسمودسماتناها صورت می گیرد.
- سرعت حرکت شیره پرورده، کندتر از شیره خام است.

باغبانان برای درشت کردن میوه‌ها تعدادی از میوه‌های جوان را ابتدای رشد می‌چینند تا شیره پرورده بیشتری به میوه‌های باقی مانده برسد تا درشت‌تر شوند.
سوال: شکل زیر چه موضوعی را نشان می‌دهد؟



مواد آلی در آوند آبکش
بالای حلقه جمع شده و باعث
تورم در این بخش می‌شود.

پاسخ: تورم در بالای حلقه نشان می‌دهد که شیره پرورده فقط در آوند آبکش در جریان است.

فقالیت

الگوی برای آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان (الف)، یک جفت یاختهٔ نگهبان که در دیوارهٔ یاخته‌ای آنها آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی نشان داده شده است. (ب)، دو بادکنک نسبتاً مسطح که در دو انتهای خود، به یکدیگر چسبیده‌اند. (پ)، دو بادکنک مشابه شکل ب که در اثر فشار زیاد به طور کامل کشیده شده‌اند و در نتیجه یک مجرای باریک بین آن دو باز شده است. (ت)، یک جفت بادکنک که به منظور نشان دادن اثر آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی، به دور آنها نوار چسب به صورت شعاعی چسبانیده شده است. در حالت اخیر مجرای باز شده از حالت پ بزرگتر است. چرا؟

دیوارهٔ پشتی

دیوارهٔ شکمی



(ت)

(پ)

(ب)

(الف)

با چسباندن نوار چسب، بادکنک در طول بلند و در شعاع کوتاه‌تر می‌شود، وقتی در شعاع کوتاه‌تر شود، روزنه بیشتری بین دو بادکنک باز می‌شود. نوارچسب‌ها از افزایش رشد قطری دهانه به سمت داخل جلوگیری کرده ولی بخش پشتی به دلیل نداشتن نوارچسب به سمت بیرون حرکت کرده و دهانه بیشتر باز شده است نوارهای عرضی (شعاعی) مانع از رشد قطری شده ولی مانع افزایش طول نمی‌شود.

۱۳۰

فقالیت

مشاهدهٔ روزنه‌های سطح پشتی برگ

(الف) یک برگ شاداب تره را انتخاب کرده و سطح پشتی و رویی آن را مشخص کنید.
(ب) برگ را از محل رگبرگ میانی به بیرون شکسته ولی روپوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روپوست نازک آن از بافت‌های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روپوست غشایی و بی‌رنگ را جدا می‌کند.
(پ) نمونه را در یک قطرهٔ آب، روی تیغه شیشه‌ای قرار دهید و با تیغک بپوشانید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ‌نمایی‌های مختلف مشاهده کنید. آیا می‌توانید سبزیسه‌ها را در این یاخته‌ها ببینید؟ بله، اندامک‌های درشت قابل مشاهده هستند.

(ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.
از ۳ عدد تا ۹ عدد متغیر است. با توجه به بزرگ‌نمایی میکروسکوپ می‌توان میدان دید را محاسبه کرد و تعداد روزنه‌ها را در واحد سطح (معمولاً میکرومتر مربع) محاسبه کنیم.

(ث) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه‌های روپوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ بیدی تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.
روزنهٔ هوایی و روپوست برگ بیدی ← چهار یاخته همراه دو به دو برهم عمودند و در تالی کوچکتر موازی با دو یاختهٔ بعدی قرار داشته و دو یاخته همراه بزرگتر بر این چهار سلول عمودند.

روزنه هوایی و روپوست شمعدانی ← یاخته‌های همراه اطراف یاخته‌های محافظ به حالت شعاعی قرار دارند. و روزنه‌ها به صورت یاخته‌های همراه در اطراف یاخته‌های محافظ به حالت شعاعی هستند.

روزنه هوایی و روپوست در میخک ← سلول همراه عمود بر محور طولی یاخته‌های محافظ قرار دارند.

روزنه هوایی تره ← یاخته‌های ریز و لوزی شکل، دراز و کشیده (ابی‌درم) و روزنه هوایی در امتداد یکدیگر قرار گرفته‌اند و سلول‌های محافظ در جهت کشیدگی این سلول‌ها کشیده شده‌اند.

روپوست تره ← سلول‌های چند وجهی که به طور منظم در کنار هم قرار دارند و به هم چسبیده‌اند.



روپوست شمعدانی روپوست برگ بیدی روپوست تره روپوست میخک

۱۳۰

فعالیت

★ مشاهده باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی

الف) همانند فعالیت قبل، روپوست تره یا کاهو را تهیه کنید ۱۵ دقیقه درون محلول‌های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد قرار دهید. تعدادی از نمونه‌ها را هم، در تاریکی قرار دهید. می‌توانید نمونه‌های تاریکی را در محلول‌های ذکر شده قرار دهید.

ب) پس از ۱۵ دقیقه، روپوست را در یک قطره از همان مایعی که درون آن قرار دارد، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در کدام محلول‌ها روزنه‌ها باز و در کدام بسته‌اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنه‌ها یکسان است؟ چرا؟ روزنه‌هایی که در محلول KCl و آب خالص قرار دارند؛ دهانه باز و روزنه‌هایی که در نمک ۴٪ قرار دارند؛ بیشتر بسته هستند. میزان باز و بسته بودن روزنه‌ها یکسان نیست. روزنه‌های تیمار تاریکی همگی بسته‌اند. میزان باز شدن روزنه‌ها تابع عوامل بیرونی و درونی است و اگر همه شرایط به جز یکی ثابت باشد می‌توان نتیجه گرفت که آن متغیر عامل رفتار روزنه‌ها است در محلول‌های روشنایی میزان باز و بسته بودن وابسته به غلظت مواد محلول است. روزنه‌های درون آب مقطر تورژانس زیاد، بیشتر باز هستند و روزنه‌های درون محلول KCl تورژانس کمتری انجام داده‌اند لذا دهانه‌ها کمتر باز است.

پ) نمونه‌های تاریکی را بلافاصله زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا؟ روزنه‌ها چنین وضعی دارند؟ بیشتر روزنه‌ها بسته می‌شوند به علت عملکرد پمپ‌های پتاسیم و کلر در مجاورت نور و نیز تجمع بعضی از قندها در سلول‌های نگهبان روزنه است، نور محرک باز شدن روزنه‌ها است.

ارزشیابی مستمر

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

- ۱- پتانسیل آب خالص، اندکی منفی است. درست نادرست
- ۲- گرهک، محل زندگی ریزوبیوم‌ها است. درست نادرست

ب) گزینه درست را با علامت (✓) مشخص کنید. (۱)

۳- کدام عبارت نادرست است؟

- الف) در آندودرم (درون پوست) نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی وجود دارد.
 - ب) نوار کاسپاری از عبور آب در مسیر آپوپلاستی جلوگیری می‌کند.
 - ج) سوبرین نوعی ماده مومی است، که نسبت به آب نفوذناپذیر است.
 - د) در مسیر آپوپلاستی عبور آب از طریق دیواره یاخته‌ای و پلاسمودسم صورت می‌گیرد.
- ۴- طبق مدل جریان توده‌ای در مورد حرکت مواد آلی در گیاهان بارگیری آبکشی هیدرولیز ATP نیاز (۰/۵).

باربرداری آبکشی به

- الف) همانند - ندارد
- ب) برخلاف - ندارد
- ج) همانند - دارد
- د) برخلاف - دارد

۱۳۰
باید دهم تجربی (دوره دوم متوسطه)

۹۳۶

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید. (۱)

۵- کودهای

اثرات منفی سایر کودها را کاهش می‌دهد.

۶- به زرد شدن برگ‌های گیاهان در اثر کمبود مواد معدنی

می‌گویند.

د) به سؤال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱)

۷- معایب کودهای آلی را بنویسید؟

۸- گیاه سس چگونه از میزبان خود استفاده می‌کند؟

ها) به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

۹- تعرق و تعریق را در دو مورد با یکدیگر مقایسه کنید. (۱)

۱۰- چرا با وجود مقادیر زیاد فسفات در خاک، کشاورزان به خاک فسفات اضافه می‌کنند؟ (۱)

۱۱- چرا قارچ‌ها می‌توانند مواد معدنی خاک را بهتر از ریشه گیاهان جذب کنند؟ (۱)

۱۲- الف) آندودرم چیست؟ (۱)

ب) یون‌های جذب شده به روش سیمپلاستی در نهایت به کجا وارد می‌شوند؟

۱۳- الف) ساخت پروتئین‌های آکواپورین چه زمانی در یاخته افزایش می‌یابد؟ (۱)

ب) یک گیاه گوشتخوار و یک گیاه انگل نام ببرید.

۱۴- عوامل بیرونی مؤثر بر باز و بسته شدن روزنه‌ها کدامند؟ (۱)

پاسخ ارزشیابی مستمر

- ۱ نادرست (۰/۵) ۲ درست (۰/۵) ۳ گزینه (د) (۰/۵) ۴ گزینه (ج) (۰/۵) ۵ بیولوژیک (۰/۵) ۶ کلروز (۰/۵) ۷ احتمال آلودگی این نوع کودها به عوامل بیماری‌زا زیاد است. (۰/۵) ۸ به دور گیاه میزبان خود می‌پیچد، بخش مکنده خود را (هوستوریوم) به درون ناحیه آوندی می‌فرستد و مواد مورد نیاز خود را جذب می‌کند. (۰/۵) ۹ تعرق خروج آب از گیاه به شکل بخار است ولی در تعریق به شکل مایع است، تعرق از طریق روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد ولی تعریق از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد. (۱) ۱۰ فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک متصل شده و قابل دسترسی نیست، همچنین میکروب‌های درون خاک فسفات را به ترکیبات آلی غیر قابل جذب برای گیاهان تبدیل می‌کنند. (۱) ۱۱ پیکر قارچ‌ها حالت رشته‌ای دارد، این بدنه رشته‌ای درون خاک سطح و حجم بیشتری از خاک را دربر می‌گیرد و جذب بیشتری نسبت به ریشه گیاه انجام می‌دهد. (۱) ۱۲ الف) به داخلی‌ترین لایه یاخته‌های پوست، آندودرم (درون پوست) می‌گویند. (۰/۵) ب) پس از عبور از تارهای کشنده ابتدا به آندودرم (درون پوست) و سپس به آوندهای چوبی وارد می‌شوند. (۰/۵) ۱۳ الف) هنگام کم‌آبی یا تنش‌های آبی (۰/۵) ب) گوشتخوار: توبره‌واش، انگل: بیس (هر مورد ۰/۲۵) ۱۴ (۱) ریت‌های شبانه‌روزی ۲- نور ۳- دما ۴- رطوبت (هر مورد ۰/۲۵)

سوالات استقانی

آزمون نوبت اول (۱۴۰۱)

مدت

تاریخ

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

- ۱- ذریعه، اساس علوم تجربی است. درست نادرست
- ۲- زیست بوم، شامل تمام جانداران همه زیستگاه‌های سطح زمین است. درست نادرست
- ۳- در لایه مخاطی لوله گوارش، بافت پیوندی شست، رگ‌ها، سلول‌ها و ماهیچه صاف قرار دارند. درست نادرست
- ۴- نایزک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابکی می‌نامند. درست نادرست
- ۵- ظرفیت تام در شش‌ها برابر است، با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقیمانده. درست نادرست
- ۶- سطح داخلی حفره‌های قلب از یک بافت پیوندی نازک به نام درون شامه یا آندوکارد پوشیده شده است. درست نادرست

ب) گزینه درست را انتخاب کنید.

۷- کدام یک در روش پزشکی شخصی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

- الف) در این روش بیمار فقط با داروهای شیمیایی درمان می‌شود.
 ب) در این روش از بیماری‌های ارثی بیمار آگاه می‌شوند.
 ج) اطلاعات روی ژن‌های هر فرد را بررسی می‌کنند.
 د) بیماری‌هایی را که در آینده قرار است مبتلا شود، پیش بینی می‌کنند.

۸- نخستین آنزیم گوارشی که بر غذا تأثیر می‌کند کدام است؟

- الف) آمیلاز ب) لیپوزیم ج) پپسین د) تریپسین

۹- اشعاعی از لوله تنفسی که غضروف ندارد نامیده می‌شود.

- الف) مری ب) نایزک ج) نایژه د) نای

۱۰- کدام گزینه زیر درست است؟

- الف) رگ‌های اکلیلی موجب برون ده قلب می‌شوند.
 ب) دریچه سینی آئورت بزرگتر از دولختی است.
 ج) لایه داخلی اپی‌کارد به ماهیچه قلب چسبیده است.
 د) گره دهلیزی - بطنی بزرگتر از گره سینوسی - دهلیزی است.

ج) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

- ۱۱- ارتباط میان دو گره قلبی از طریق انجام می‌گیرد.
 ۱۲- میانگین برون ده قلبی در افراد بالغ در هنگام استراحت حدود است.
 ۱۳- امروزه با استفاده از مولکول افراد، می‌توان هویت انسان‌ها را شناسایی کرد.
 ۱۴- مراکز عصبی کنترل تنفس در مغز و هستند.
 ۱۵- در ناحیه روده و معده بافت پوششی از نوع است.

د) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

- ۱۶- لایه‌های تشکیل دهنده لوله گوارش را به ترتیب از داخل به خارج نام ببرید. (۱)
 ۱۷- الف) در معده سه لایه بافت ماهیچه‌ای وجود دارد، آنها را نام ببرید. (۱/۵)
 ب) از مواد تشکیل دهنده صفرا سه مورد را بیان کنید.

- ۱۸- نوع تنفس در هر یک از موجودات زیر را مشخص کنید. (۱)
- الف) زنبور عسل ب) کرم خاکی ج) وال د) ستاره دریایی
- ۱۹- الف) دهلیزهای قلب، خون خود را از کجا دریافت می‌کنند؟ (۱)
- ب) بطن‌های قلب خون خود را به درون کدام رگ‌ها می‌فرستند؟
- ۲۰- الف) وظیفه شبکه هادی در قلب چیست؟ (۱/۵)
- ب) گره اول و دوم در کجای قلب قرار دارند؟
- ج) در هنگام سیستول بطن‌ها کدام درجه‌های قلب باز و کدام بسته هستند؟
- ۲۱- الف) آنزیم کریستیک آنیدراز از کجا ترشح می‌شود؟ (۱/۵)
- ب) به بخش غیریوتیش مولکول هموگلوبین چه می‌گویند؟
- ج) راه‌های انتقال کربن دی‌اکسید در خون را بنویسید.

ها به سؤال‌های زیر پاسخ کامل دهید.

- ۲۲- از ویژگی‌هایی که یک جاندار را از موجودات بی‌جان متمایز می‌کند، چهار مورد نام ببرید. (۱)
- ۲۳- شش نوع بافت پیوندی نام ببرید. (۱/۵)
- ۲۴- معده علفخواران نشخوارکننده از چهار بخش تشکیل شده است، آنها را نام ببرید. بزرگترین بخش معده و معده اصلی کدام‌اند؟ (۱/۵)
- ۲۵- الف) کدام بخش دستگاه تنفس هوای ورودی را گرم و مرطوب می‌کند؟ (۱/۵)
- ب) کیسه‌های حیابکی در کدام بخش دستگاه تنفس قرار دارند؟
- ج) عامل سطح فعال (سورفاکتانت) از کجای دستگاه تنفس ترشح می‌شود و چه وظیفه‌ای بر عهده دارد؟
- ۲۶- الف) نقش مایع جنب در دستگاه تنفس چیست؟ (۱)
- ب) ماهیچه‌هایی که در عمل تنفس نقش دارند را نام ببرید.
- ج) حجم هوای مرده شش‌ها چقدر است؟
- ۲۷- الف) حجم تنفسی را چگونه محاسبه می‌کنند؟ (۱)
- ب) ظرفیت حیاتی را تعریف کنید.

پنج سوالات امتحانی

۱۶	لایه مخاطی - لایه زیرمخاطی - لایه ماهیچه‌ای - لایه بیرونی (هر مورد ۰/۲۵)	۲	نادرست (۰/۲۵)
۱۷	الف) طولی - حلقوی - مورب ب) نمک‌های صفراوی - بی‌کربنات - کلسترول - فسفولیپید - لیستین ۳ مورد کافی است. (هر مورد ۰/۲۵)	۲	درست (۰/۲۵)
۱۸	الف) نایدیسی ب) پوستی ج) شش د) آئشش (هر مورد ۰/۲۵)	۳	نادرست (۰/۲۵)
۱۹	الف) دهلیز راست خون خود را از بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین دریافت می‌کند، دهلیز چپ از سیاهرگ‌های ششی (۰/۵)	۲	گزینه الف (۰/۵)
	ب) بطن راست خون خود را به درون شش‌ها می‌فرستد و بطن چپ خون را به سرخرگ آئورت وارد می‌کند. (۰/۵)	۳	گزینه ج (۰/۵)
۲۰	الف) آغازکننده جریان الکتریکی برای ایجاد ضربان قلب (۰/۵)	۳	سیرهای بین گره‌های (۰/۲۵)
		۳	ایتر (۰/۲۵)
		۳	DNA (دنا) (۰/۲۵)
		۳	تل معزی و وصل‌التخاع (۰/۵)
		۳	لخته‌های یک لایه‌ای (۰/۲۵)

ب) گره اول در دیواره پستی دهلیز راست و گره دوم در دهلیز راست در عقب دریچه سه لختی قرار دارد. (۵/۰)
 ج) سه لختی و دو لختی (میترال) بسته هستند و دریچه‌های سینی باز هستند. (۵/۰)

۲۱ الف) از غشای گلبول‌های قرمز (۵/۰)،
 ب) هم (۵/۰)،

ج) ۷۰ درصد به صورت یون بی‌کربنات (۵/۰)، مابقی به صورت حمل با هموگلوبین و محلول در آب خون (۳۰٪) (۵/۰)
 ه)

۲۲ نظم و ترتیب - هم‌ایستایی - رشد و نمو - فرآیند جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولیدمثل - سازش با محیط. (۴ مورد کافی است). (هر مورد ۵/۰)

۲۳ بافت پیوندی سُست - بافت پیوندی متراکم - بافت چربی - بافت خونی - بافت غضروفی - بافت استخوانی (هر مورد ۵/۰)

۲۴ سیرابی، هزار لا، نگاری و شیردان. سیرابی بزرگ‌ترین بخش معده و شیردان معده اصلی است. (هر مورد ۵/۰)

۲۵ الف) بخش هادی (۵/۰)،
 ب) بخش مبادله‌ای (۵/۰)،

ج) از برخی از یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود این ماده با کاهش کشش سطحی سطح حبابک‌ها، باز شدن آنها را آسان می‌کند. (۱)

۲۶ الف) کاهش کشش سطحی میان دو لایه پرده جنب (۵/۰)، ب) بین دنده‌ای داخلی و خارجی (۵/۰) و پرده دیافراگم (۵/۰)، ج) حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر (۵/۰)

۲۷ الف) حجم جاری (حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر) را در تعداد دفعات تنفس در یک دقیقه ضرب می‌کنیم حجم تنفسی به دست می‌آید. (۵/۰)، ب) مقدار هوایی که طی یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد. (۵/۰)

سوالات امتحانی

تاریخ:

محل:

آزمون: نوبت دوم (خرداد ماه)

۱/۵

الف) درستی یا نادرستی جمله‌های زیر مشخص کنید.

۱- EGD همان نوار قلب است که روی کاغذ یا صفحه نمایشگر نشان داده می‌شود.

درست نادرست

۲- بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی اندام قرار گرفته‌اند.
 ۳- رگ‌های خونی و لنفی، اعصاب و میزناهی با گذر از لپ کلیه با کلیه ارتباط برقرار می‌کنند.

درست نادرست

۴- آنتوسیانین‌ها یکی از ترکیبات رنگی هستند که در دیسه‌ها یا پلاست‌ها ذخیره می‌شوند.

درست نادرست

۵- حدود ۹۰٪ گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها رابطه همزیستی دارند.

درست نادرست

۶- آکوابورین‌ها پروتئین‌هایی برای انتقال سریع آب از عرض غشای یاخته هستند.

درست نادرست

ب) گزینه درست را انتخاب کنید.

۷- در گرهک‌های موجود در ریشه برخی گیاهان

الف) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به نام سیانوباکتری‌ها وجود دارند.

ب) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم وجود دارند.

ج) باکتری‌های فتوسنتزکننده به نام سیانو باکتری‌ها وجود دارند.

د) باکتری‌های فتوسنتزکننده به نام ریزوبیوم وجود دارند.

۸- لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره سلول به ترتیب از داخل به بیرون سلول کدامند؟

الف) تیغه میانی - دیواره نخستین - دیواره پسین

ج) دیواره پسین - دیواره نخستین - تیغه میانی

د) دیواره پسین - تیغه میانی - دیواره نخستین

۹- سامانه دفعی لوله‌های مالپیگی در کدام جاندار زیر دیده نمی‌شود؟

الف) میگو (ب) مگس (ج) پشه (د) سنجاک

۱۰- در کدامیک مویرگ منفذدار دیده می‌شود؟

الف) غده‌های درون ریز (ب) بافت چربی (ج) طحال (د) شش‌ها

ج) جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.

- ۱۱- تنظیم تولید گویچه های قرمز تحت تأثیر هورمونی به نام قرقر دارد.
- ۱۲- گرده های خون، از قطعه قطعه شدن یاخته های بزرگی به نام به وجود می آیند.
- ۱۳- کپسول کلیه که اطراف هر کلیه را احاطه کرده است از جنس بافت است.
- ۱۴- بُن لاد یا کامبیوم چوب پنبه ساز در ناحیه ساقه به سمت درون، یاخته ها را می سازد.
- ۱۵- انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان به سه روش انتقال از عرض غشاء، انتقال و انتقال صورت می گیرد.

د) به سؤال های زیر پاسخ کوتاه دهید.

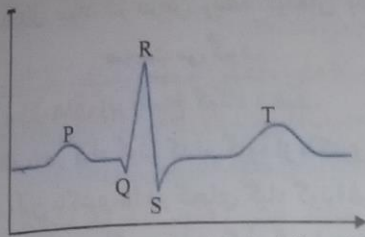
- ۱۶- الف) در گیاه گونرا کدام گروه از باکتری ها به صورت همزیست با آن ها زندگی می کنند. (۱/۵)
ب) این باکتری ها در کجای گیاه گونرا قرار دارند؟
ج) نقش این باکتری ها در گیاه گونرا چیست؟
- ۱۷- در هر یک از رنگ دیسه های (کروموبلاست های) زیر چه ماده ای دیده می شود؟ (۰/۷۵)
الف) یاخته های ریشه گیاه هویج
ج) یاخته های موجود در گوجه فرنگی
- ۱۸- الف) سامانه بافت پوششی در برگ ها، ساقه ها و ریشه های جوان چه نام دارد؟ (۰/۷۵)
ب) سامانه بافت پوششی در اندام های مسن گیاه چه نام دارد؟
ج) در اثر تقسیم کدام بافت هنگام زخمی شدن گیاه، ترمیم ایجاد می شود؟
- ۱۹- دو نوع یاخته در بافت اسکلرانشیم (سخت آکنه) نام ببرید. (۱/۵)
ب) نقش کلاهدک مریستم (سرلاد) نوک ریشه در گیاه چیست؟
ج) یک سازش برای گیاهان آبیزی در محیط های زندگی شان بنویسید.
- ۲۰- الف) گیاهی نام ببرید که فاقد ریشه است و ساقه های زرد رنگ یا نارنجی رنگ تولید می کند؟ (۰/۵)
ب) ساختار نوار کاسپاری در ریشه گیاه از چیست؟

ها به سؤال های زیر پاسخ کامل دهید.

- ۲۱- الف) دو عامل در گیاهان موجب انتقال شیره خام به صورت جریان توده ای می شوند. آنها را نام ببرید. (۱)
ب) نقش پتاسیم و منیزیم در ساختار یاخته گیاهی چیست؟
- ۲۲- چرا گیاهانی که با قارچ ها رابطه قارچ ریشه ای برقرار می کنند توانایی بیشتری برای زیستن در محیط پیدا می کنند؟ (۱)
- ۲۳- یک الکترو قلب نگاره رسم کنید و آن را تفسیر کنید. (۲)
- ۲۴- بیشینه و کمینه فشار خون در حالت عادی در بدن یک انسان معمولی چقدر است؟ علت های آن را بنویسید. (۱/۵)
- ۲۵- الف) فشار مکشی قفسه سینه چگونه موجب حرکت خون در سیاهرگ ها می شود؟ (۱/۵)
ب) تخریب یاخته های خونی آسیب دیده در کجای بدن انجام می شود؟
ج) در سامانه گردش خون باز، همولتف به جز وظیفه لتف، نقش چه بخش های دیگر دستگاه گردش خون را بر عهده دارد؟
- ۲۶- الف) انواع گردبزه ها (نفرون ها) را در کلیه نام ببرید. (۱/۵)
ب) محل قرارگیری شبکه های مویرگی کلیه را بنویسید.
ج) پودوسیت چیست و در کجا قرار دارد؟
- ۲۷- الف) ساختار یا جنس بنداره داخلی و خارجی میزراه از چیست؟ (۱/۵)
ب) چه زمانی دیابت بی مزه ایجاد می شود؟
ج) هورمون آلدسترون از کجا ترشح و چه نقشی دارد؟

پانچ سوالات امتحانی

- موج QRS کمی قبل از آغاز انقباض بطن‌ها به کمک دستگاہ ثبت می‌شود. (۰/۵)
- رسم شکل (۰/۵)



- موج T کمی قبل از پایان یافتن انقباض بطن‌ها و آغاز به استراحت رفتن بطن‌ها ثبت می‌شود. (۰/۵)

۲۴ بیشینه فشار خون ۱۲۰ میلی‌متر جیوه و کمینه فشار خون ۸۰ میلی‌متر جیوه است. (۰/۵) علت بیشینه فشار خون فشاری است که بطن‌ها بر روی سرخرگ‌ها وارد می‌کنند و علت کمینه فشار خون، فشاری است که دیواره سرخرگ‌های باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کنند. (۱)

۲۵ الف) هنگام دم، قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا و قلب می‌کشد. (۰/۵)

ب) طحال و کبد (۰/۵)

ج) خون و مایع میان بافتی (۰/۵)

۲۶ الف) قشری و مجاور مرکز (۰/۵)، ب) کلافک یا گلوبومرول درون کپسول بومن - دور لوله‌ای در اطراف سایر بخش‌های نفرون (گردیزه) قرار دارد. (۰/۵)، ج) یاخته‌های پوششی پادار که در دیواره درونی کپسول بومن قرار دارند. (۰/۵)

۲۷ الف) بنداره داخلی از نوع ماهیچه صاف و بنداره خارجی از نوع ماهیچه مخطط است. (۰/۵)

ب) زمانی که به هر دلیلی هورمون ضد ادراری به خون ترشح نشود. (۰/۵)

ج) از غده فوق کلیوی و موجب بازجذب سدیم از کلیه‌ها می‌شود. (۰/۵)

الف)

۱ نادرست (۰/۲۵)

۲ درست (۰/۲۵)

۳ نادرست (۰/۲۵)

۴ نادرست (۰/۲۵)

۵ درست (۰/۲۵)

۶ درست (۰/۲۵)

ب)

۷ گزینه (ب) (۰/۵)

۸ گزینه (ج) (۰/۵)

۹ گزینه (الف) (۰/۵)

۱۰ گزینه (الف) (۰/۵)

ج)

۱۱ اریتروپویتین (۰/۲۵)

۱۲ هگاکاریوسیت (۰/۲۵)

۱۳ بیوندی رشته‌ای (۰/۲۵)

۱۴ نرم آکنه (۰/۲۵)

۱۵ ایمپلاستی - آپوپلاستی (۰/۵)

د)

۱۶ الف) سیانو باکتری‌ها (۰/۵)، ب) درون ساقه و دمبرگ، (۰/۵)، ج) تثبیت نیتروژن (۰/۵)

۱۷ الف) کاروتن، ب) گزانتوفیل، ج) لیکوپن (هر مورد ۰/۲۵)

۱۸ الف) رویوست (۰/۲۵)، ب) پیراپوست یا پریدرم، (۰/۲۵) ج) نرم آکنه یا پارانشیم (۰/۲۵)

۱۹ الف) اسکلتیدها و فیبرها (۰/۵)، ب) محافظت از مرستم (شرلاد) نوک ریشه (۰/۵)

ج) وجود پارانشیم یا نرم آکنه‌های هوادار در اندام‌های خود (۰/۱)

۲۰ الف) بیس (۰/۲۵)

ب) چرب پنبه یا سوپرین (۰/۲۵)
ه)

۲۱ الف) فشار ریشه‌ای و تعرق (۰/۵)، ب) پتاسیم دخالت در تنظیم آب یاخته و منزیم شرکت در ساختار سبزینه (۰/۵)

۲۲ ب) در این رابطه قارچ نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتر از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی بیشتر جذب کند. (۱)

۲۳ موج P کمی قبل از آغاز انقباض دهلیزها در دستگاہ ثبت می‌شود. (۰/۵)