

پایه دهم

زیست‌شناسی

پروژه

تألیف گروه آموزشی پورسینا

با نظارت علمی:

امیرمسعود معصوم نیا، محمدکریم آذرمی، علی زراعت پیشه، محمد برقامی

شناسنامه کتاب

عنوان کتاب:

زیست‌شناسی پووم پایه دهم

مؤلف:

گروه آموزشی پورسینا

ناظرین علمی:

امیرمسعود معصوم نیا، محمدکریم آذرمی،

علی زراعت پیشه، محمد برقامی

طراحی و تولید:

نشر ویانو

نوبت چاپ:

سوم - ۱۴۰۲

شمارگان:

۱۰۰۰ نسخه

مرکز پخش:

shop.viano.ir



نشر ویانو



گروه آموزشی پورسینا

هرگونه کپی برداری، چاپ و استفاده از مطالب این کتاب به هر نحوی، حرام است و پیگرد قانونی دارد.

مقدمه

سلام! بعد از کنکور ۹۸ که درجه سختی آن سوتفاهمی بیش نبود 😊! همیشه به فکر نوشتن جزوه‌ای بودیم که بتونه نیاز دانش‌آموزارو مرتفع کند. البته در تمام این سال‌ها این قضیه در حد فکر باقی می‌ماند و همیشه می‌گفتیم: منبع اول و آخر، همان کتاب درسی است و بس! از کنکور ۱۴۰۰ که طراحان کنکور هم آرام آرام نشان دادند خیلی خوب کتاب درسی جدید را می‌شناسند و معلوم است می‌خواهند بگویند که «آقا ما داریم زحمت می‌کشیم این‌جا!» مصمم‌تر شدیم جزوه را از مرحله فکر کردن به مرحله اجرایی شدن تغییر بدیم. چون دغدغه اصلی ما متن کتاب درسی است، پس جزوه را براساس همان متن کتاب درسی نوشتیم طوری که خیالمان راحت باشد حتی یک ویرگول! هم جا نمانده است. هر جا لازم بود نکات اضافه‌تر به متن کتاب درسی اضافه شد و در نهایت شد همان چیزی که باید می‌شد! در تالیف جزوه سعی کردیم به همه نیازهای شما توجه کنیم و به آن‌ها را به بهترین شکل ممکن، پاسخ دهیم و در نهایت می‌توانیم به جرات بگوییم که شما بهترین جزوه‌ای که می‌توانید داشته باشید را دارید! در ادامه برخی از ویژگی‌های این جزوه دوست‌داشتنی را با هم بررسی می‌کنیم؛

 **مشاوره** هر فصل را با نکاتی مشاوره‌ای که خیلی خودمانی از اهمیت فصل و این که می‌خواهیم به کجا برسیم، شروع می‌کنیم.

 **از نگاه کنکور** در این بخش شما با نوع نگاه طراحان کنکور به بخش‌های مختلف فصل آشنا می‌شوید و اهمیت هر یک از مباحث را به خوبی درک می‌کنید.

 **در یک نگاه** در ابتدای هر گفتار یک MindMap آورده‌ایم که یک نظم ذهنی از مطالب پیش رو داشته باشید!

 نکاتی که دانستن آن‌ها از نان شب هم واجب‌تر است را با همراهی جغد دانای جزوه ما یاد می‌گیرید!

 **۱۰۰ نکاتی** که در آزمون‌های آزمایشی به عنوان تله تستی و یا نکاتی که برای رقابت بین بچه زرنگ‌هاست را با این آیکن نشان دادیم.

 می‌دونید که مطالب زیست‌شناسی به یکدیگر مرتبط هستند و در کنکورهای اخیر هم، سهم سوالات ترکیبی زیاد شده است. در این کادر نکات ترکیبی مربوط به موضوع بحث را آوردیم که خیالمان از این بابت هم راحت باشد. (البته دقت کنید که سلیقه طراحان کنکور و ما در استفاده از نکات ترکیبی با سلیقه بعضی از عزیزان طراح در آزمون‌های مختلف، خیلی خیلی متفاوت است! برای همین شاید ترکیبات فضایی در این جزوه نبیند ولی نکات ترکیبات مدنظر طرح کنکور را حتماً می‌بینید!)

 **۴۴ آزمون عبارات** سوالات چند موردی یکی از دغدغه‌های همیشگی بچه‌های کنکوری است. به همین دلیل در یک حرکت انقلابی! تصمیم گرفتیم بعد از هر موضوع (البته تقریباً) با حل چند گزاره ریز و درشت! شما را برای حل سوالات چند موردی آماده کنیم. اینم بگم که در طراحی گزاره‌ها سعی کردیم به امتحانات نهایی هم نیم نگاهی داشته باشیم که بگیم ما حواسمون به همه جا هست!

 **سرگیجه** این کادرمون خیلی خیلی کاربردی است! بارها و بارها شده که در کلاس درس و یا جاهای دیگر! دانش‌آموزان از اختلافات تست‌های آزمون‌ها یا کتاب‌های مختلف کلافه شده‌اند. در این کادر ما به طرح ابهام و رفع آن می‌پردازیم و سعی کردیم در چنین موضوعاتی، نزدیک‌ترین نظر به طراحان کنکور را مدنظر قرار بدهیم! باشد که دیگر سرگیجه نداشته باشید.

و اما بخش تست‌های جزوه:

همه تست‌های کنکورهای نظام جدید و حتی تست‌های خوب و چون‌دار نظام قدیم را جمع کردیم و به صورت طبقه‌بندی شده در جزوه آوردیم. هر جا هم لازم بوده که تست بیشتر داشته باشیم یا خودمان آستین‌ها را بالا زده‌ایم و تست برایتان طرح کرده‌ایم باقلو! و یا از تست‌های خوب آزمون‌های آزمایشی استفاده کردیم تا از هر موضوع تست داشته باشیم!

فهرست

فصل اول: دنیای زنده	۵
فصل دوم: گوارش و جذب مواد	۳۱
فصل سوم: تبادلات گازی	۶۹
فصل چهارم: گردش مواد در بدن	۹۹
فصل پنجم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	۱۴۷
فصل ششم: از یاخته تا گیاه	۱۶۹
فصل هفتم: جذب و انتقال مواد در گیاهان	۱۹۹

فصل اول : دنیای زنده



مشاوره

سلام! به زیست دهم خوش اومدید! این فصل مقدمه‌ای برای ورود به دنیای جذاب زیست‌شناسی است؛ به همین دلیل زیاد مورد توجه مستقیم طراحان محترم کنکور قرار نمی‌گیرد. هر چند که در یکی دو سال اخیر ورق عوض شده و این فصل هم نشان داده که در عین ساده بودن، پتانسیل طرح سوالات مردافکن از آن وجود دارد. در گفتار اول فصل با کلیاتی از علم زیست‌شناسی آشنا می‌شویم. در گفتار دوم انواع مولکول‌های زیستی و بحث مهم سطوح سازمان‌یابی و ویژگی‌های حیات را بررسی می‌کنیم و در نهایت در گفتار سوم اجزای یاخته و انواع بافت‌ها را یاد می‌گیریم. باز هم تاکید می‌کنم که این فصل به دلیل استفاده از نکات آن در طرح سوالات ترکیبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ در نتیجه در مطالعه آن خیلی خیلی جدی باشید. مرسی!

از نگاه کنکور

گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	مجموع
☑	☑	☑	☑	کنکور ۹۸
☑	☑	☑	☑	کنکور ۹۹
☑	☑	☑	☑	کنکور ۱۴۰۰
☑	☑	☑	☑	کنکور ۱۴۰۱
☑	☑	☑	☑	کنکور دی (نوبت اول ۱۴۰۲)
☑	☑	☑	☑	کنکور تیر (نوبت دوم ۱۴۰۲)
☑	☑	☑	☑	مجموع



پروانه‌های موناک یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند. چگونه پروانه موناک مسیر خود را پیدا می‌کند و راه را به اشتباه نمی‌رود؟ زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن این پروانه، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

آیا علم زیست‌شناسی قادر است همه رازهای حیات را بیابد؟ زیست‌شناسان علاوه بر تلاش برای پی بردن به رازهای آفرینش، سعی می‌کنند یافته‌های خود را در بهبود زندگی انسان به کار برند. موجودات زنده ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را از موجودات غیر زنده متمایز می‌کند. در این فصل به پاسخ چنین پرسش‌هایی می‌پردازیم.

مجموعه افراد یک گونه که در یک مکان و یک زمان خاص زندگی می‌کنند، جمعیت گفته می‌شود.



100 پروانه موناک عمر کوتاهی دارد و نمی‌تواند مسافت طولانی مکزیک تا جنوب کانادا را بیپیماید، در واقع مهاجرت این جانور، طی چندین نسل انجام می‌گیرد.

جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را می‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد. استفاده از خورشید در آسمان و یا استفاده از میدان مغناطیسی زمین به جهت‌یابی جانوران در مهاجرت کمک می‌کند (فصل ۸ دوازدهم).

جهت‌یابی در پروانه موناک فقط با استفاده از موقعیت خورشید است. بنابراین، این جانور فقط در روز مهاجرت می‌کند.



100 پروانه موناک همواره به سمت مقصد پرواز می‌کند نه سمت خورشید! جایگاه خورشید در آسمان متغیر است.

یاخته‌هایی که در مسیر یابی پروانه موناک نقش دارند:



۱ تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید، هدایت (حرکت پیام عصبی در طول نورون) و به یک یاخته دیگر منتقل می‌کنند.

۲ از ۳ بخش دندریت، جسم‌یاخته‌ای و آکسون تشکیل شده‌اند.



پرنده‌ای که در شکل مقابل می‌بینید، پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است. پس از چنین تجربه‌هایی پرنده می‌آموزد، این حشره را نباید بخورد. دقت کنید که این پرنده، حشره‌خوار است؛ در نتیجه این پرنده چینه‌دان ندارد. چون چینه‌دان در پرندگان دانه‌خوار وجود دارد (فصل ۸، دوازدهم و فصل ۲ دهم).

(معصوم‌نیا)

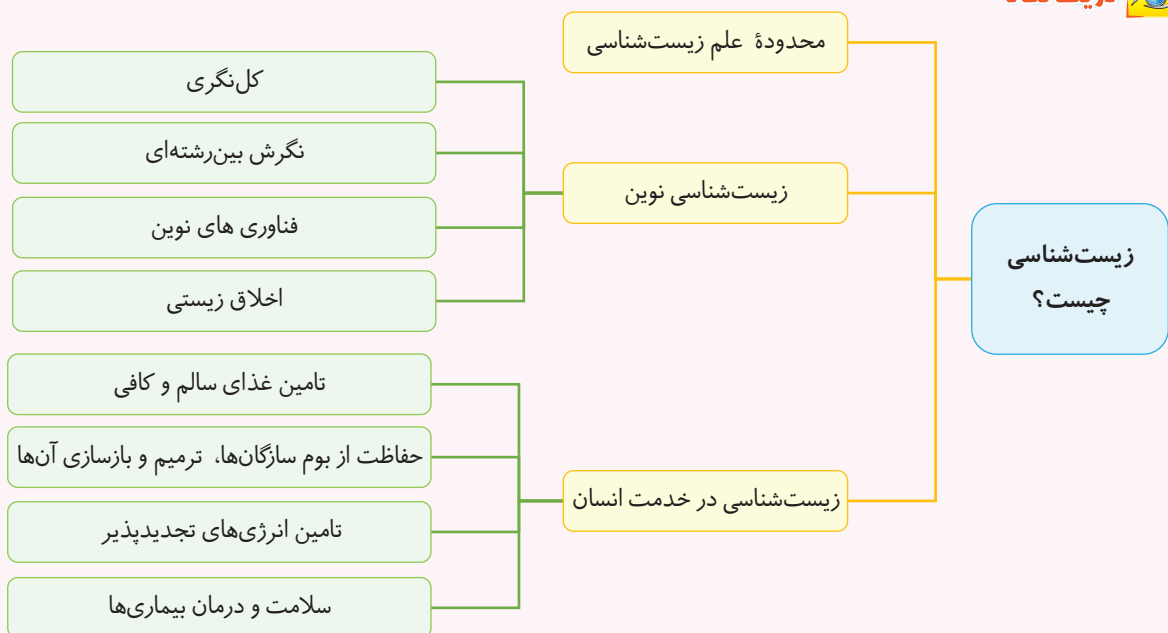
۱. کدام گزینه در ارتباط با هر یاخته‌ای که سبب شکل‌گیری مهاجرت شگفت‌انگیز پروانه موناک می‌گردد، صحیح است؟

(۱) سبب می‌شود تا راه را اشتباه نرود. (۲) جزئی از بافت عصبی است.

(۳) تنها می‌تواند در اندام‌های ویژه‌ای از بدن حضور داشته باشد. (۴) برای انجام فعالیت خود نیاز به نور خورشید دارند.

گفتار ۱: زیست‌شناسی چیست؟

در یک نگاه



محدوده علم زیست‌شناسی

- * چگونه می‌توان گیاهان را وادار کرد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند؟ با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک
- * چرا باید از تنوع زیستی حفظ شود؟ چرا باید حیات وحش حفظ شود؟ چون حتی با انقراض یک گونه، تغییری در کل بوم‌سازگان (اکوسیستم) ایجاد می‌شود.
- * چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ به دلیل تغییراتی که در روند تقسیم یافته‌ای رخ داده و این فرایند از کنترل خارج شده است.
- * چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی‌شدن شناسایی و نابود کرد؟ با استفاده از آزمایش فون، بافت‌برداری و ...
- * چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟ با تولید انبوه سوخت‌های زیستی!
- * چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری، و یا آن‌ها را درمان کرد؟ با مشاوره پزشکی برای زوج‌ها و همین‌طور استفاده از پزشکی شفاهی می‌توان از این بیماری‌ها پیشگیری کرد. بیماری‌های ارثی در حال حاضر قابل درمان نیستند مگر در موارد معدود اما می‌توان این بیماری‌ها را کنترل کرد با جلوگیری از عوامل بروز آنها! این‌ها فقط چند پرسش از میان انبوه پرسش‌هایی است که زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ‌های آن‌ها را بیابند تا علاوه بر پی بردن به رازهای

آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند و در این راه به موفقیت‌های بسیاری هم رسیده‌اند. زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

امروزه **بسیاری** از بیماری‌ها مانند بیماری‌های قند و افزایش فشار خون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند. ممکن است با مشاهده پیشرفت‌ها و آثار علم زیست‌شناسی، این تصور در ذهن ما شکل بگیرد که این علم به اندازه‌ای توانا و گسترده است که می‌تواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همه مشکلات زندگی ما را حل کند؛ در حالی که این‌طور نیست. به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است. دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.، اساس علوم تجربی است؛ بنابراین، در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند. پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

فعالیت ۱

مجری یک برنامه تلویزیونی گفته است «زیست‌شناسان ثابت کرده‌اند که شیر، مایعی خوشمزه است». این گفته درست است یا نادرست؟

پاسخ: نادرست؛ چون خوشمزه بودن سلیقه‌ای است و قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست.

۲. کدام گزینه در ارتباط با علوم تجربی و زیست‌شناسی، درست است؟

- (۱) علمی توانا و گسترده است که می‌تواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد.
- (۲) پژوهشگران علوم تجربی می‌توانند درباره زشتی و زیبایی و ارزش‌های هنری نظر بدهند.
- (۳) در زیست‌شناسی فقط ساختارهایی بررسی می‌شود که به طور مستقیم قابل مشاهده هستند.
- (۴) پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

زیست‌شناسی نوین

امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. در ادامه به این ویژگی‌ها می‌پردازیم.

کل‌نگری

جورچینی (پازلی) را در نظر بگیرید که از قطعات بسیار زیادی تشکیل شده است. ممکن است هر یک از قطعات آن به تنهایی بی‌معنی به نظر آید؛ اما اگر قطعه‌های آن را یکی‌یکی در جای درست در کنار همدیگر قرار دهیم، مشاهده می‌کنیم که اجزای جورچین، به تدریج نمایی بزرگ، کلی و معنی‌دار پیدا می‌کنند و تصویری از شیئی آشنا به ما نشان می‌دهند. پیکر هر یک از جانداران نیز از اجزای **بسیاری** تشکیل شده است. هر یک از این اجزاء بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. بنابراین، جانداران را نوعی سامانه پیچیده می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند. به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزاء نیز مانند خود اجزاء در تشکیل جاندار، موثر و کل سامانه، چیزی **بیشتر** از مجموعه اجزای آن است.

نگرش بین‌رشته‌ای

زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سازمان‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند. مثلاً، برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

فناوری‌های نوین

این فناوری‌ها نقش مهمی در پیشرفت علم زیست‌شناسی داشته و دارند. در ادامه به نمونه‌هایی از این فناوری‌ها می‌پردازیم.

فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی: امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست‌ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت

شکل ۱- راست: انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت‌آی‌بی‌ام، پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز جهان در سال ۱۹۵۶؛ این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. چپ: یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی



زیست‌شناسی، تأثیرهای بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند (شکل ۱).

مهندسی ژنتیک: مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه‌ای که ژن‌های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش، که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

ویژه کنکور ۱۴۰۵: مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند. مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دنا جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود. انتظار نداریم که جانوری مانند بز بتواند پروتئین تار عنکبوت بسازد، اما این کار با استفاده از مهندسی ژنتیک رخ داده است. پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها این پروتئین ساخته می‌شود که در صورت تجاری شدن تحولی در صنعت رخ خواهد داد. تار عنکبوت از مواد ارزشمند در طبیعت است و می‌تواند کاربردهای وسیعی در صنایع متفاوت داشته باشد.

اخلاق زیستی

پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

۳. امروزه، زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. چند مورد در بین همه این ویژگی‌ها مشترک است؟

الف) بررسی ارتباط بین اجزای جانداران	ب) کمک از اطلاعات رشته‌هایی غیر از زیست‌شناسی
ج) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک	د) فراهم شدن زمینه برای سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی
۱) سه	۲) یک
۳) صفر	۴) چهار

زیست‌شناسی در خدمت انسان

امروزه با مسائل فراوانی در زمینه‌های متفاوت مواجه هستیم. زیست‌شناسی به حل این مسائل چه کمکی می‌تواند بکند؟ در ادامه مروری بر نقش زیست‌شناسی در حل این مسائل داریم.

تأمین غذای سالم و کافی

گفته می‌شود که هم‌اکنون حدود یک میلیارد نفر در جهان از گرسنگی و سوءتغذیه رنج می‌برند؛ چگونه غذای سالم و کافی برای جمعیت‌های رو به افزایش انسانی فراهم کنیم؟ می‌دانیم غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغزی بیشتر است. از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط‌زیست است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها



انسان، جزئی از دنیای زنده است و لذا نمی‌تواند بی‌نیاز و جدا از موجودات زنده دیگر و در تنهایی به زندگی ادامه دهد. به طور کلی منابع و سودهایی را که **هر** بوم‌سازگان در بر دارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات **هر** بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن

ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند (شکل مقابل). قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط‌زیستی امروز جهان است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در سال‌های اخیر، مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران

و جهان تخریب و بی درخت شده‌اند. از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

۴. کدام گزینه در مورد خدمات بوم‌سازگان نادرست است؟

(سنجش مدارس برتر)

- (۱) استفاده نادرست انسان از این خدمات می‌تواند پیامدهای بدی برای سیاره زمین ایجاد کند.
- (۲) برای عدم تغییر در میزان خدمات بوم‌سازگان، نباید از منابع طبیعی استفاده کرد.
- (۳) به طور کلی شامل منابع و سودهایی است که هر بوم‌سازگان در بر دارد.
- (۴) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.

تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ اما می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن‌دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند.

فعالیت ۲

اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی

می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند. مزایا و زیان‌های سوخت‌های فسیلی و زیستی را از دید محیط‌زیستی با هم مقایسه کنید.

پاسخ:

سوخت فسیلی	سوخت زیستی
تأمین‌کننده بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی است.	بخش کمی از نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند.
باعث آلودگی هوا و در نهایت گرمایش زمین می‌شوند.	این سوخت‌ها سبب آلودگی هوا و گرمایش زمین نمی‌شوند.
منشأ زیستی دارند.	
از تجزیه پیکر جاندارانی که در گذشته زندگی می‌کرده‌اند، ایجاد می‌شود.	از تجزیه پیکر جانداران امروزی به دست می‌آید.
هر دو نوع سوخت در افزایش میزان کربن دی‌اکسید جو نقش دارند ولی سوخت‌های فسیلی کربن دی‌اکسید بیشتری به جو آزاد می‌کنند.	
تجدیدناپذیر هستند.	تجدیدپذیر هستند.
می‌توانند با آسیب زدن به دنا باعث بروز سرطان شوند.	سرطان‌زا نیستند!
نفت، گازوئیل و بنزین از سوخت‌های فسیلی هستند.	الکل و گازوئیل زیستی از سوخت‌های زیستی به شمار می‌روند.

سلامت و درمان بیماری‌ها

به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۵. پزشکان در پزشکی شخصی به چند مورد زیر می‌پردازند؟

(سنجش مدارس برتر)

- الف) بررسی وضعیت بیمار برای درمان بیماری
- ب) بررسی وضعیت بیمار برای تشخیص بیماری
- ج) طراحی روش‌های درمانی خاص با بررسی دنا بیمار
- د) ساخت داروی خاص با بررسی اطلاعات موجود در دنا بیمار

(۴) چهار

(۳) دو

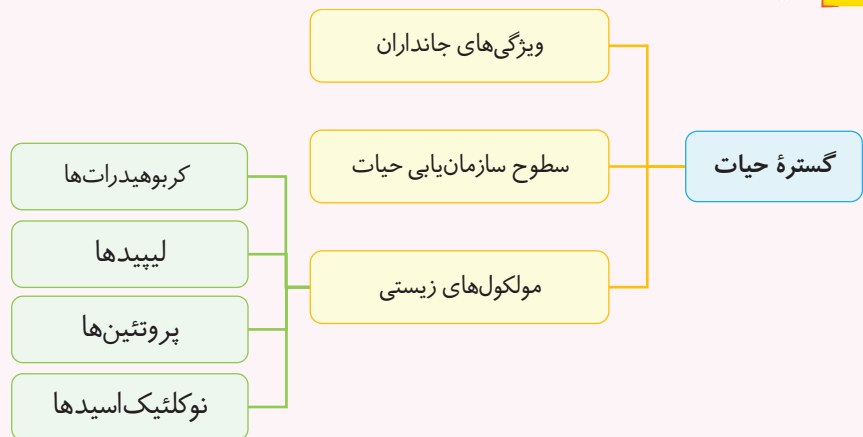
(۲) یک

(۱) سه

آزمون عبارات

- ۱ ویژگی‌های یک سامانه را می‌توان بدون بررسی ارتباط بین اجزای آن توضیح داد.
- ۲ در علم زیست‌شناسی، فقط انواع جانداران مختلف به صورت علمی بررسی می‌شوند.
- ۳ همه سوخت‌هایی که از تجزیه پیکر جانداران به دست می‌آیند، باعث آلودگی هوا می‌شوند.
- ۴ علم تجربی به اندازه‌ای توانا و گسترده است که می‌تواند به همه پرسش‌های انسان، پاسخ دهد.
- ۵ فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.
- ۶ زیست‌شناسان از گذشته تا به امروز برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.

گفتار ۲: گستره حیات

در یک نگاه 

زیست‌شناسی، علم بررسی حیات است؛ اما حیات چیست؟ تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد. بنابراین، ناچار معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و یا ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. گستره حیات از شروع می‌شود و با پایان می‌یابد. جانداران همه این هفت ویژگی زیر را با هم دارند:

دقت داشته باشید هر جانداري لزومن این هفت ویژگی را با هم ندارد! 

نظم و ترتیب

یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است (شکل ۳). همه جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

یاخته‌ها به دو دسته یوکاریوتی و پروکاریوتی تقسیم‌بندی می‌شوند. 

همه یاخته‌های زنده غشا، سیتوپلاسم و تولید، ذخیره و مصرف انرژی را دارند. در ارتباط با هسته هم بدانید که یاخته‌های پروکاریوتی که هسته ندارند و بعضی از یاخته‌های یوکاریوتی هم مانند گویچه قرمز بالغ و آوند آبکش نهاندانگان فاقد هسته هستند.

همه یاخته‌های زنده فرایندی به نام قندکافت را انجام می‌دهند. در این فرایند، مولکول گلوکز بدون حضور اکسیژن به دو مولکول C_3 کربنی به نام پیرووات تبدیل می‌شود. در انجام این فرایند مولکول‌های پرانرژی ATP و NADH (نوعی مولکول پرانرژی دو نوکلئوتیدی) تولید می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).



شکل ۳ - سطوح سازمان‌یابی حیات (ویژه کنکور ۱۴۰۵)

۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می آورند.

در یک بافت ممکن است انواعی از یاخته ها وجود داشته باشد یا این که فقط یک نوع یاخته داشته باشد.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان می دهد.

۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه ها و استخوان ها تشکیل شده است.

100 در همه مهره داران دستگاه حرکتی استخوان ندارد! مثلاً بعضی از ماهی ها مثل کوسه ماهی و سفره ماهی اسکلت غضروفی دارند. در این جانوران در دستگاه حرکتی، استخوان وجود ندارد.

۵- جاندارانی مانند این گوزن فردی از جمعیت گوزن هاست.

۶- افراد یک که در و خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند. گونه به گروهی از جانداران می گویند که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولیدمثل زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولیدمثل به وجود آورند.

تعاریف مختلفی برای گونه وجود دارد که هر کدام در محدوده مشخصی کارآمدند. یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریفی است که ارنست مایر ارائه کرده است و برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند «گونه در زیست شناسی به جاندارانی گفته می شود که می توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده های زیست و زایا به وجود آورند ولی نمی توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند». (فصل ۴ دوازدهم)

در صورت آمیزش دو جاندار با یکدیگر، اگر زاده متولد شده:

۱ زیستا و زایا باشد ← آن دو جاندار از یک گونه هستند.

۲ زیستا و نازا باشد ← این وضعیت دو حالت دارد:

♦ آن دو جاندار از یک گونه نیستند؛ مانند آمیزش اسب و الاغ که منجر به ایجاد قاطر می شود.

♦ آن دو جاندار از یک گونه هستند؛ از آمیزش زنبورهای عسل نر با زنبورهای عسل ملکه، زنبورهای ماده کاگر متولد می شود که زیستا ولی نازا هستند.

۳ نازیستا ولی زایا باشد ← چنین وضعیتی هیچگاه رخ نمی دهد چون جاندار اول باید رشد و به سن بلوغ برسد و بعد عاشق بشود و بره سراغ زنگرش!

افراد درون یک جمعیت می توانند متفاوت از هم باشند. مثلاً در جمعیت گوزن ها، افراد نر برخلاف افراد ماده شاخ دارند.

هر چقدر اندازه یک جمعیت و میزان تفاوت های فردی بیشتر باشد، توان بقای جمعیت بیشتر است (فصل ۴ دوازدهم).

۷- جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند یک را به وجود می آورند.

100 در اجتماع فقط عوامل زنده ولی در بوم سازگان هم عوامل غیرزنده در نظر گرفته می شود!

100 عوامل زنده بوم سازگان، همان اجتماع است.

یک جاندار ممکن است در طول حیاتش در بوم سازگان های مختلف دیده شود. مثلاً پروانه های مونارک در مکزیک و کانادا دیده می شوند.

جنگل های حرا از بوم سازگان های ارزشمند ایران در سواحل هرمزگان و سیستان و بلوچستان است (فصل ۶ دهم).

۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تاثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند.

۹- زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران

۱۰- زیست کره شامل همه زیست بوم های زمین است.

آزمون عبارات

۷ هر زیست بوم، متشکل از بوم سازگان هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت هستند.

۸ برای شناخت افراد یک جمعیت، کافی است هم گونه بودن آن افراد مورد تأیید قرار گیرد.

۹ پیکر هر جاندار درون یک اجتماع، از چندین نوع بافت تشکیل شده است.

۱۰ در بین اندام های سازنده یک دستگاه در انسان، بافت های مشابه وجود دارد.

۱۱ همه افراد تشکیل دهنده یک گونه در زیست کره، جمعیت را به وجود می آورند.

۱۲ بوم سازگان تنها از اجتماع عوامل زنده و غیرزنده شکل می‌گیرد.

۱۳ هر دو جمعیت دارای تعامل یک اجتماع را شکل می‌دهند.

۱۴ یک زیست بوم اجتماع بوم‌سازگان‌هایی است که اقلیم یا پراکندگی جانداران مشابه دارند.

۱۵ عوامل غیرزنده اولین مرتبه در هشتمین سطح از حیات مورد توجه قرار می‌گیرند.

(داخل ۱۴۰۱)

۶. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»

(۱) ششمین - جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند.

(۲) هشتمین - سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود.

(۳) نهمین - از اجتماع همه زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به‌وجود می‌آید.

(۴) هفتمین - به دنبال تأثیر عوامل زنده و غیر زنده محیط بر یکدیگر، بوم‌سازگان شکل می‌گیرد.

(خارج ۱۴۰۱)

۷. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»

(۱) ششمین - مجموع همهٔ دگره (الل)‌های افراد یک جمعیت، می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

(۲) چهارمین - عوامل غیر زندهٔ محیط می‌توانند تغییری در مادهٔ ژنتیکی فرد ایجاد کنند.

(۳) هفتمین - از اجتماع چند بوم‌سازگان، زیست بوم معنا پیدا می‌کند.

(۴) پنجمین - جمعیت‌های گوناگون با هم در تعامل هستند.

(آزمون مجدد)

۸. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»

(۱) چهارمین - افراد دارای دنا (DNA)‌های شبیه به هم، جمعیت را به‌وجود می‌آورد.

(۲) هشتمین - عوامل جهش‌زای فیزیکی می‌توانند فرد را تحت تأثیر قرار دهند.

(۳) ششمین - جمعیت‌های گوناگون باهم در تعامل هستند.

(۴) پنجمین - امکان هر دو نوع گونه‌زایی فراهم می‌شود.

(معصوم‌نیا)

۹. با توجه به مطالب کتاب درسی کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در سطحی از حیات که برای اولین بار مشاهده می‌شود برخلاف سطح قبلی»

(۱) تعامل بین جمعیت‌های مختلف - امکان بررسی عوامل مؤثر بر تغییر خزانهٔ ژنی وجود دارد.

(۲) کنار هم قرار گرفتن اقلیم‌های متفاوت - سبب ایجاد سازمان‌یابی و نظم در جانداران می‌گردد.

(۳) اجتماع افراد یک گونه در یک زمان و مکان - امکان بررسی چرایی وجود شاخ‌های گوزن نر وجود دارد.

(۴) اثرگذاری بخش‌های زنده و غیر زنده - جانداران همگی در محیطی بررسی می‌شوند که از نظر آب و هوایی مشابه است.

هم‌ایستایی (هومئوستازی)

محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.

رشد و نمو

جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

۱۰۰ تورژسانس (افزایش حجم یاخته در اثر ورود آب) و بزرگ شدن ابعاد یاخته‌های بافت چربی، رشد محسوب نمی‌شود چون برگشت‌پذیر است.

انواع رشد در جانداران:

تعریف	در چه جاندارانی؟	همراه با انتقال اطلاعات وراثتی به یاخته دیگر است؟	مثال
رشد ابعادی	بزرگ شدن برگشت ناپذیر ابعاد یاخته	تک یاخته ای و پریاخته ای	ایجاد لوله گرده از یاخته رویشی دانه گرده رسیده در نهاندانگان (فصل ۸ یازدهم) رشد یاخته های به سمت نور به دلیل اثر اکسین در نورگرایی (فصل ۹ یازدهم)
رشد تعدادی	افزایش تعداد یاخته ها از طریق تقسیم یاخته ای	فقط پریاخته ای	تقسیم میتوز یاخته های بدن انسان

رشد جانداران تک یاخته و بعضی از یاخته های بدن انسان فقط از طریق بزرگ شدن ابعاد بدون بازگشت صورت می گیرد. دقت کنید که یک جاندار تک یاخته ای با انجام تقسیم، تولیدمثل می کند نه رشد!

همه جانداران دارای رشد هستند اما نمو در گروهی از جانداران مانند گروهی از تک یاخته ای ها دیده نمی شود.

در بیکر یک جاندار لزوماً همه یاخته ها نمی توانند رشد کنند. مثلاً در گیاهان یاخته هایی که دارای دیواره ی پسین باشند دیگر نمی توانند رشد کنند (فصل ۶ دهم).

۱۰. چه تعداد از موارد ذکر شده، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
« نمی توان گفت نمونه ای از در موجودات زنده است.»
الف) ذخیره سازی چربی در یاخته های بافت های بدن - رشد
ب) تبدیل گوجه فرنگی های نارس یک بوته به رسیده - نمو
ج) عامل بسته شدن روزنه های هوایی یک گیاه C₃ - رشد طولی یاخته ها
د) پربارتر شدن یک درخت پرتقال - نمو

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴) هیچکدام

فرایند جذب و استفاده از انرژی

جانداران انرژی می گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت های زیستی خود استفاده می کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می دهند؛ مثلاً گنجشک غذا می خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست و جوی غذا استفاده می کند.

هیچ جاندار نمی تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هر یک از ویژگی های جانداران به در اختیار داشتن ATP وابسته است (فصل ۵ دوازدهم).

شیوه کسب انرژی از غذای خورده شده در همه جانوران یکسان است در حالی که رژیم غذایی جانوران متفاوت است.

پاسخ به محیط

همه جانداران به محرک های محیطی پاسخ می دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می شود.

در هر جاندار پریاخته ای به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی با خارجی لازم است. فرایندی در بدن طی شود که ضمن آن مولکول های شیمیایی به گیرنده های اختصاصی خود متصل می شوند.

خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور را نورگرایی می نامند. این حرکت تحت تاثیر هورمون اکسین و زمانی رخ می دهد که نوک دانه رست در مقابل نور یک جانبه قرار بگیرد (فصل ۹ یازدهم).

بدن انسان نیز به کمک بروز انعکاس ها و ترشح پیک های شیمیایی به محرک های محیط پاسخ می دهد (فصل ۱ و ۴ یازدهم).

رفتار، عمل یا مجموعه اعمالی است که جانوران در پاسخ به محرک ها از خود بروز می دهند (فصل ۸ دوازدهم).

نمونه‌هایی از پاسخ به محرک‌های محیطی در گیاهان:

- ۱ پاسخ به نور ← فتوسنتز + باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی + گل‌دهی + خم شدن به سمت نور (نورگرایی)
- ۲ پاسخ به دما ← رویش دانه‌ها و جوانه‌ها + ریزش برگ‌ها + گل‌دهی
- ۳ پاسخ به گرانش زمین ← رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین. مثلاً رشد ساقه در جهت گرانش و ریشه برخلاف آن
- ۴ پاسخ تماسی ← مثل پیچش ساقه مو، تا شدن برگ‌های گیاه حساس در اثر ضربه و بسته شدن برگ‌های گیاه گوشتخوار در اثر برخورد حشره
- ۵ پاسخ‌های دفاعی ← این نوع پاسخ به شکل فیزیکی و شیمیایی صورت می‌گیرد.

(داخل ۹۹)

۱۱. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در هر جاندار پریاخته‌ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»
- الف) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
- ب) نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.
- ج) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.
- د) محتویات ریزکیسه (وزیکول)های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(خارج ۹۹)

۱۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در هر جاندار پریاخته‌ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»
- ۱) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
- ۲) نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی تغییر نماید.
- ۳) پیک‌های کوتاه‌برد از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح گردد.
- ۴) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

تولیدمثل

جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

در جانداران تولیدمثل به دو روش جنسی و غیرجنسی انجام می‌شود.

دقت داشته باشید که بعضی از جانداران (مثلاً باکتری‌ها) فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند.

در جدول زیر انواع تولیدمثل مقایسه شده است:

تولیدمثل جنسی	تولیدمثل غیرجنسی
می‌تواند با یک والد و یا دو والد انجام شود.	همواره یک والد شرکت دارد.
همواره با اندام تخصص‌یافته برای تولیدمثل انجام می‌شود.	می‌تواند با اندام تخصص‌یافته یا اندام تخصص نیافته برای تولیدمثل رخ دهد.
زاده‌ها با والدین کم و بیش شباهت دارند.	زاده‌های حاصل کاملاً شبیه به والد خود هستند.
همراه با تولید گامت است و ارتباط بین نسل‌ها با تولید گامت است.	گامت تولید نمی‌شود.
معمولاً هر والد نیمی از فام‌تن‌های خود را به زاده منتقل می‌کند.	معمولاً والد همهٔ فام‌تن‌های خود را به زاده منتقل می‌کند.
معمولاً لقاح رخ می‌دهد.	لقاح انجام نمی‌گیرد.

اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ جانوران مشابه است (فصل ۷ یازدهم).

تولیدمثل جنسی می‌تواند فقط توسط یک والد انجام شود؛ مثلاً بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در آن فرد ماده به تنهایی تولیدمثل می‌کند (فصل ۷ یازدهم).

سازش با محیط

جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آن‌ها کمک می‌کنند؛ مانند موهای سفید خرس قطبی.

✓ **ویژه کنکور ۱۴۰۵:** سازش با محیط: این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلاً گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب، برگ‌هایی با پوست ضخیم دارند. مثال دیگر موهای سفید خرس قطبی است که به استتار این جانور در محیط برفی کمک می‌کند.

انواعی از سازش‌های جانوران:

- ۱ سازش دستگاه گوارش نشخوارکنندگان برای تجزیه سلولز با کمک میکروب‌ها (فصل ۲ دهم).
- ۲ سازش دستگاه تنفسی در پرندگان برای جذب اکسیژن بیشتر با کمک کیسه‌های هوا دار (فصل ۳ دهم).
- ۳ در سطح پوست میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند و در رقابت بر سر غذا با میکروب‌های قرار گرفته در سطح پوست پیروز می‌شوند. (فصل ۵ یازدهم).

آزمون عبارات

- ۱۶ جانداران می‌توانند در فرایند تولیدمثل، زاده‌هایی کاملاً شبیه خود را به وجود آورند.
- ۱۷ با وجود متغییر بودن محیط زندگی جانداران، ولی آنها می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در یک حد ثابت نگه دارند.
- ۱۸ تنها بعضی از واحدهای ساختاری و عملکردی در بدن جانداران پریاخته‌ای، توانایی تقسیم برای تولیدمثل را دارند.

مولکول‌های زیستی

در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. (۱۴۰۲ نوبت دی) کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نیز نامیده می‌شوند. در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

مولکول‌هایی مثل CO_2 ، بیکربنات، کربنیک اسید با اینکه کربن دارند و در یاخته تولید می‌شوند اما معدنی هستند.

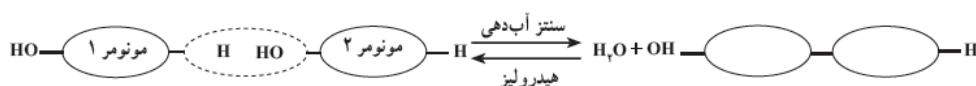
تبدیل مواد معدنی به آلی و برعکس در جانداران:

- ۱ تبدیل مواد معدنی به آلی ← در جانداران فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده (به طور کلی جاندار تولیدکننده) صورت می‌گیرد + یاخته‌های کبد انسان در زمان تولید اوره از کربن دی‌اکسید و آمونیاک
- ۲ تبدیل مواد آلی به معدنی ← در فرایند تنفس یاخته‌ای در همه جانداران.

قبل از این‌که بریم سراغ انواع مولکول‌های آلی، اول باید دوتا واکنش مهم رو بلد بشیم!

سنتزآبدی و آبکافت

سنتز آبدی واکنشی است که در آن بین دو مونومر پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. این واکنش همراه با تولید یک مولکول آب است. در واقع هر مونومر یک سر H و یک سر OH دارد. گروه H از یک مونومر و گروه OH از مونومر دیگر به هم متصل می‌شوند و آب را می‌سازند. واکنش آبکافت برعکس سنتزآبدی است؛ یعنی در این واکنش با مصرف یک مولکول آب، پیوند اشتراکی بین دو مونومر شکسته می‌شود. آب نیز به دو واحد H و OH تجزیه شده و به مونومرها متصل می‌شود.



۱۰۰ لزوماً واکنشی که در آن آب مصرف می‌شود، از نوع آبکافت نیست. مثال: واکنش تولید کربنیک اسید ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$) که در گویچه‌های قرمز توسط کربنیک ایندراز صورت می‌گیرد.

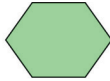
کربوهیدرات‌ها

این مولکول‌ها از سه عنصر کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) ساخته شده‌اند.

مونوساکاریدها:



ریبوز



گلوکز

شکل ۴- مونوساکارید واحد ساختاری قندها است.

..... کربوهیدرات‌ها هستند. گلوکز و فروکتوز مونوساکاریدهایی با شش کربن‌اند. ریبوز مونوساکاریدی با پنج کربن است (شکل ۴).



علاوه بر ریبوز، مونوساکارید دئوکسی‌ریبوز هم در ساختار خود ۵ کربن دارد. دقت داشته باشید که در مونوساکاریدهای ۵ کربنی، یکی از کربن‌ها خارج از ساختار حلقه قرار دارد.



گالاکتوز نوعی مونوساکارید ۶ کربنی است که کتاب درسی آدم حسابش نکرده پس ما هم کاری بهش نداریم!



تجزیه پیوند بین اتم‌های گلوکز در هر یاخته زنده و در فرایند قندکافت انجام می‌گیرد ولی تجزیه پیوند بین دو مولکول گلوکز:

۱ در بدن انسان در دهان (توسط آمیلاز بزاق)، روده باریک (توسط آنزیم‌های لوزالمعده و روده باریک)، روده بزرگ (توسط سلولاز ترشی از میکروب‌های مفید)، کبد و ماهیچه انجام می‌شود.

۲ در سیتوپلاسم باکتری اشرشیا کلاهی در زمان مصرف مالتوز.



در مردان، غددی به نام وزیکول‌سمینال وجود دارد که مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌های موجود در مجرای اسپرم‌بر اضافه می‌کند. (فصل ۷ یازدهم)



قند ریبوز در ساختار RNA و ATP و قند دئوکسی‌ریبوز در ساختار DNA قرار دارد (فصل ۱ دوازدهم)



دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد و به همین دلیل از آن جرم کمتری دارد (فصل ۱ دوازدهم)



مقدار گلوکز خون توسط هورمون انسولین کاهش و توسط هورمون‌های گلوکاگون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین افزایش می‌یابد. (فصل ۴ یازدهم)



یاخته‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده با استفاده از مواد معدنی، گلوکز تولید می‌کنند (فصل ۶ دوازدهم)



گلوکز توانایی عبور از سد خونی- مغزی و جفت را دارد (فصل ۱ و ۷ یازدهم)



در افراد معتاد به کوکابین مصرف گلوکز توسط یاخته‌های مغز کاهش می‌یابد (فصل ۱ یازدهم)

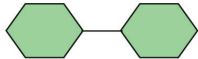


تجزیه گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای انقباض را فراهم کند. (فصل ۳ یازدهم)



در شرایط بهینه آزمایشگاهی که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ATP ۳۰ است (فصل ۵ دوازدهم).

دی‌ساکاریدها:



مالتوز

شکل ۵- مالتوز نوعی دی‌ساکارید است.

دی‌ساکاریدها از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند. شکر و قندی که می‌خوریم دی‌ساکاریدی به نام ساکارز هستند. ساکارز از پیوند بین و تشکیل می‌شود (شکل ۵). لاکتوز دی‌ساکارید دیگری است که به قند شیر نیز معروف است.



قند مصرفی ترجیحی باکتری E.Coli گلوکز است. البته این باکتری می‌تواند از مالتوز و لاکتوز نیز استفاده کند (فصل ۲ دوازدهم).



پستانداران می‌توانند در غدد شیری خود تحت تأثیر هورمون پرولاکتین، لاکتوز بسازند (فصل ۴ یازدهم).



ساکارز یکی ترکیباتی که است که تحت تأثیر نور در فرایند باز شدن روزنه‌های هوایی از یاخته‌های مجاور نگهبان روزنه به آنها وارد می‌شود (فصل ۷ دهم).



ساکارز از اجزای آلی شیره پرورده گیاهان می‌باشد که با انتقال فعال از محل منبع (مثل برگ) خارج و به آوندهای آبکشی وارد می‌شود و از آن جا هم به سراسر گیاه می‌رود (فصل ۷ دهم).



مایه پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتین شیر را به پنیر تبدیل می‌کنند. مایه پنیر را به طور سنتی از معدۀ نوزادان (شیرخواران) گوسفند و گاو به دست می‌آورند. امروزه انواعی از مایه پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) به دست می‌آیند. (فصل ۱ دوازدهم)

پلی‌ساکاریدها:

پلی‌ساکاریدها از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند. نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی‌ساکاریدند. این پلی‌ساکاریدها از تعداد فراوانی مونوساکارید تشکیل شده‌اند. نشاسته مثلاً در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد. آیا روش تشخیص نشاسته را به یاد می‌آورید؟ بله با استفاده از مایه لوگول! سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. گلیکوژن در جانوران و ساخته می‌شود. این پلی‌ساکارید در و وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز در جانوران است.



محلول لوگول پس از برخورد با نشاسته آبی رنگ می‌شود.

- ❏ نشاسته به مقدار فراوانی در آمیلوپلاست (نشادیسسه) سیب زمینی و غلات وجود دارد (فصل ۶ دهم).
- ❏ دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد (فصل ۲ دهم).
- ❏ در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش آن هستند (فصل ۲ دهم).
- ❏ در ساختار دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان در دیوارهٔ نخستین و پسین رشته‌های سلولز قرار دارند (فصل ۶ دهم).
- ❏ در یاخته‌های نگهبان روزنه رشته‌های سلولزی آرایش شعاعی دارند که مانند کمربندی دور یاخته قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند (فصل ۷ دهم).
- ❏ هورمون انسولین موجب تحریک تولید گلیکوژن و هورمون گلوکاگون موجب تحریک مصرف گلیکوژن می‌شود.
- ❏ در بیماری‌های دیابت شیرین، پرکاری تیروئید و سلیاک ذخایر گلیکوژن در بدن کاهش می‌یابد (فصل ۲ دهم و فصل ۴ یازدهم)

و پندرتا نکتۀ باقی‌مانده از کربوهیدرات‌ها ...

- ❏ در نوک ریشهٔ گیاهان بخش انگشتانه‌مانندی وجود دارد که به آن کلاهک گفته می‌شود. یاخته‌های کلاهک یک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و نفوذ راحت‌تر ریشه به درون خاک می‌شود (فصل ۶ دهم).
- ❏ بعضی گیاهان مناطق گرم و خشک ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند (فصل ۶ دهم).
- ❏ در انسان گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان آغاز شده و در رودهٔ باریک به شکل مونومر درآمده و جذب می‌شود. (فصل ۲ دهم)

❏ در ساختار غشای یاخته، کربوهیدرات وجود دارد. کربوهیدرات‌ها در سطح لایهٔ خارجی غشا و به پروتئین یا فسفولیپید متصل می‌شوند.

- ❏ مبنای سیستم گروه خونی ABO، بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است. (فصل ۳ دوازدهم)

آزمون عبارات

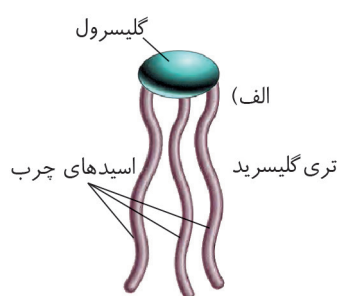
- ۱۹ همهٔ پلی‌ساکاریدهای موجود در طبیعت، از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند.
- ۲۰ همهٔ مولکول‌های زیستی، از به هم پیوستن چندین واحد مشابه یا متفاوت به وجود می‌آید.
- ۲۱ از مهم‌ترین پلی‌ساکارید طبیعت، برای تولید انواعی از پارچه استفاده می‌شود.
- ۲۲ پلی‌ساکارید مورد استفاده در صنایع کاغذسازی، ساختاری منشعب دارد.

(معصوم‌نیا)

۱۳. کدام در مورد واحد ساختاری قندها به درستی بیان نشده است؟

- (۱) همگی دارای عناصر C، H و O هستند.
- (۲) می‌توانند در ساختار نوکلئوتیدها مشاهده شوند.
- (۳) توسط آنزیم‌های مترشحه از دستگاه گوارش تجزیه می‌گردند.
- (۴) با ایجاد پیوندی طی واکنش سنتزآبدی می‌توانند در ساخت شکر موثر باشند.

لیبیدها



این ترکیبات نیز از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند؛ اگرچه نسبت این عناصر در لیبیدها با نسبت آنها در کربوهیدرات‌ها فرق می‌کند.

تری‌گلیسریدها از انواع لیبیدها هستند. هر تری‌گلیسرید از مولکول گلیسرول و اسیدچرب تشکیل شده‌است (شکل ۶-الف). روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از تری‌گلیسریدها هستند. تری‌گلیسریدها در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند. انرژی تولید شده از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است.

❏ برای تشکیل تری‌گلیسریدها طی واکنش سنتز آبدی، لازم است سه واحد OH از سه اسید چرب به سه واحد OH از یک گلیسرول بپیوندند و سه مولکول آب را بسازند.

فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری‌گلیسیریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند (فصل ۲ دهم).

تری‌گلیسیریدها در بافت پیوندی چربی ذخیره می‌شوند.

وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد (فصل ۲ دهم)

ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری کبد چرب می‌شود (فصل ۲ دهم)

یکی از وظایف دستگاه لنفی انتقال چربی‌ها از دیواره روده باریک به خون است (فصل ۴ دهم)

چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد (فصل ۵ دهم).

بافت چربی روی چشم در حفاظت از آن نقش دارد. این بافت در تماس مستقیم با صلبیه چشم است. (فصل ۲ یازدهم)

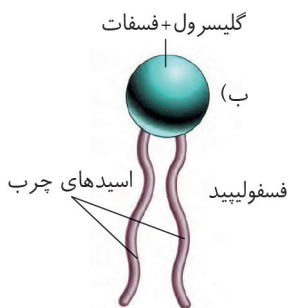
بیشتر مغز زرد استخوان از چربی تشکیل شده است. (فصل ۳ یازدهم)

تجزیه بیش از حد چربی‌ها در افراد مبتلا به دیابت شیرین و پرکاری تیروئید موجب اسیدی شدن خون می‌شود. (فصل ۴ یازدهم)

سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های

بیماری‌زا مناسب نیست (فصل ۵ یازدهم)

تقسیم بی‌رویه یاخته‌های بافت چربی موجب تشکیل توموری خوش‌خیم به نام لیپوما می‌شود (فصل ۶ یازدهم).



فسفولیپیدها گروه دیگری از لیپیدها و بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای هستند. ساختار فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسیریدها است، با این تفاوت که مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسیدچرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود (شکل ۶-ب).

فسفولیپیدها، لیپیدهایی هستند که در ساختار خود علاوه بر H و O، فسفر (P) هم دارند.

فسفولیپیدها علاوه بر حضور در ساختار غشای سلولی در ترکیب صفرا نیز وجود دارند (فصل ۲ دهم).

کلسترول لیپید دیگری است که در ساخت غشای یاخته‌های جاموری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

در ساختار کلسترول، اسید چرب وجود ندارد.

هورمون‌ها از نظر جنس به دو دسته پروتئینی (بیشتر هورمون‌ها) و غیرپروتئینی تقسیم‌بندی می‌شوند.

صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است (فصل ۲ دهم).

گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگالی (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم‌تحركی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد (فصل ۲ دهم).

۱۴. کدام تنها در مورد گروهی از مولکول‌های زیستی که تنها از C، O و H ساخته شده‌اند، صحیح می‌باشد؟ (معصوم‌نیا)

(۱) توسط جانداران تولید می‌شوند.

(۲) جزء اصلی غشای یاخته‌ای محسوب می‌شوند.

(۳) عامل اصلی انتقال صفات در جانداران هستند.

(۴) در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و انواعی از هورمون‌ها موثرند.

۱۵. کدام ویژگی لیپیدی است که در ذخیره انرژی نقش مهمی دارد؟ (سنجش)

(۱) در ساخت انواعی از هورمون‌های انسان شرکت دارد.

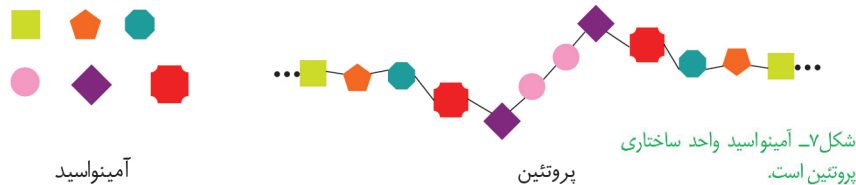
(۲) بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای هر نوع یاخته است.

(۳) از انواع مولکول‌های زیستی فاقد نیتروژن و فسفر است.

(۴) در غشای یاخته به انواعی از کربوهیدرات‌ها متصل است.

پروتئین‌ها

این مولکول‌ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن (N) نیز دارند. پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید، تشکیل می‌شوند (شکل ۷). پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست. آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های واکنش‌های شیمیایی را **افزایش** می‌دهند.



- آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند ولی در جانداران از ۲۰ نوع از آنها برای تولید پروتئین‌ها استفاده می‌شود. هر آمینواسید دارای یک اتم کربن مرکزی است که چهار ظرفیت آن توسط یک گروه آمین (NH_2), یک گروه کربوکسیل (COOH), یک اتم هیدروژن و یک گروه R, پر می‌شود. ۳ گروه R وجه تمایز بین آمینواسیدها است؛ یعنی عاملی که باعث تفاوت بین ۲۰ نوع آمینواسید با یکدیگر می‌شود، همین گروه R است. (فصل ۱ دوازدهم)
- آمینواسیدها توانایی عبور از سد خونی-مغزی را دارند (فصل ۱ یازدهم).
- آمینواسید گلوتامات باعث مزه اومامی در غذاهایی مانند عصاره گوشت می‌شود (فصل ۲ یازدهم).
- در بیماری فنیل کتونوری (PKU) آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در این بیماری، مغز آسیب می‌بیند (فصل ۳ دوازدهم).
- تبدیل یک آمینواسید به آمینواسید دیگر در پروتئین هموگلوبین در طی جهش، باعث بروز بیماری کم‌خونی داسی‌شکل می‌شود. (فصل ۴ دوازدهم)
- هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا و شناسایی می‌کنند (فصل ۱ دوازدهم).
- پروتئین‌های اکتین و باعث انقباض ماهیچه‌ها می‌شوند. عملکرد این پروتئین‌ها در بدن نیازمند صرف انرژی است (فصل ۳ یازدهم).
- پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین که در گویچه‌های قرمز گازهای تنفسی را حمل و نقل می‌کنند و یا پروتئینی مانند آلبومین که در خون وجود دارد و در انتقال داروهایی مانند پنی‌سیلین نقش دارد (فصل ۳ و ۴ دهم)
- پپسین گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند (فصل ۲ دهم).
- پروتئین‌ها به روش آندوسیتوز و اگزوسیتوز به یاخته وارد و یا از آن خارج می‌شوند (فصل ۲ دهم).
- در دیابت شیرین، از پروتئین‌ها به عنوان منبع تامین انرژی استفاده می‌شود. این اتفاق می‌تواند منجر به کاهش مقاومت بدن شود (فصل ۴ یازدهم).
- پروتئین‌ها در ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی بدن انسان دخالت دارند. (فصل ۵ یازدهم)
- ترکیبات پروتئینی می‌توانند درکریچه سلول‌های گیاهی ذخیره شوند. (فصل ۶ دهم)
- پروتئین‌ها قادر به عبور از منافذ پلاسمودسم‌ها در سلول‌های گیاهی هستند. (فصل ۷ دهم)
- پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. (فصل ۱ دوازدهم)
- تغییر PH و تغییر شدید دما می‌تواند منجر به تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها و غیرفعال شدن آنها شود. (فصل ۱ دوازدهم)
- گروه خونی Rh بر اساس وجود یا عدم وجود نوعی پروتئین بر روی غشای گویچه قرمز مشخص می‌شود (فصل ۳ دوازدهم)

نوکلئیک اسیدها

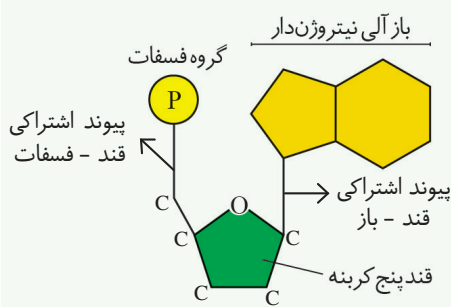
مولکول دنا (DNA) که در سال‌های قبل با آن آشنا شده‌اید، یک نمونه نوکلئیک اسید است. اطلاعات وراثتی در ذخیره می‌شود (شکل ۸). این مولکول‌ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز دارند.

- نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلیک اسید (دنا) و ریبونوکلیک اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. با توجه به شکل روبه‌رو هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
- قند پنج کربنه در دنا، دئوکسی ریبوز و در رنا، ریبوز است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. باز آلی نیتروژن‌دار



شکل ۸- دنا

می‌تواند پورین باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) یا می‌تواند پیریمیدین باشد که ساختار تک حلقه‌ای دارد؛ شامل تیمین (T) و سیتوزین (C) و یوراسیل (U). در دنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد.



برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلنی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند. نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلنی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی استر به هم متصل می‌شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. رشته‌های پلی نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید را می‌سازند، مثل رنا، یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل دنا را می‌سازند. بنابراین مولکول‌های دنا از دو رشته پلی نوکلئوتید و مولکول‌های رنا از یک رشته پلی نوکلئوتید تشکیل می‌شوند.

(سنجش)

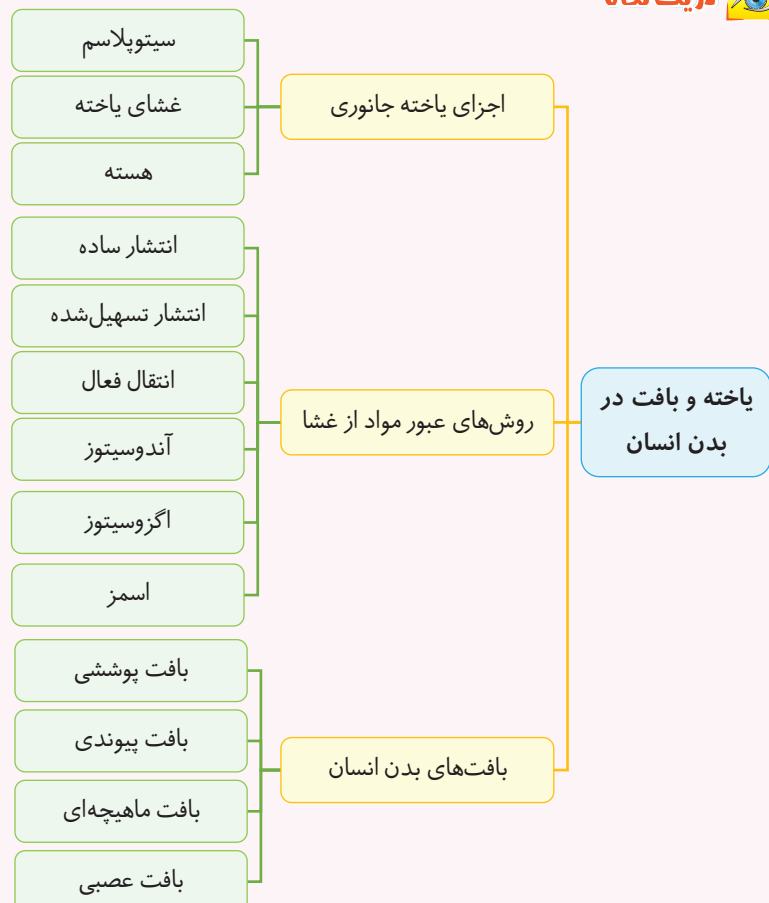
۱۶. کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر مولکول زیستی که در ساختار خود دارد، به طور یقین»

- ۱) اسید چرب - نمی‌تواند ترکیبی از چندین واحد ساختاری باشد.
- ۲) گلیسرول - نمی‌تواند بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته باشد.
- ۳) عنصر نیتروژن - اطلاعات لازم برای تعیین صفات در آن ذخیره می‌شود.
- ۴) مونوساکارید - از ترکیب چندین واحد ساختاری شش کربنی ساخته شده است.

گفتار ۳: یاخته و بافت در بدن انسان

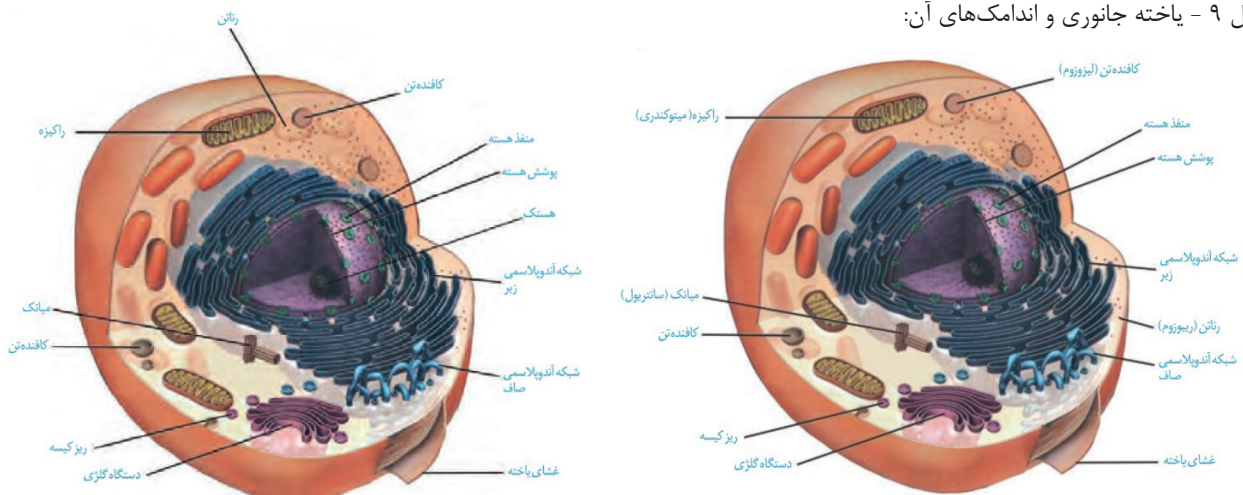
در یک نگاه



.....، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. در شکل ۹ بخش‌های تشکیل‌دهنده یک یاخته جانوری را می‌بینید، هر یک از بخش‌های یاخته چه کاری انجام می‌دهند؟ می‌توان به سادگی گفت که این یاخته از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است.

۱۰۰ دقت کنید که هر یاخته جانوری لزومن هسته ندارد؛ مثل گویچه‌های قرمز بالغ!

شکل ۹ - یاخته جانوری و اندامک‌های آن:



شکل ۹- یاخته جانوری و اندامک‌های آن (ویژه کنکور ۱۴۰۵)

شکل ۹- یاخته جانوری و اندامک‌های آن (ویژه کنکور ۱۴۰۳)

رئتن (ریبوزوم): کار آن ساخت پروتئین است.

محل ریبوزوم در یاخته: به صورت آزاد در سیتوپلاسم + روی شبکه آندوپلاسمی زبر + درون راکیزه و سبزدیسه (فصل ۲ دوازدهم) رِئتن‌ها از دو زیر واحد تشکیل شده‌اند. هر زیر واحد نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است. در یاخته، پروتئین‌های رِئتنی ساخته شده و رنای مربوط به آنها در کنار هم قرار گرفته و زیر واحد کوچک و بزرگ رِئتن را می‌سازد. رِئتن در ساختار کامل، سه جایگاه به نام E و A.P دارد (فصل ۲ دوازدهم).



شبکه آندوپلاسمی: شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رِئتن) و صاف (بدون رِئتن) است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارند.

مقایسه شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر:

شبکه آندوپلاسمی صاف	شبکه آندوپلاسمی زبر
جزء اندامک‌های تک‌غشایی یاخته هستند؛ در نتیجه دارای دو لایه فسفولیپیدی هستند.	طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.
طبق شکل ۹ کتاب درسی، شبکه‌ای از لوله‌هایی غشایی متصل به هم است.	در تولید پروتئین نقش دارد.
در تولید لیپیدها نقش دارد.	به صورت مستقیم با غشای خارجی هسته اتصال دارد.
به صورت غیرمستقیم با غشای خارجی هسته اتصال دارد.	بر روی خود دارای اندامک ریبوزوم است.
فاقد اندامک ریبوزوم است.	

در شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، کلسیم ذخیره می‌شود. در زمان انقباض، کلسیم با روش انتشار تسهیل‌شده از این شبکه خارج و با توقف انقباض، یون کلسیم به سرعت و با انتقال فعال به این شبکه برمی‌گردد (فصل ۳ یازدهم) در زمان تقسیم میتوز، در مرحله پرومتافاز تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به کروموزوم‌ها متصل شوند (فصل ۶ یازدهم).

دستگاه گلژی: از کیسه‌هایی تشکیل شده است که بر روی هم قرار می‌گیرند. در بسته بندی مواد و ترشح آنها به خارج از یاخته نقش دارد.

کیسه‌های دستگاه گلژی به یکدیگر متصل نیستند!

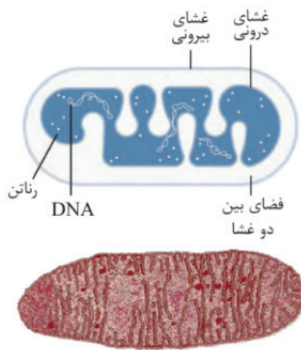


بخش پذیرنده گلژی (که معمولاً به سمت شبکه آندوپلاسمی است) به صورت محدب و بخش صادرکننده آن (که معمولاً رو به غشا است) مقعر است.

سطحی از دستگاه گلژی که از شبکه آندوپلاسمی پروتئین می‌گیرد، از غشای یاخته دورتر است.

در یاخته‌های گیاهی برعکس یاخته‌های جانوری حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها ابتدا ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند (فصل ۶ یازدهم)

راکیزه (میتوکندری): دو غشا دارد و کار آن تامین انرژی برای یاخته است.



تولید انرژی در یاخته لزوماً درون میتوکندری انجام نمی‌شود. به طور مثال فرایند قندکافت و یا استفاده از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای خارج از میتوکندری است.

درون میتوکندری، مولکول دنا، رنا و ریبوزوم وجود دارد. برخی پروتئین‌های لازم برای تنفس یاخته‌ای توسط رناتن درون میتوکندری‌ها ساخته می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).

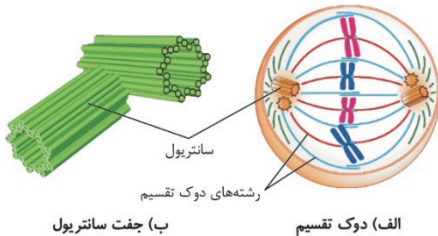
در یاخته‌های دارای میتوکندری مقداری ATP هم بیرون از این اندامک‌ها و در فرایند قندکافت در سیتوپلاسم تولید می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).

در یاخته‌های فاقد میتوکندری (پروکاریوت‌ها) کل ATP مورد نیاز درون سیتوپلاسم و نیز توسط برخی پروتئین‌های غشای یاخته ساخته می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).

کافنده‌تن (لیزوزوم): کیسه‌ای است که انواع آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.

آنزیم‌های درون کافنده‌تن توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شود و از دستگاه گلژی هم عبور می‌کنند (فصل ۲ دوازدهم).

آنزیم‌های لیزوزومی در فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده و نکروز نقش دارند.



میانک (سانتریول): ساختار استوانه‌ای شکلی است که در سلول به تعداد دو عدد عمود برهم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای است.

زاویه بین دو سانتریول، ۹۰ درجه است اما زاویه بین دو جفت سانتریول در مرحله متافاز و آنافاز، ۱۸۰ درجه است.

در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته‌شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند (فصل ۶ یازدهم).

ریزکیسه (وزیکول): کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد.

آزمون عبارات

- ۲۳ غشای درونی اندامکی که کار آن تأمین انرژی یاخته است، نسبت به غشای بیرونی فسفولیپیدها کمتری دارد.
- ۲۴ اندامکی که نسبت به سایر اندامک‌ها به فراوانی در یاخته یافت می‌شود، مسئول اتصال آمینواسیدها به هم است.
- ۲۵ فقط بعضی از ریزکیسه (وزیکول)‌های درون یاخته از کیسه‌هایی منشأ می‌گیرند که روی هم قرار دارند.
- ۲۶ اندامکی که از یک جفت استوانه عمود برهم تشکیل شده است، در تقسیم یاخته نقش دارد.
- ۲۷ در بین کیسه‌های غیرهم‌اندازه اندامک موثر در بسته‌بندی مواد، ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم جریان داد.

(۱۴۰۲ نوبت دی)

۱۷. ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان، کدام است؟

- (۱) در جدار خود، یک یا چند لایه یاخته‌ای دارند.
- (۲) در بین یاخته‌های خود، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی ندارند.
- (۳) حاوی مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.
- (۴) توسط شبکه مویرگی مجاور خود، تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شوند.

(سنجش)

۱۸. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«دستگاه گلژی همانند شبکه‌های آندوپلاسمی»

- (۱) در ساختن لیپید و پروتئین نقش دارد.
 (۲) از اندامک‌های تک غشایی یاخته است.
 (۳) از لوله‌ها و کیسه‌های روی هم قرار گرفته تشکیل شده است.
 (۴) در تشکیل وزیکول و ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد.

هسته

هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. در هسته، دنا قرار دارد. دنا دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است. هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آنها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود.

✓ ویژه کنکور ۱۴۰۵: ساختار کروی شکلی در هسته دیده می‌شود که هستک نام دارد. هستک در ساختن رناتن نقش دارد.

در محل منافذ هسته، غشای داخلی و خارج هسته به یکدیگر متصل می‌شوند.

ویژه کنکور ۱۴۰۵: پروتئین‌های موجود در ساختار ریبوزوم در بیرون از هسته و هستک، تولید می‌شوند. این پروتئین‌ها از منافذ هسته عبور و به هستک وارد می‌شوند تا با رنای رناتنی که در هسته تولید می‌شود، ترکیب شوند و در نهایت ریبوزوم تشکیل گردد.

مولکول‌هایی که از طریق منافذ (فصل ۲ دوازدهم):

۱ وارد هسته می‌شوند ← نوکلئوتیدها، هیستون، DNA پلیمراز، RNA پلی‌مراز، هلیکاز، ATP و

۲ از هسته خارج می‌شوند: انواع RNA

هیچگاه درون هسته، پروتئین‌سازی انجام نمی‌گیرد. همه پروتئین‌هایی که درون هسته هستند از بیرون به آن وارد شده‌اند (فصل ۲ دوازدهم).

۱۰۰ دقت کنید که هسته فقط یک پوشش دو لایه دارد.

۱۰۰ در محل منافذ هسته، پروتئین‌هایی هم‌شکل قرار دارند.

هسته توسط شبکه آندوپلاسمی زبر احاطه شده است. در واقع کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی در امتداد لایه خارجی پوشش هسته قرار دارد.

سیتوپلاسم

سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می‌کند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. ماده زمینه‌ای شامل آب و مواد دیگر است. هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند (شکل ۹). در سال‌های بعد با بعضی از این اندامک‌ها بیشتر آشنا می‌شوید.

۱۰۰ ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، مایع روان درون سیتوپلاسم است که اندامک هم ندارد!

در یاخته‌های گیاهی به مجموع غشا، سیتوپلاسم و هسته می‌گویند، پروتوپلاست. در ضمن اگر به پروتوپلاست، ارتباط بین دو یاخته را هم اضافه کنیم (پلاسمودسم)، در نهایت به محیط زنده گیاهی می‌رسیم که به آن سیمپلاست می‌گویند (فصل ۶ و ۷ دهم).

در یاخته‌های گیاهی به محیط غیرزنده یاخته، آپوپلاست می‌گویند و شامل دیواره یاخته‌ای و فضای بین یاخته‌ها می‌شود (فصل ۷ دهم)

(سنجش)

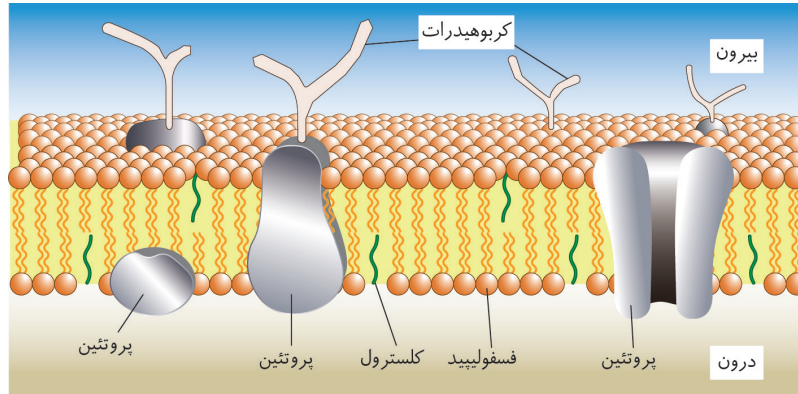
۱۹. در فاصله بین غشای هسته و غشای یک یاخته زنده و فعال جانوری، وجود ندارد.

- (۱) شبکه‌از از لوله‌ها و کیسه‌های دارای رناتن
 (۲) رشته‌های پروتئینی کلژن و کشسان
 (۳) کیسه‌ای حاوی انواعی از آنزیم‌های گوارشی
 (۴) اندامک‌های دو غشایی برای تأمین انرژی یاخته

غشای یاخته‌ای

اطراف یاخته را غشای یاخته‌ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون غشا و بیرون آن است. مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از غشای یاخته عبور کنند. غشای یاخته، نفوذ پذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی مواد می‌توانند از آن عبور کنند. غشای یاخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کلسترول قرار دارند. همچنین انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل‌اند (شکل ۱۰).

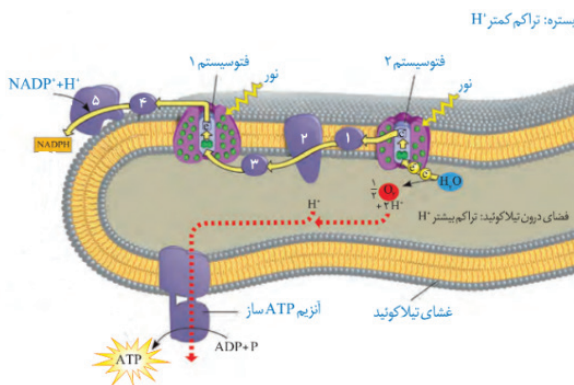
✓ ویژه کنکور ۱۴۰۵: این ترکیبات را گلیکولیپید و گلیکوپروتئین نامیده‌اند.



شکل ۱۰ - غشای یاخته

انواع مولکول‌های سازنده غشا:

- ۱ کربوهیدرات ← در سطح خارجی غشا قرار می‌گیرند + به صورت منشعب هستند + می‌توانند به فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا، پروتئین سطحی خارجی و یا پروتئین سرتاسری متصل باشند.
- ۲ کلسترول ← فقط در غشای یاخته جانوری قرار دارد + در هر دو لایه غشا قرار دارد.
- ۳ فسفولیپید ← بیشترین مولکول غشا است + در دو فسفولیپید مقابل، سرهای آبدوست بیشترین فاصله را از هم دارند.
- ۴ پروتئین ← مولکول‌های بزرگ غشا محسوب می‌شوند. این مولکول‌ها خود در دو دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:
 - ♦ پروتئین غیرسراسری: این پروتئین‌ها می‌توانند در سطح داخلی غشا، در سطح خارجی آن و یا بین دو لایه فسفولیپیدی غشا باشند.
 - ♦ پروتئین سرتاسری: این پروتئین‌ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند و می‌توانند به صورت کانال و پمپ در جابه‌جا کردن مواد نقش داشته باشند.



- غشای بعضی از یاخته‌ها می‌تواند چین بخورد و ساختاری به نام ریزپرز را ایجاد کند. مثلاً یاخته‌های پوششی جذبی روده باریک در ساختار پرز و یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نفرون (فصل ۲ و ۵ دهم).
- غشای گویچه قرمز درون خون در دو طرف حالت فرورفته دارد (فصل ۴ دهم).
- پرفورین و پروتئین مکمل، پروتئین‌های دفاعی بدن انسان هستند که می‌توانند در غشا سوراخ ایجاد کنند (فصل ۵ یازدهم).
- در شکل مقابل که غشای تیلاکوئید درون کلروپلاست را نشان می‌دهد، مولکول‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ غیرسراسری و مولکول ۲ سراسری است (فصل ۶ دوازدهم).

پروتئین‌های سطحی غشایی بدون منفذ هستند ولی پروتئین‌های سرتاسری می‌توانند بدون منفذ و یا منفذدار باشند.

پروتئین‌های غشایی که در عبور مواد از عرض غشای یاخته نقش دارند، می‌توانند:

- ♦ به زنجیره‌ای از مونوساکاریدها متصل باشند.
- ♦ در زمان فعالیت خود، تغییر شکل دهند.
- ♦ با مصرف انرژی، مواد را از خود عبور دهند.
- ♦ فقط یک نوع مولکول یا یون را از خود عبور دهند.
- ♦ دو نوع یون را از خود عبور دهند (پمپ سدیم-پتاسیم نوعی پروتئین غشایی است که می‌تواند یون‌های سدیم و پتاسیم را از خود عبور دهد).

(سنجش)

۲۰. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«همه مولکول‌های سازنده غشای یاخته جانوری که به طور حتم می‌توانند»

- (۱) در هر دو لایه غشا وجود دارند - در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت کنند.
- (۲) به انواعی از کربوهیدرات‌ها متصل‌اند - کانالی برای عبور مولکول‌های درشت زیستی داشته باشند.
- (۳) در ساختار مولکولی خود، گلیسرول دارند - گازهای تنفسی را از بین مولکول‌های مشابه خود عبور دهند.
- (۴) توسط رناتن (ریبوزوم)‌های یاخته ساخته شده‌اند - مواد را در جهت شیب غلظت از غشای یاخته عبور دهند.

۲۱. کدام گزینه در مورد هیچ یک از سه بخش اصلی یاخته جانوری صحیح نمی‌باشد؟

(معصوم‌نیا)

- (۱) فعالیت‌های یاخته را کنترل می‌کند.
 (۲) دارای ساختارهایی با کار ویژه می‌باشد.
 (۳) به هنگام تقسیم، توسط وزیکول‌هایی شکل می‌گیرد.
 (۴) تنها اجازه عبور به بعضی از مواد را می‌دهد.

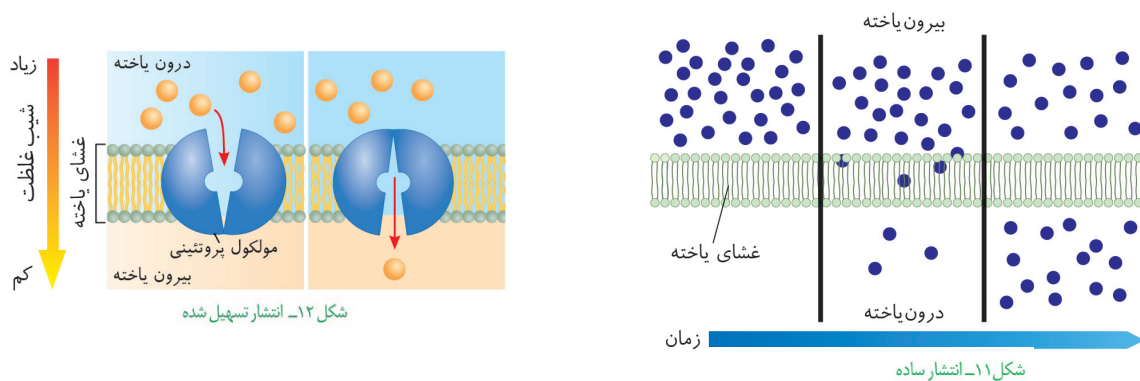
ورود مواد به یاخته و خروج از آن

انتشار ساده

جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه نهایی انتشار **هر** ماده، یکسان‌شدن غلظت آن در محیط است. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی می‌توانند منتشر شوند. بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکولی‌هایی مانند اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند (شکل ۱۱).

انتشار تسهیل شده

در این روش، پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آنها از غشا عبور می‌دهند (شکل ۱۲).



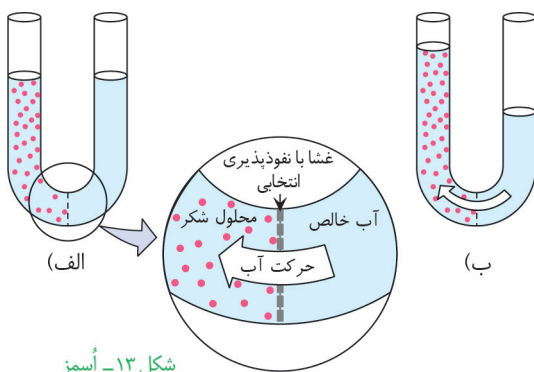
۱۰۰ در انتشار ساده مولکول‌ها از منافذ بین فسفولیپیدها عبور می‌کنند.

۱۰۰ در هر انتشار تسهیل‌شده مواد، پروتئین جابه‌جاکننده تغییر شکل نمی‌دهد و لزوماً هم هر پروتئین غشایی که تغییر شکل می‌دهد در زمان جابه‌جا کردن یک ماده، انتشار تسهیل‌شده انجام نمی‌دهد!

عوامل موثر در انتشار تسهیل‌شده:

- افزایش دما تا حدی باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل‌شده می‌شود. چرا گفتیم تا حدی؟! چون دوست داریم! دقت کنید که پروتئین‌ها به تغییرات دما حساس‌اند و از آنجایی که انتشار تسهیل‌شده توسط پروتئین‌های غشا صورت می‌گیرد، افزایش دما از یک حدی بیشتر شود، پروتئین‌های غشا از بین می‌روند.
- افزایش اختلاف غلظت مولکول در دو سمت غشا تا زمانی که همه پروتئین‌های غشایی جابه‌جاکننده مولکول مشغول فعالیت شوند، باعث افزایش سرعت انتشار تسهیل‌شده می‌شود ولی زمانی که همه پروتئین‌ها فعال شدند، دیگر سرعت انتشار تسهیل‌شده ثابت می‌شود.

گذرندگی (اسمز)



شکل ۱۳- اُسمز

شکل ۱۳ را ببینید. در یک طرف غشای نازکی که نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد، حجم یکسانی از آب خالص و در طرف دیگر آن، محلول شکر وجود دارد. فقط مولکول‌های آب می‌توانند از غشا عبور کنند؛ در این حالت، تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در سمت راست **بیشتر** است و این مولکول‌ها بیشتر به سمت چپ منتشر می‌شوند. به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اُسمز می‌گویند. فشار لازم برای توقف اُسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد. هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. (نوبت ۱۴۰۲ دی) جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی به محیطی با فشار اسمزی است.

همان‌طور که در شکل می‌بینید در اثر اُسمز، حجم محلول سمت چپ افزایش می‌یابد. آیا این پدیده برای یاخته‌ها در بدن ما هم رخ می‌دهد؟ آیا

ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز موجب ترکیدن یاخته‌های بدن ما شود؟ فیرا فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً درون آن‌هاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی‌شود و یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.

100 فشار اسمزی درون سیتوپلاسم بیشتر از فشار اسمزی مایع بین یاخته‌های اطراف یاخته‌ها است.

در شکل، در اثر اسمز در نهایت حجم دو محلول متفاوت می‌شود ولی فشار اسمزی دو محلول برابر می‌شود.



فعالیت ۳ در این فعالیت با چگونگی اسمز از 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 نوشابه‌خوری شفاف، تخم‌مرغ خام، مقداری خمیربازی، قاشق فلزی
روش کار:

- ۱- سه چهارم ظرف شیشه‌ای را آب بریزید.
- ۲- با لبه قاشق، به انتهای مدور تخم‌مرغ آهسته ضربه بزنید و با ناخن تکه کوچکی به اندازه نوک انگشت از پوسته آهکی را جدا کنید. مراقب باشید که پرده نازک زیر پوسته آسیب نبیند.
- ۳- تخم‌مرغ را روی ظرف شیشه‌ای قرار دهید طوری که پوسته نازک آن با آب در تماس باشد.
- ۴- در طرف مقابل تخم‌مرغ، سوراخی به اندازه قطر نی ایجاد کنید و نی را تا ۲/۵ سانتی‌متر درون سوراخ و غشای نازک زیر آن فرو ببرید.
- ۵- فضای بین نی و پوسته تخم‌مرغ را با خمیر بازی پر کنید.
- ۶- ظرف را یک شب در جای مناسبی قرار دهید و پس از آن، تغییرات درون نی را مشاهده کنید.
- ۷- مشاهده‌های خود را یادداشت کنید، و در صورت امکان از آن‌ها عکس تهیه کنید.

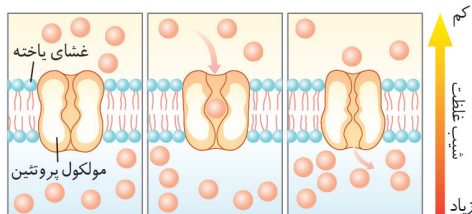
الف) توضیح دهید چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟

پاسخ: غشای تخم‌مرغ مانند پرده نیمه‌تراوا عمل می‌کند و آب درون نی به علت اسمز، بالا می‌رود.

ب) اگر پوسته آهکی یک تخم‌مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین ببریم و تخم‌مرغ بدون پوسته را یک‌بار در آب مقطر و بار دیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش‌بینی کنید چه تغییری در تخم‌مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آن چه آموختید برای پیش‌بینی خود دلیل بیاورید.

پاسخ: تخم‌مرغ در آب مقطر، متورم و در آب نمک غلیظ و چروکیده می‌شود. علت این فرایند، اسمز است.

انتقال فعال



فرایندی که در آن، یاخته مواد را شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول «ATP» به دست آید. (۲۰۴ نوبت دی) مولکول «ATP» شکل انرژی در یاخته است (شکل ۱۴).

انتقال فعال برخلاف انتشار ساده و تسهیل‌شده باعث می‌شود اختلاف غلظت ماده‌ای که جابه‌جا می‌شود، بین دو طرف غشا افزایش یابد!

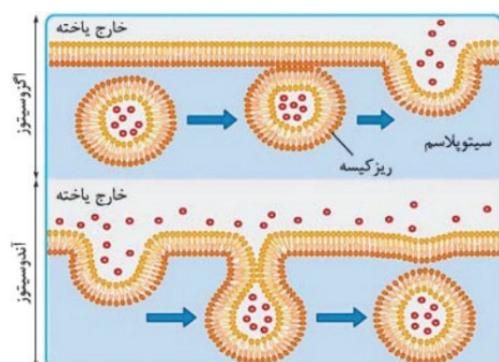


انرژی مصرفی در فرایند انتقال فعال:

♦ مولکول ATP

♦ انرژی الکترون ← در میتوکندری و کلروپلاست برای انتقال یون‌های هیدروژن به فضای داخلی اندامک وارد می‌شود.

درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (اگزوسیتوز)



بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ، را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد (شکل ۱۵).



در آندوسیتوز کیسه‌ای از جنس غشا به نام ریزکیسه، اطراف ذره تشکیل می‌شود. ریزکیسه از غشای یاخته جدا می‌شود و در یاخته حرکت می‌کند. لایه خارجی غشای یاخته، لایه داخلی غشای کیسه غشایی را تشکیل می‌دهد. در این حالت محتویات کیسه غشایی در تماس با کربوهیدرات‌های غشا قرار می‌گیرند.

در اگرسیستوز ریزکیسه از دستگاه گلژی جدا می‌شود و به سمت غشای یاخته حرکت و در نهایت با آن ادغام می‌شود. در زمان ادغام، لایه خارجی ریزکیسه به لایه داخلی غشای یاخته می‌پیوندد و لایه داخلی ریزکیسه به لایه خارجی غشای یاخته!

اگرسیستوز و آندوسیتوز به دلیل اختلاف غلظت مولکول در دو سمت غشا رخ نمی‌دهد و مولکول جابه‌جا شده می‌تواند در جهت شیب غلظت و یا برخلاف آن جابه‌جا شود.

۱۰۰ هم در فرایند آندوسیتوز و هم در اگرسیستوز در غشای یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود.

(۴۰۲ انوبت دی)

۲۲. چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی انسان، درست است؟

- الف: میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا، با کاهش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، بیشتر می‌شود.
 ب: عبور یون‌ها، برخلاف شیب غلظت از عرض هر غشا، فقط در پی هیدرولیز نوعی مولکول پرنرژی ممکن می‌شود.
 ج: عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد مولکول‌های سازندهٔ آن غشا صورت بگیرد.
 د: عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، به‌طور حتم، در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

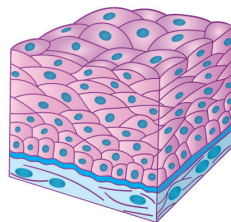
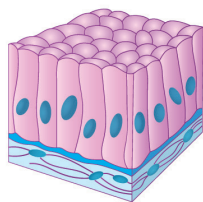
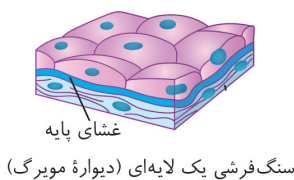
۲ (۲)

۱ (۱)

بافت‌های جانوری

می‌دانید بافت‌های بدن انسان را می‌توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد. در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

بافت پوششی



شکل ۱۶- انواع بافت پوششی

بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند. یاخته‌های این بافت، به یکدیگر **بسیار** نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. (۹۸) در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند (شکل ۱۶).

در بافت پوششی استوانه‌ای هسته در سطح نزدیک به غشای پایه قرار دارد.

در یاخته‌های بافت پوششی مکعبی هسته تقریباً در وسط یاخته است.

در بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه، بر روی غشای پایه یک ردیف یاخته منظم قرار دارد که روی آن، چند لایه یاخته وجود دارند. این یاخته‌ها در طبقات سطحی به شکل سنگ‌فرشی و پهن دیده می‌شوند.

در مویرگ‌های ناپيوسته فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود. این مویرگ‌ها در کبد وجود دارند (فصل ۴ دهم).

در مویرگ‌های پیوسته مغز و نخاع بین یاخته‌های دیوارهٔ منفذ وجود ندارد و یاخته‌ها کاملاً به هم چسبیده‌اند (فصل ۱ یازدهم).

در ارتباط با غشای پایه بدانید:

۱ غشای پایه می‌تواند به صورت ناقص باشد؛ مثلاً یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های ناپيوسته

۲ غشای پایه می‌تواند بین دو بافت پوششی مشترک باشد. مثلاً:

✓ بین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک و دیوارهٔ مویرگ‌های اطراف حبابک

✓ بین یاخته‌های درونی کپسول بومن (یاخته‌های پودوسیت) و مویرگ گلومرول

بافت پوششی فاقد رگ‌های خونی است اما در زیر بافت پوششی معمولاً بافت پیوندی سست وجود دارد که پر از رگ‌های خونی است. این رگ‌های خونی مواد غذایی یاخته‌های پوششی را تأمین و مواد دفعی آنها را هم جمع‌آوری می‌کنند.

یاخته پوششی می‌تواند با تمایز به گیرنده حسی تبدیل شود؛ مانند گیرنده‌های چشایی، شنوایی و تعادل.

انواع یاخته پوششی:

بافت سنگفرشی تک لایه (ساده)	- هسته یاخته‌ها دوکی شکل دیده می‌شود. - در لایه داخلی قلب، دیواره حباب‌ها، لایه داخلی رگ‌ها و لایه خارجی کپسول بومن مشاهده می‌شود.
بافت سنگفرشی چندلایه	- روی غشای پایه یک ردیف یاخته منظم قرار دارد که بر روی آن، چند طبقه یاخته با هسته گرد در وسط وجود دارند. - یاخته‌ها در طبقات سطحی به شکل سنگفرشی و پهن دیده می‌شوند. - در دهان، حلق و مری مشاهده می‌شود.
بافت پوششی استوانه‌ای مژک‌دار	- در مجاری تنفسی (بینی، نای، نایژه و نایژک) مشاهده می‌شود. - مژک‌ها ماده مخاطی را به سمت حلق حرکت می‌دهند.
بافت پوششی استوانه‌ای ریزپر زدار	در لایه مخاط روده باریک دیده می‌شود و سطح جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهد.
بافت پوششی مکعبی	- هسته تقریباً در وسط سیتوپلاسم قرار دارد. - در نفرون (البته به جز کپسول بومن) مشاهده می‌شود. یاخته‌های مکعبی نفرون می‌توانند ریزپر داشته باشند.
یاخته‌های نوع ۲ دیواره حبابک	نوعی از یاخته‌های پوششی هستند که سورفاکتانت را ترشح می‌کنند.
یاخته‌های پودوسیت	نوع خاصی از یاخته‌های پوششی هستند که در دیواره داخلی کپسول بومن قرار دارند. این یاخته‌ها در اطراف گلومرول قرار می‌گیرند و با داشتن زوائد سیتوپلاسمی شکاف‌های تراوشی ایجاد می‌کنند.

بافت پیوندی

بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی ممکن است مایع، جامد و نیمه جامد باشد.

۱۰۰ رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیستند!

در بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت را پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است. در و پیوندی متراکم وجود دارد. (۱۴۰۲ نوبت دی) بافت چربی نیز نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. خون، استخوان و غضروف، انواع دیگر بافت پیوندی هستند که به تدریج با آن‌ها آشنا می‌شوید.

در پوست بافت پوششی لایه اپیدرم توسط بافت پیوندی رشته‌ای محکم لایه درم پشتیبانی می‌شود (فصل ۵ یازدهم)

یاخته‌هایی بافت پیوندی سست:

می‌توانند دارای هسته مرکزی و یا غیرمرکزی باشند.

می‌توانند دارای هسته غیرکروی (مثلاً کشیده با حالت بیضی) باشند.

می‌توانند دارای زوائد سیتوپلاسمی باشند.

در بافت پیوندی متراکم رشته‌های کلاژن می‌توانند به صورت منظم قرار داشته باشند.

یاخته‌های بافت پیوندی متراکم دوکی شکل هستند.

بافت پیوندی متراکم در بخش‌هایی از قلب دیده می‌شود. در لایه میانی قلب بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی متراکم قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود (فصل ۴ دهم).

در گروهی از مفاصل متحرک، استخوان‌ها در محل مفصل توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای به نام کپسول مفصلی احاطه شده‌اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است (فصل ۴ یازدهم).

دسته تارهای ماهیچه اسکلتی توسط غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای احاطه می‌شوند (فصل ۳ یازدهم).

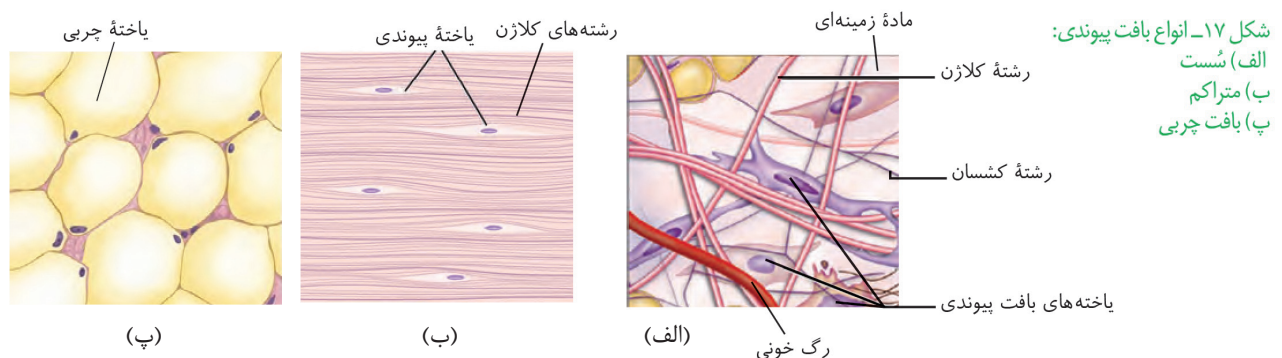
در لایه درونی پوست (درم) بافت پیوندی متراکم وجود دارد. چرمی که از پوست جانوران درست می‌شود مربوط به همین لایه است (فصل ۵ یازدهم).

در یاخته‌های بافت پیوندی چربی هسته یاخته‌ها به حاشیه یاخته رانده شده است.

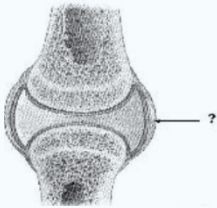
مغز زرد استخوان که در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز مشاهده می‌شود، بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است (فصل ۳ یازدهم).

تقسیم تنظیم نشده یاخته‌های چربی سبب ایجاد نوعی تومور خوش‌خیم به نام لیپوما می‌شود. این تومور در افراد بالغ متداول است. (فصل ۶ یازدهم)

هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند در تغییر اندازه یاخته‌های بافت چربی نقش داشته باشند.



(داخل ۹۹)



۲۳. کدام عبارت درباره بخش مورد نظر صحیح است؟

- برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
- همانند بخشی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، ماده زمینه‌ای اندکی دارد.
- همانند بخشی که یاخته‌های پوششی روده باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
- برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

(۴۰۲ انوبت دی)

۲۴. در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در بافت پیوندی سستی که به لایه زیرمخاط تعلق دارد، رشته‌های کلاژن رشته‌های کشسان،»

- برعکس - تراکم بسیار کمی دارند
- نسبت به - قطر بیشتری دارند
- همانند - به‌صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند
- برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده واقع شده‌اند

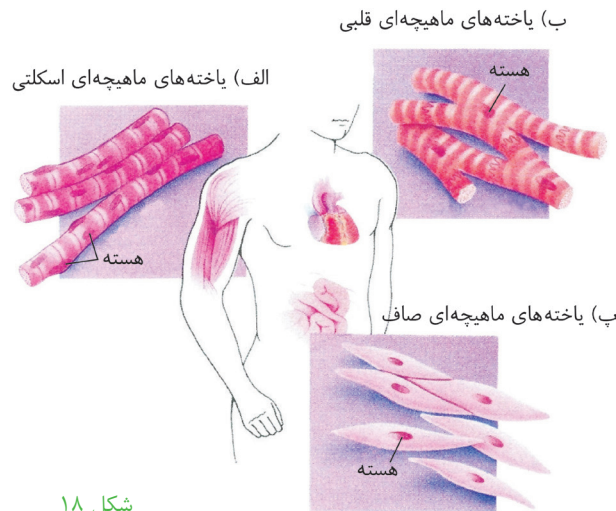
بافت ماهیچه‌ای

در گذشته، با انواع بافت‌های ماهیچه‌ای در بدن انسان آشنا شدید (شکل ۱۸).

فعالیت ۴ ساختار و چگونگی کار انواع ماهیچه‌های بدن را در یک جدول فهرست کنید.

پاسخ:

ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن	انشعاب	تعداد هسته	محل هسته	اعصاب کنترل‌کننده	نوع انقباض	محرک انقباض
صاف	دوکی	ندارد	ندارد	۱	مرکز یاخته	خودمختار	غیرارادی	نورون / هورمون
قلبی	رشته‌ای	دارد	دارد	بیشتر یاخته‌ها یک و بعضی دوتا	نزدیک غشا	خودمختار	غیرارادی	شروع انقباض بدون نیاز دستور عصبی و هورمونی است
اسکلتی	رشته‌ای	دارد	ندارد	چند	نزدیک غشا	پیکری	ارادی / غیرارادی	نورون



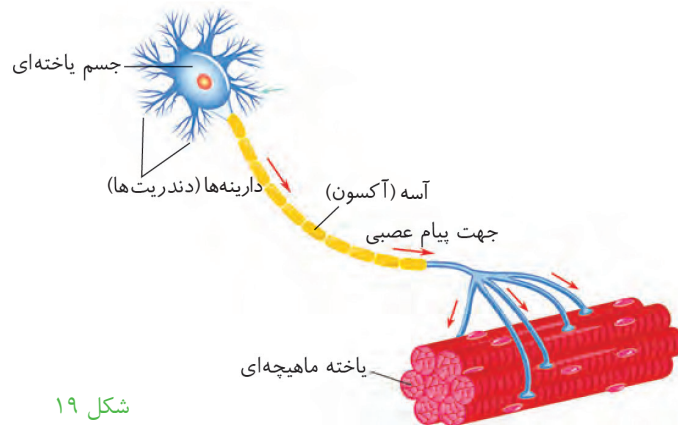
شکل ۱۸

در همه ماهیچه‌ها:

- ♦ مولکول‌های گلوکز به شکل گلیکوژن ذخیره می‌شوند.
- ♦ پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین وجود دارند.
- ♦ یون کلسیم برای انقباض درون شبکه آندوپلاسمی یاخته ذخیره می‌شود.

بافت عصبی

می‌دانید یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند (شکل ۱۹). این یاخته‌ها با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند. یاخته‌های عصبی یاخته‌های ماهیچه را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.



شکل ۱۹

یک نورون می‌تواند به طور همزمان با چند یاخته ارتباط داشته باشد.

یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند؛ آن‌ها این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند (فصل ۱ یازدهم).

دندریته (دندریته) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کند. آسه (آکسون) رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود. جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند (فصل ۱ یازدهم).

(سنجش مدارس برتر)

۲۵. در سطح کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با بافت‌های بدن انسان صحیح است؟

- (۱) تنها یک رشته یاخته اصلی بافت عصبی، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دور می‌کند.
- (۲) تنها یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل تک هسته‌ای، انقباض غیرارادی انجام می‌دهند.
- (۳) تنها در بافت پوششی مکعبی، یاخته‌های مکعبی شکل به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی چسبیده‌اند.
- (۴) تنها یاخته‌های سرشار از چربی، در مجاورت غشای خود دارای ساختار دوغشایی‌اند که فعالیت‌های آنها را کنترل می‌کند.

فصل دوم : گوارش و جذب مواد



مشاوره

رسیدیم به یکی از غول ترین فصول زیست شناسی کنکور! این فصل یکی از پرنکته ترین فصل های کتاب های زیست شناسی است که بعضی وقت ها خیلی مورد توجه قرار می گیرد و بعضی از وقت ها مورد بی مهری! بهرحال با فصلی چغری و بد بدن رو به رویه ستید! در گفتار اول با دیواره لوله گوارش و هم چنین بخش های مختلف آن آشنا می شویم. تقریباً همه در در این فصل در همین گفتار اول است. در گفتار دوم ساختار روده باریک و بزرگ و هم چنین سوژه مورد علاقه طراحان یعنی گردش خون دستگاه گوارش را یاد می گیریم و در نهایت می خوانیم که فعالیت های دستگاه گوارش چه جوری تنظیم می شود. در گفتار سوم گوارش در جانوران را بررسی می کنیم که هر از چندگاهی سر و کله شون در کنکور پیدا می شود.

از نگاه کنکور

مجموع	گفتار سوم	گفتار ۲	گفتار ۱	
کنکور ۹۸	مقایسه لوله گوارش جانوران	تنظیم فعالیت دستگاه گوارش	☒	۲ سوال
کنکور ۹۹	مقایسه لوله گوارش جانوران	☒	بنداره ها گوارش در معده و روده باریک اختلال در ترشحات معده	۴ سوال
کنکور ۱۴۰۰	پارامسی	☒	ترکیبی بخش های مختلف لوله گوارش	۲ سوال
کنکور ۱۴۰۱	☒	☒	غدد بزاقی	۱ سوال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی	☒	☒	گردش خون دستگاه گوارش	۱ سوال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر	☒	☒	غدد بزاقی و غدد معده گوارش در معده (پسین) مری	۳ سوال
مجموع	۳ سوال	۱ سوال	۹ سوال	۱۳ سوال

غذا خوردن یکی از لذت های زندگی است؛ اما فراتر از آن، غذایی که می خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می آید که می تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته های بدن را فراهم کند. البته غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند. اضافه وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می اندازد.



* بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته ها آماده می کند؟

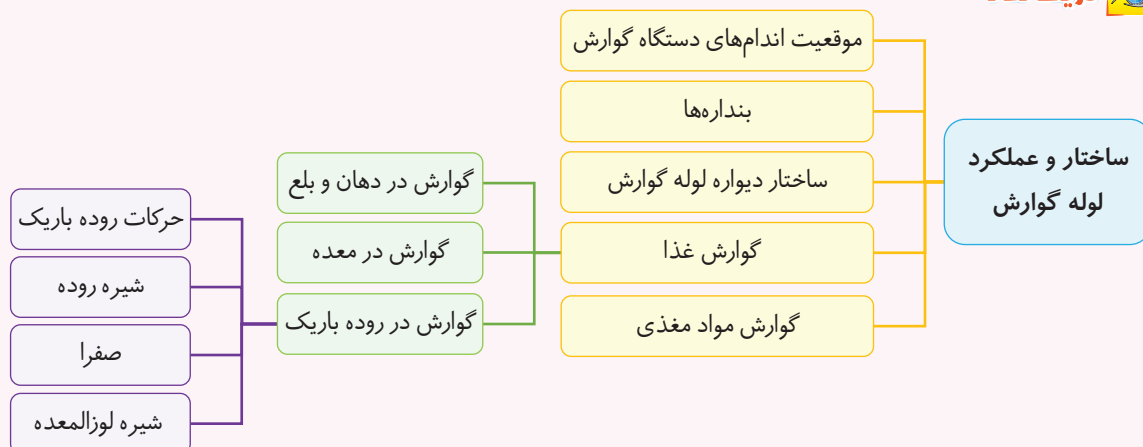
* اضافه وزن چگونه به وجود می آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند؟

* چرا برخی افراد با این که غذای کافی و گوناگون می خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟

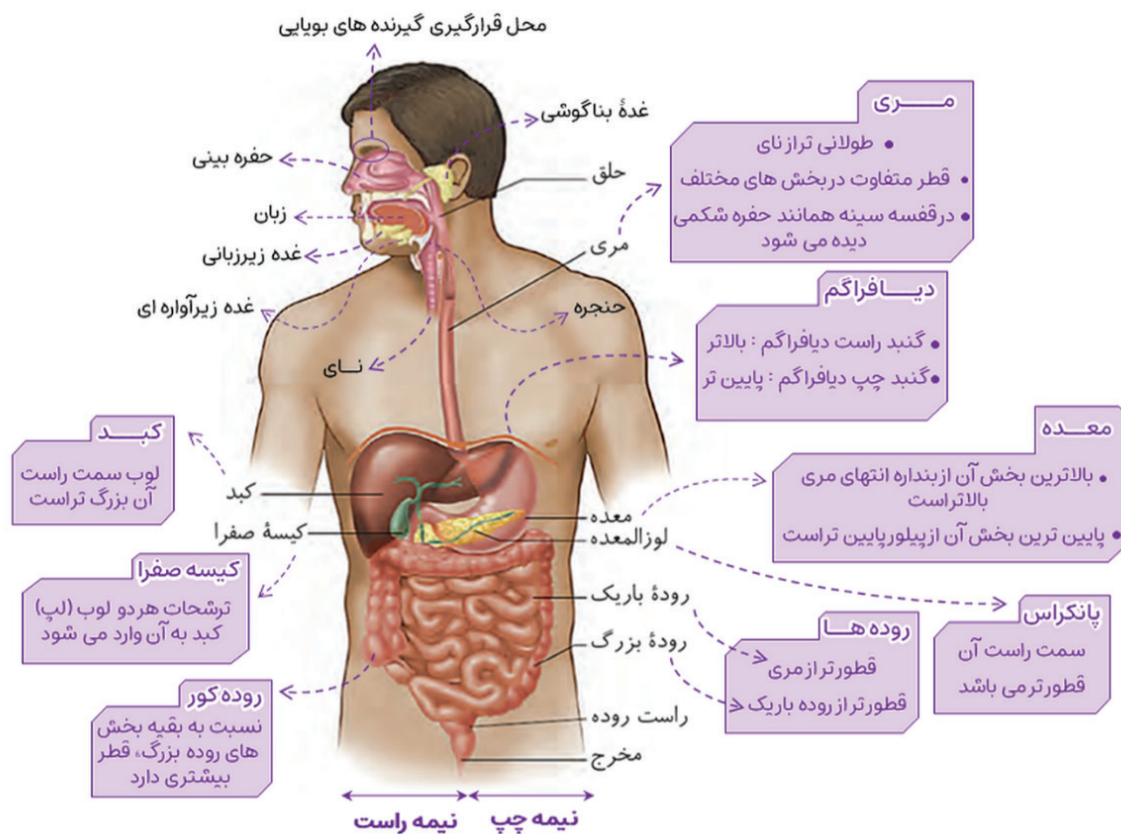
* گوارش در سایر جانداران چه شباهت ها و تفاوت هایی با گوارش انسان دارد؟

برای پاسخ به این پرسش ها، ابتدا با یاخته و بافت های تشکیل دهنده بدن و دستگاه گوارش آشنا می شویم؛ سپس عملکرد دستگاه گوارش انسان و برخی از جانوران را بررسی می کنیم.

گفتار ۱: ساختار و عملکرد لوله گوارش



در گذشته آموختید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل ۱)؟
 غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.



مقایسه موقعیت اندام‌های مختلف بدن:

بندها پیلور + بخش زیادی از کبد + کیسه صفرا + بخش اندکی از لوزالمعده + روده کور + آپاندیس + کولون بالا + کلیه راست (کلیه پایین‌تر) + میزنای کوتاه‌تر + ابتدا و انتهای روده باریک + شش بزرگ‌تر + نمیکره‌ای از مغز که برای کارهای هنری تخصص یافته است + نایژه اصلی کوتاه‌تر و قوطورتر + نیمه بالاتر دیافراگم + مجرای لنفی باریک‌تر	بخش‌هایی که در سمت راست قرار دارند
بخش زیادی از مری + نای + استخوان جناغ + غدد تیموس، تیروئید و پاراتیروئید + حنجره + راست روده + بندهای داخلی و خارجی مخرج + بخش انتهایی کولون پایین رو	بخش‌هایی که در خط وسط بدن قرار دارند
بندها انتهای مری + بخش زیادی از معده + طحال + بخش زیادی از لوزالمعده + بخش کوچکی از کبد + نایژه بلندتر + شش کوچک‌تر + نمیکره‌ای از مغز که برای استدلال و ریاضیات تخصص یافته است + میزنای بلندتر + کلیه چپ (کلیه بالاتر) + مجرای لنفی قوطورتر	بخش‌هایی که در سمت چپ قرار دارند

بخش‌های لوله گوارش: دهان ← حلق ← مری ← معده ← روده باریک ← روده بزرگ (به ترتیب روده کور، کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو) ← راست روده ← مخرج

100 ساختار کبد، طوری است که نیمه راست آن از نیمه چپ آن بالاتر است؛ در نتیجه، نیمه راست دیافراگم همواره از نیمه چپ آن بالاتر است. (کنکور ۹۹)

بخشی از معده که به مری متصل می‌شود، توسط قسمتی از کبد پوشیده شده است.

بخش عمده کیسه صفرا، در پشت و زیر کبد قرار گرفته است.

ابتدایی‌ترین بخش لوله گوارش انسان، دهان می‌باشد که به حلق ختم می‌شود.

مری پس از عبور از دیافراگم، وارد حفره شکمی شده و به معده متصل می‌شود.

لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار دارد.

بخش‌هایی که دیافراگم را سوراخ می‌کنند: مری + آئورت + بزرگ‌سیاهرگ زیرین + مجرای لنفی چپ

آپاندیس به بخش روده کور (بخش ابتدایی روده بزرگ) متصل است.

بزاقی، دندان‌ها و زبان درون دهان قرار دارند. زبان ماهیچه اسکلتی دارد و در عمل جویدن، تکلم، بلعیدن غذا و چشایی دخالت دارد. ماهیچه اسکلتی زبان از یک انتهای خود به استخوان متصل است. (فصل ۲ و ۳ یازدهم)

در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.

آزمون عبارات

- در لوله گوارش انسان، مری بعد از عبور از دیافراگم به سمت چپ معده متصل می‌شود.
- به طور طبیعی بخش‌هایی از روده باریک در پشت کولون افقی قرار دارد.
- محل اتصال مری به معده، جلوتر از بخش کوچک‌تر کبد قرار دارد.
- کولون افقی در محل اتصال به کواون پایین‌رو به سمت سطح پشتی بدن خم می‌شود.
- بخشی از دیافراگم که در بالای کبد قرار دارد، نسبت به سمت مقابل آن بالاتر است.
- بخش کوچکی از معده بالاتر از بنداره انتهای مری قرار دارد.

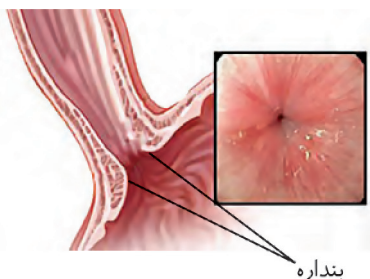
۱. در دستگاه گوارش انسان در سمت قرار گرفته است. (داخل ۹۲)
- ۱) بنداره انتهای مری همانند روده کور - راست
۲) بنداره پیلور برخلاف کیسه صفرا - چپ
۳) کولون بالارو همانند کیسه صفرا - راست
۴) کولون پایین رو برخلاف بنداره انتهای مری - چپ

بنداره‌های لوله گوارش

لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از تا ادامه دارد. در قسمت‌های مختلف از لوله گوارش ماهیچه‌های به نام اسفنکتر (بنداره) وجود دارد. بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).

در لوله گوارش بنداره‌های زیر وجود دارند:

- بنداره انتهای مری:** این بنداره در سمت چپ بدن و پشت کبد و بین مری و معده قرار می‌گیرد.
- بنداره پیلور:** در سمت راست بدن و بین معده و دوازدهه قرار دارد.
- بنداره‌های داخلی و خارجی مخرج:** در بخش انتهایی راست‌روده است.



شکل ۲- بنداره انتهای مری

100 بنداره خارجی مخرج از نوع ماهیچه اسکلتی است.

100 بنداره‌های داخلی و خارجی مخرج در حفره لگنی قرار دارند نه حفره شکمی!

100 بنداره انتهای مری نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم است.

در دیواره مویرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای نیست ولی در ابتدای بعضی از آن‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند (فصل ۴ دهم).

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است (فصل ۵ دهم).

(داخل ۹۹)

۲. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لوله گوارش، فقط»

(۱) بعضی از - یاخته‌های تک هسته‌ای دارند.

(۲) همه - هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.

(۳) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.

(۴) بعضی از - در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.

(خارج ۹۹)

۳. کدام گزینه، عبارت زیر به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، ماهیچه‌های حلقوی که بخش‌های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می‌کنند، فقط»

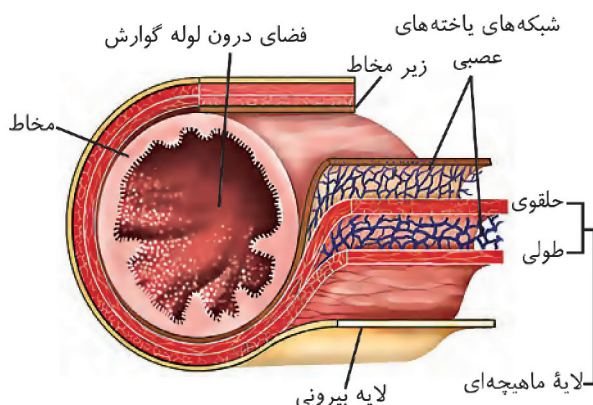
(۱) همه - هنگام عبور مواد از انقباض خارج می‌شوند.

(۲) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.

(۳) بعضی از - تارهای عضلانی تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای دارند.

(۴) بعضی از - به هنگام حرکات رو به عقب مواد غذایی باز می‌شوند.

ساختار لوله گوارش



دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی، هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است (شکل ۳- الف). در همه این لایه‌ها بافت پیوندی وجود دارد.

بافت پیوندی سست دارای ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است که در آن مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود دارد. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، دارای رشته‌های کلاژن کمتر و کشسان بیشتر است. در بافت پیوندی سست انواعی از یاخته‌ها وجود دارند که می‌توانند دارای زوائد سیتوپلاسمی و هسته مرکزی باشند (فصل ۱ دهم).

لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند (شکل ۳- ب).

صفاق فقط اندام‌های دستگاه گوارش را به یکدیگر متصل نمی‌کند، طبق متن کتاب درسی، صفاق باعث اتصال اندام‌های درون شکم به یکدیگر می‌شوند. حالا این اندام‌ها می‌توانند مربوط به دستگاه گوارش باشند و یا نباشند!

بخش‌هایی از لوله گوارش که در بالای دیافراگم هستند (دهان، حلق و بخش عمده مری)، توسط صفاق پوشیده نمی‌شود. شکل مقابل بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها را نشان می‌دهد. بخش‌های قطورتر روده بزرگ هستند و بخشی از روده باریک در پشت کولون افقی قرار دارد.

انشعابات رگ خونی درون صفاق در سمت روده باریک خیلی بیشتر از انشعابات سمت روده بزرگ است.

لایه ماهیچه‌ای در و مری و بنداره مخرج از نوع مخطط است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. دیواره یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد.

۱۰۰ در روده باریک ماهیچه حلقوی در دو سمت خود شبکه عصبی دارد.

زیرمخاط (لایه زیرمخاطی) موجب می شود مخاط، روی لایه بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. در لایه ماهیچه های و زیرمخاط، شبکه ای از یاخته های عصبی وجود دارد. (۹۸)

مخاط (لایه مخاطی) یاخته هایی از بافت دارد که در بخش های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می دهند.

یاخته های پوششی لایه مخاط دیواره لوله گوارش می توانند مواد زیر را ترشح کنند:

- ۱ موسین ← تقریباً در همه بخش های لوله گوارش ترشح می شود.
- ۲ آنزیم گوارشی ← در معده از یاخته های اصلی (استوانه ای شکل) و در روده باریک (یاخته های استوانه ای شکل) ترشح می شود.
- ۳ هورمون ← از یاخته های درون ریز غدد معده و روده باریک ترشح می شود.
- ۴ بیکربنات ← در مری، معده (یاخته های سطحی) و روده باریک ترشح می شود.

یاخته های پوششی لایه مخاط مواد ترشعی خود را می توانند به درون خون و یا بیرون از خون وارد کنند.

آزمون عبارات

- ۷ انتهای مری وارد حفره شکمی می شود و توسط پرده صفاق دربر گرفته می شود.
- ۸ یاخته های ماهیچه مخطط در دیواره لوله گوارش در لایه ماهیچه ای ابتدایی مری، به شکل طولی و حلقوی سازمان یافته اند.
- ۹ همه اندام های مرتبط به لوله گوارش توسط صفاق احاطه می شود.
- ۱۰ لایه بیرونی دیواره لوله گوارش در حفره شکمی، بخشی از صفاق است.
- ۱۱ یاخته های پوششی لایه اتصال دهنده مخاط به لایه ماهیچه ای، کارهای متفاوتی مثل ترشح آنزیم گوارشی را انجام می دهند.

(معصوم نیا)

۴. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« سرخرگ تغذیه کننده روده باریک و بزرگ همانند سیاهرگ برنده خون آن ها »

- (۱) برای انتهای روده باریک و روده کور مشترک می باشد.
- (۲) برای ارتباط با یاخته های دیواره لوله گوارش، شبکه های رگی متعددی ایجاد می کند.
- (۳) بیشترین انشعابات خود را در مجاورت روده باریک دارد.
- (۴) مستقیماً به یکی از حفرات قلب متصل است.

(سنجش)

۵. کدام عبارت، ویژگی مشترک بین لایه هایی از دیواره لوله گوارش است که شبکه ای از یاخته های دارند؟

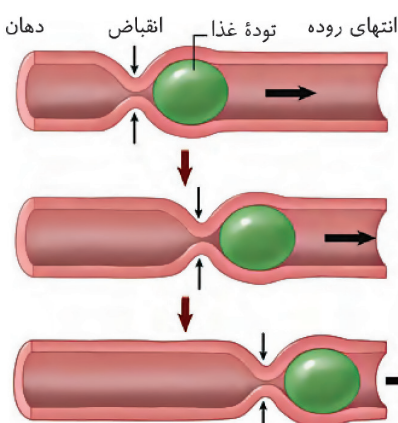
- (۱) شرکت در ساختار چین های حلقوی روده باریک
- (۲) عامل راحتی لغزش لایه های دیواره بر روی یکدیگر
- (۳) داشتن رشته های کلاژن و کشسان در زمینه مایع
- (۴) سازمان یافتگی یاخته های ماهیچه ای به شکل حلقوی و طولی

حرکات لوله گوارش

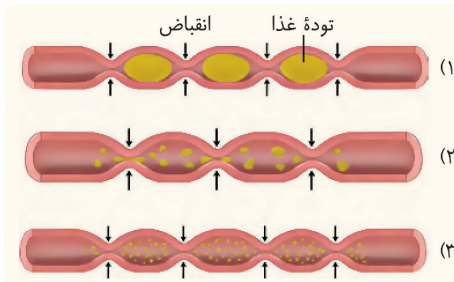
انقباض ماهیچه های دیواره لوله گوارش، حرکات را در آن به وجود می آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه قطعه کننده دارد.

در حرکات کرمی، ورود غذا به لوله گوارش را گشاد و یاخته های عصبی دیواره لوله را تحریک می کند. یاخته های عصبی، ماهیچه های دیواره را به انقباض وادار می کنند. در نتیجه، حلقه انقباضی در لوله ظاهر می شود که از دهان به سمت مخرج حرکت می کند و غذا را در طول لوله می راند

(شکل ۴). حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می کنند. پیلور بنداره بین و است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.



Time Line حرکات کرمی: ورود غذا به لوله گوارش ← اتساع و کشیده شدن دیواره لوله در محل ورود غذا ← تحریک یاخته های عصبی دیواره ← وادار کردن ماهیچه های دیواره به انقباض توسط یاخته های عصبی حرکتی ← ایجاد یک حلقه انقباضی ← حرکت حلقه انقباضی از دهان به سمت مخرج ← به جلو رفتن لقمه غذایی در طول لوله گوارش!



حرکات کرمی همواره نقش مخلوط‌کنندگی و جلوبردگی دارد ولی در زمان‌هایی نقش جلوبردگی مواد می‌تواند وجود نداشته باشد!

حرکات کرمی در زمان برخورد به هر بنداره لزوماً متوقف نمی‌شود! مثلاً در زمان برخورد حرکت کرمی به بنداره انتهایی مری، این بنداره از حالت انقباض خارج و باز می‌شود؛ در نتیجه محتویات درون مری به معده وارد می‌شوند.

100 حرکات کرمی در زمان برخورد به بنداره متوقف نمی‌شوند بلکه تنها نقش به جلوبردگی مواد در آنها می‌تواند متوقف شود!

100 حرکات لوله گوارش در سرتاسر آن مشاهده نمی‌شود؛ در دهان حرکت کرمی نداریم!

100 حلقه انقباضی در حرکات کرمی به واسطه انقباض ماهیچه حلقوی به وجود می‌آید.

🔄 حرکت کرمی دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند (فصل ۵ دهم).

در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. این حرکات در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و **بیشتر** با شیرهای گوارشی مخلوط شوند (شکل ۵).

🦉 مقایسه حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده:

جلوبردگی مواد	جهت حرکت حلقه انقباضی	مکان حلقه انقباضی	تعداد حلقه‌های انقباضی	تعداد جهات حرکت غذا	
دارد	هم جهت با حرکت غذا	تغییر می‌کند	ثابت	۱ جهت	کرمی
دارد	می‌تواند با جهت حرکت غذا متفاوت باشد	تغییر می‌کند	متغییر است	۲ جهت	قطعه‌قطعه‌کننده

(سنجش)

۶. چند مورد از عبارت زیر در ارتباط با حرکات لوله گوارش، درست است؟

(الف) حرکات کرمی شکل از دهان تا انتهای حلق به صورت غیرارادی انجام می‌شود.

(ب) با برخورد محتویات معده به پیلور، حرکات کرمی شکل آن متوقف می‌شود.

(ج) برای رسیدن توده غذا از حلق به معده دو نوع ماهیچه نقش دارند.

(د) با شل شدن بنداره ابتدای معده، توده غذا وارد معده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷. در حرکت قطعه‌قطعه‌کننده حرکت کرمی یک توده غذایی، حلقه انقباض در لوله گوارش ظاهر می‌شود.

(۱) برخلاف - در هر دو سوی (۲) همانند - فقط در یک سوی

(۳) برخلاف - فقط در یک سوی (۴) همانند - در دو سوی

۸. با توجه به این که در لوله گوارش در اثر انقباضات ماهیچه‌های دیواره لوله، دو نوع حرکت منظم ایجاد می‌شود، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« حرکتی که از حلق شروع نوع دیگر حرکت، »

(الف) نمی‌شود، همانند - بدون دخالت مغز و نخاع می‌تواند شروع شود.

(ب) می‌شود، برخلاف - فقط در زمان برخورد به بنداره، نقش مخلوط‌کنندگی دارد.

(ج) نمی‌شود، برخلاف - در هر دو سمت توده‌های غذایی حلقه‌های انقباضی شکل می‌گیرد.

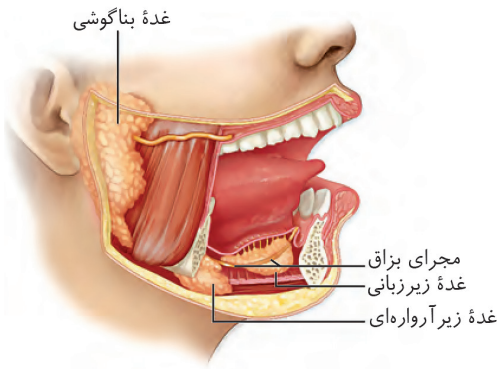
(د) می‌شود، همانند - به صورت پیوسته در به جلو راندن یا آمیختن غذا با شیرهای گوارشی می‌پردازد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. این فرایندها چگونه انجام می‌شوند؟ چه عواملی در آنها نقش دارند؟

گوارش در دهان



با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، لازم است. سه غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند (شکل ۶). بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، **انواعی** از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش کمک می‌کند. (۹۹) آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا با آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

غدد بناگوشی: بزرگ‌ترین، بالاترین و عقبی‌ترین غده بزاقی بزرگ است. ترشحات هر غده بناگوشی توسط مجرای بلند که از روی ماهیچه جوده عبور می‌کند، در نزدیکی دندان‌های فک بالا به دهان تخلیه می‌شود. این غده در سطح بیرونی استخوان فک پایین قرار دارد.

غدد زیرزبانی: نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ در سطح جلوتری است و در زیر زبان قرار می‌گیرد. بزاق تولیدی این غدد توسط تعداد زیادی مجرای کوچک در نزدیکی دندهای جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود. این غده در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار دارد.

غدد زیرآرواره‌ای: در سطح عقب‌تری از غدد زیرزبانی و پایین‌تر از غدد بناگوشی و زیرزبانی است. ترشحات بزاقی آن توسط مجرای بلند که تا سطح جلویی دهان امتداد دارد، در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود. این غده در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار دارد.

۱۰۰ پایین‌ترین غدد بزاقی بزرگ است؛ بنابراین به حنجره، اپی‌گلوت و غدد تیروئید و پاراتیروئید نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، نزدیک‌تر است.

۱۰۰ یاخته‌های ترشح‌کننده موسین در سراسر لوله گوارش، خارج از لوله گوارش (در غدد بزاقی) و خارج از دستگاه گوارش (مثل دستگاه تنفسی) قرار دارند.

ماهیچه‌های لب‌ها از نوع اسکلتی بوده و به استخوان فک پایین متصل هستند. این ماهیچه‌ها به شکل حلقوی سازمان یافته‌اند.

۱۰۰ در زیر غدد زیرآرواره‌ای بافت چربی وجود دارد. این بافت چربی در بخش‌هایی با استخوان فک پایین و ماهیچه لب‌ها تماس دارد.

در آزمایش پاولوف می‌بینیم که در صورت شرطی شدن فرد، ترشح بزاق می‌تواند تحت تأثیر محرک شرطی قرار بگیرد. (فصل ۸ دوازدهم)

انتقال HIV از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. (فصل ۵ یازدهم)

مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد (فصل ۱ یازدهم).

۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان،»

- (۱) توسط بالاترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود.
- (۲) همواره تحت تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود.
- (۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.
- (۴) توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

۱۰. کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

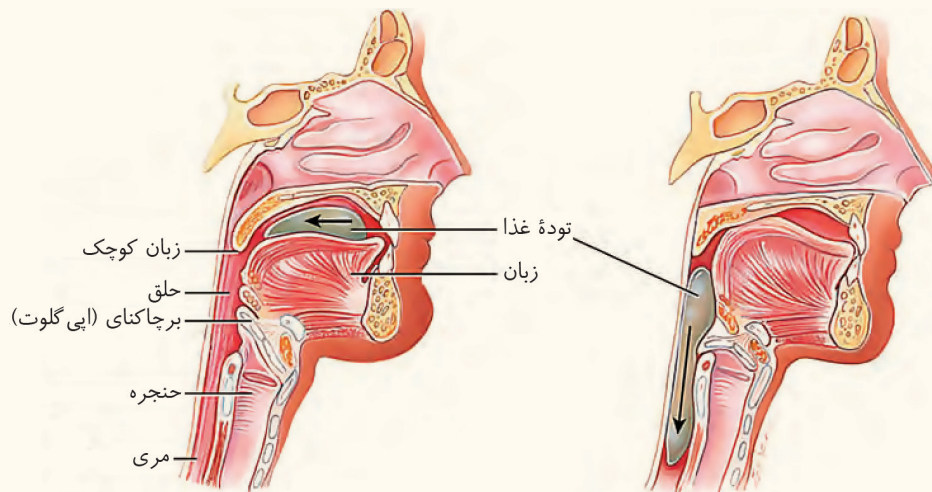
- (۱) غده زیرزبانی برخلاف غده بناگوشی از طریق مجراهای متعدد بزاق را به حفره دهانی می‌ریزد.
- (۲) بزرگ‌ترین آن غده بناگوشی و کوچک‌ترین آن غده زیرآرواره‌ای است.
- (۳) برای شناسایی فعالیت نوعی ترکیب آن می‌توان از لوگول استفاده کرد.
- (۴) با تحریک توسط دستگاه عصبی خودمختار بزاق ترشح می‌کند.

۱۱. با ورود غذا به دهان عمل جویدن و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. این نوع گوارش غذا در همه موارد زیر موثر است به جز:

- (۱) به تحریک گیرنده‌های چشایی قرار گرفته در جوانه‌های چشایی روی زبان کمک می‌کند.
- (۲) کمک به ایجاد ذرات غذایی که توانایی قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم‌های گوارشی را داشته باشند.
- (۳) مثل عملکرد موسین از دیواره لوله گوارش در برابر خراشیدگی حاصل از تماس غذا با آن محافظت می‌کند.
- (۴) با خرد کردن ذرات غذایی زمینه لازم برای ایجاد مونومر از بعضی از ذرات غذایی را توسط آنزیم بزاق فراهم می‌کند.

بلع غذا: هنگام بلع با فشار، توده غذا به عقب دهان و داخل رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، پیدا می‌کند. همان‌طور که می‌دانید حلق را به چهار راه تشبیه می‌کنند. با استفاده از شکل ۷- الف، توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه‌های دیگر حلق بسته می‌شوند؟

حلق از جلو با دهان، از بالا با بینی، از پایین با نای و مری ارتباط دارد.



حلق مسیر عبور هوا و مواد غذایی است.

مرحله غیرارادی بلع: ورود غذا به حلق ← تحریک نورون‌های دیواره حلق و ایجاد پیام عصبی ← انتقال پیام عصبی به مرکز بلع در بصل‌النخاع ← مهار شدن مرکز تنفس بصل‌النخاع توسط مرکز بلع موجود در بصل‌النخاع ← ارسال پیام برای انقباض ماهیچه‌های حلق توسط مرکز بلع و مسدود شدن ۲ راه از ۴ راه حلق با بالا آمدن زبان کوچک و پایین رفتن اپی‌گلوت ← شروع حرکات کرمی در حلق با انقباض ماهیچه‌های اسکلتی دیواره آن ← ورود غذا به مری ← از سر گرفته شدن تنفس ← ادامه یافتن حرکات کرمی در مری ← رسیدن حرکات کرمی به بنداره انتهایی مری و شل شدن آن ← ورود غذا به معده!

در زمان بلع بسته شدن راه حلق با دهان در مرحله ارادی ولی بسته شدن راه حلق با بینی و نای در مرحله غیرارادی صورت می‌گیرد.

با پایین رفتن اپی‌گلوت و بالا رفتن زبان کوچک این دو بخش در بیشترین فاصله از هم قرار می‌گیرند.

اپی‌گلوت به دیواره جلویی نای متصل است.

مجرای به نام شیپور استااش ارتباط گوش میانی با حلق را برقرار می‌کند. این مجرا در تنظیم فشار هوای دو سمت پرده صماخ نقش دارد. (فصل ۲ یازدهم)

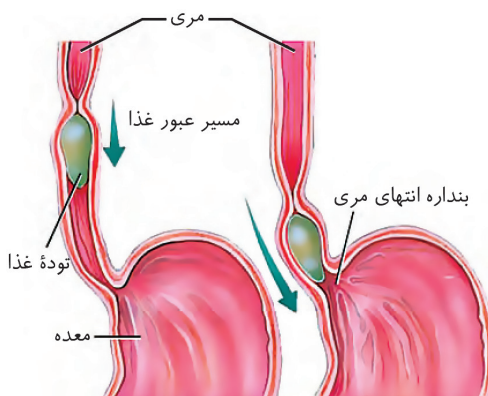
۱۰۰ در زمان بلع فقط راه مری برای عبور غذا باز است؛ در نتیجه می‌توان گفت شیپور استااش نیز بسته می‌شود.

۱۰۰ زبان کوچک ساختار ماهیچه‌ای دارد!

۱۰۰ ماهیچه‌های زبان به دو صورت طولی و شعاعی قرار دارند. ماهیچه‌های شعاعی در زیر ماهیچه طولی هستند. این ماهیچه‌ها با زردپی به استخوان فک پایین متصل‌اند.

بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است (فصل ۱ یازدهم).

در ادامه دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند. حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و با شدن بنداره انتهایی مری، غذا وارد معده می‌شود (شکل ۷- ب). غده‌های مخاط مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود.



مری، مجرای است که حلق را به معده مرتبط می‌کند. مری از ناحیه گردن شروع و تا حفره شکمی ادامه دارد. مری در بیشتر طول به شکل عمودی و در خط وسط بدن قرار گرفته است ولی در هنگام وارد شدن به حفره شکمی به سمت چپ متمایل می‌شود. مری در سطح جلویی خود با نای و قلب، در سطح پشتی با ستون مهره و سرخرگ آئورت و در طرفین خود با شش‌ها مجاورت دارد.

آزمون عبارات

۱۲ در مرحله ارادی بلع تنها راه دهان به حلق بسته می‌شود.

۱۳ ماهیچه دیواره مری، در بخشی که پشت حنجره و انتهای حلق قرار دارد، از نوع مخطط است.

۱۴ در زمان بلع قبل از ورود غذا به حلق، تنفس قطع می‌شود.

۱۵ با عبور توده غذایی از ناحیه‌ای که به چهارراه تشبیه می‌شود، بلع پایان می‌یابد.

(پورسینا)

۱۲. در ارتباط با گوارش غذا کدام یک از گزینه‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) در طی گوارش مکانیکی غذا، مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌شود.

(۲) تنها در طی گوارش شیمیایی غذا در دهان، ذره‌های بسیار کوچکی شکل می‌گیرند.

(۳) موسین با جذب اندک آب می‌تواند ماده‌ای را شکل دهد که دهان را از آسیب شیمیایی حفظ می‌کند.

(۴) به دنبال ورود توده لغزنده غذا به درون حلق، راه شیپور استنشاق بسته می‌شود.

(معصوم‌نیا)

۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر در هنگام نوعی پاسخ سریع که مرکز آن در ساقه مغز می‌باشد رخ نمی‌دهد؟

(۱) به دنبال انقباض عضلات زبان، ذرات بسیار کوچک غذا به سمت حلق می‌روند و فاصله زبان تا سقف دهان افزایش می‌یابد.

(۲) ترشحات مؤثر بر گوارش مواد غذایی از کف و سقف دهان به آن اضافه می‌شوند.

(۳) فقط راه مری برای عبور غذا باز می‌ماند.

(۴) یک حلقه انقباضی در لوله گوارش ظاهر می‌شود.

(آذرمی)

۱۴. کدام گزینه در مورد نحوه بستن راه‌های مختلف حلق در هنگام بلع، بعد از رسیدن غذا به حلق، صحیح است؟

(۱) فشار زبان به سمت بالا، باعث بسته شدن راه دهان می‌شود.

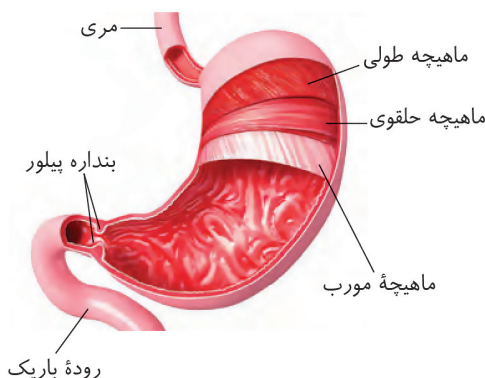
(۲) پایین آمدن زبان کوچک، باعث بسته شدن راه بینی می‌شود.

(۳) پایین آمدن حنجره، در بسته شدن راه نای نقش موثری دارد.

(۴) نزدیک شدن اپی‌گلوت به پرده‌های صوتی، راه نای را می‌بندد.

گوارش در معده

معده، بخش لوله گوارش است (۱۴۰۲ نوبت دی). دیواره معده، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شود تا غذای بلع‌شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور وارد ابتدای روده باریک می‌شود (شکل ۸). به ابتدای روده باریک می‌گویند. با ورود غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های معده آغاز می‌شوند. این انقباض‌ها غذا را با شیره معده می‌آمیزند که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است. همان‌طور که گفتیم با باز شدن بنداره پیلور، کیموس وارد دوازده می‌شود.



معده، عریض‌ترین بخش لوله گوارش است که بیشتر آن در سمت چپ و بخش کمی از آن در سمت راست بدن قرار می‌گیرد. بخشی از معده که به مری اتصال دارد، در سطح پشتی کبد قرار می‌گیرد. معده با اندام‌های طحال، لوزالمعده، غده فوق کلیه سمت چپ و کولون افقی مجاورت دارد.

معده، کیسه صفراف، مثانه و رحم اندام‌های کیسه‌ای شکل بدن هستند.

چین‌خوردگی‌های معده غیر دائمی هستند؛ یعنی باز ورود غذا به معده از بین می‌رود و با خروج غذا از آن، دوباره دیده می‌شوند.

100 چین‌خوردگی‌های معده حلقوی نیستند!

با ورود غذا به معده، چین‌خوردگی‌های آن کاهش و با خروج کیموس از آن، چین‌خوردگی‌ها افزایش می‌یابد.

100 در اطراف بنداره پیلور، دو برآمدگی بالایی و پایینی مشاهده می‌شود که در آن را از دو طرف محدود کرده‌اند.

100 ضخیم‌ترین لایه ماهیچه ای لوله گوارش، در معده مشاهده می‌شود.

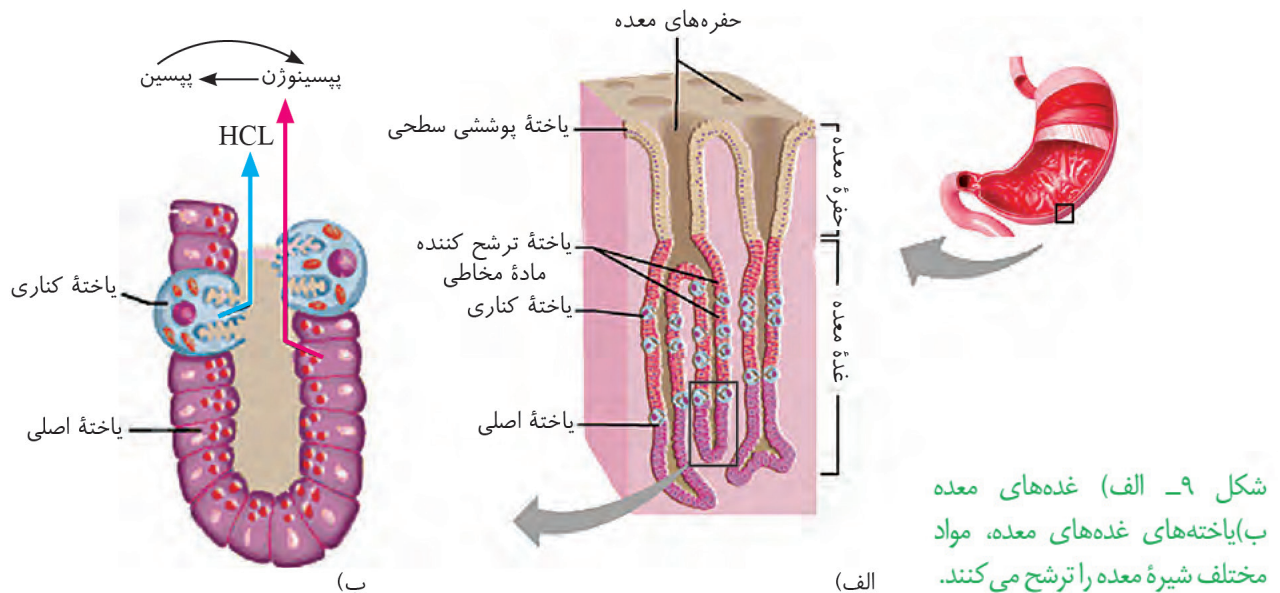
100 چین‌خوردگی سطح داخلی معده بر روی درونی‌ترین لایه ماهیچه ای معده قرار دارد.

شیره معده: یاخته‌های مخاط معده در بافت زیرین فرو رفته‌اند و معده را به وجود می‌آورند. (۹۹) مجاری غده‌های معده، به این حفره‌ها راه دارد. یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و **برخی** از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی **فراوان** ترشح می‌کنند که به شکل لایه زله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه زله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند (شکل ۹). به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل و به وجود می‌آید.

ایجاد لایه زله‌ای چسبناک در معده با همکاری یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی غدد است ولی تبدیل این لایه زله‌ای به سد حفاظتی فقط با فعالیت یاخته‌های پوششی سطحی انجام می‌شود.

100 هیچ یک از یاخته‌های غدد معده توانایی ترشح بیکربنات را ندارند!

یاخته‌های غده‌ها، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک‌اسید به تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را **بیشتر** می‌کند (۱۴۰۲ تیر). آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های تجزیه می‌کند. (۹۹) یاخته‌های غده‌های معده، کلریدریک‌اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته‌نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود (۹۹)؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.



100 بخش ابتدایی فرورفتگی‌های معده، حفره را تشکیل می‌دهد و بخش انتهایی آن غده معده است.

100 بعضی از یاخته‌های سطحی در فاصله بین دو حفره معده و بعضی دیگر در خود حفره قرار دارند!

ترشحات چند غده معده می‌تواند به یک حفره معده تخلیه بشوند.

مقایسهٔ حفره و غدهٔ معده:

تفاوت یاخته	در کدام لایهٔ دیواره	ترشحات	به سطح معده نزدیک تر است
حفرهٔ معده	۱ نوع	مخاط	مادهٔ مخاطی + بیکربنات ☒
غدهٔ معده	۳ نوع	مخاط	مادهٔ مخاطی + آنزیم گوارشی + اسیدکلریدریک + فاکتور داخلی معده ☒

درون معده انواع مختلفی از آنزیمها مشاهده می‌شود. این آنزیمها به دو دستهٔ کلی تقسیم‌بندی می‌شوند: (۱) آنزیمهای ترشحاتی از یاخته‌های خود معده + (۲) آنزیمهایی که از یاخته‌های معده ترشح نشده‌اند و همراه با مواد غذایی به معده وارد شده‌اند. مانند آنزیمهای بزاق!

ویژگی‌های یاخته‌های غدد معده:

یاختهٔ اصلی	☒ استوانه‌ای شکل و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند. ☒ ترشح آنزیمهای گوارشی را برعهده دارند. ☒ پروتئاز ترشحاتی از آنها ابتدا غیرفعال است. ☒ ریزکیسه‌های ترشحاتی آنها حاوی آنزیم گوارشی است و به سمت مجرای غده قرار دارد. ☒ می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.
یاختهٔ کناری	☒ غیراستوانه‌ای هستند با هستهٔ بزرگ و چین‌خوردگی غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند. ☒ بزرگ‌ترین یاختهٔ غدد ولی از نظر تعداد، کمتر از دو یاختهٔ دیگر هستند. ☒ در بخش میانی غده قرار می‌گیرند. ☒ ترشح HCL (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای جذب ویتامین B _{۱۲}) را برعهده دارند.
یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی	☒ سطحی‌ترین و بیشترین یاخته‌های غدد هستند. ☒ ترشح مادهٔ مخاطی را انجام می‌دهند. ☒ می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات) قرار بگیرد.

100 در غدد معده علاوه بر یاخته‌های مذکور، یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون نیز می‌تواند وجود داشته باشد که در شکل کتاب درسی، این یاخته‌ها نیامده‌اند.

سرگیجه محتویات شیرهٔ معده بین عزیزان و سروران گرمای اختلاف نظر است. طبق متن کتاب، ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های غدد می‌شوند محتویات شیرهٔ معده ولی طبق زیرنویس شکل ۹ کتاب درسی، محتویات شیرهٔ معده توسط یاخته‌های غدد معده ساخته می‌شود!

جدول زیر را خیلی دریابید!

نوع اختلال	پیامد
اختلال در شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای معده	حرکات معده به صورت مناسب انجام نمی‌شود و غذای وارد شده به اندازه‌ای که آنزیمها بتوانند روی آن اثر بگذارند، خرد نمی‌شوند!
اختلال در شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاط معده	میزان ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی و غدد معده تغییر می‌کند.
از بین رفتن یاختهٔ کناری غدهٔ معده	کمبود اسید کلریدریک ← اختلال در گوارش پروتئین‌ها کمبود فاکتور داخلی معده ← بروز کم‌خونی خطرناک
از بین رفتن یاخته‌های پوششی سطحی	قلیایی نشدن لایهٔ زله‌ای حفاظتی معده و آسیب دیدن مخاط معده توسط اسید و آنزیم
از بین رفتن یاخته‌های اصلی	کاهش ترشح آنزیمهای معده ← اختلال در گوارش پروتئین‌ها
کاهش ترشح هورمون گاسترین	کاهش ترشح پپسینوژن از یاخته‌های اصلی و کاهش ترشح اسید کلریدریک از یاخته‌های که هر دو باعث بروز اختلال در گوارش پروتئین‌ها می‌شوند.

تبدیل پپسینوژن به پپسین مربوط به تنظیم بیان ژن پس از ترجمه است (فصل ۲ دوازدهم).

آنزیم‌های فعال درون معده در pH حدود ۲ (محیط اسیدی) بهترین فعالیت خود را دارند. (فصل ۱ دوازدهم)

موادی که پس از ترشح تغییر می‌یابند:

۱ پروتئاز لوزالمعده: این آنزیم در یاخته‌های لوزالمعده غیرفعال بوده و در محیط رودهٔ باریک (محیط قلیایی) فعال می‌شود.

۲ پروترومبین: در خون‌ریزی‌های شدیدتر، پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز ترشحاتی از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده به ترومبین تبدیل می‌شود. (فصل ۴ دهم)

۳ فیبرینوژن: یکی از پروتئین‌های خوناب است که در خون‌ریزی شدیدتر تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود. رشته‌های فیبرین یاخته‌های خونی و گرده‌ها را دربرگرفته و لخته را تشکیل می‌دهند. (فصل ۴ دهم)

۴ پروتئین‌های مکمل از پروتئین‌های خوناب‌اند که در فرد غیرآلوده، غیرفعال هستند. اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شود. (فصل ۵ یازدهم)

۵ گروهی از گیاهان برای مقابله با جانوران گیاهخوار، ترکیبات سیانیدداری تولید می‌کنند که سبب توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود. این ترکیبات در خود گیاه غیرفعال است در حالی که وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمی است از آن جدا شده و با توقف تنفس یاخته‌ای، سبب مرگ جانور می‌شود. (فصل ۹ یازدهم)

۶ در برخی از باکتری‌های خاک‌زی، پروتئین‌هایی تولید می‌شود که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کشند. این پروتئین‌ها ابتدا به صورت پیش‌سم غیرفعال هستند که تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لولهٔ گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لولهٔ گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود. (فصل ۸ دوازدهم)

برای ساخته‌شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین B_{۱۲} و فولیک‌اسید نیز لازم است. فولیک‌اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک‌اسیدند. کارکرد صحیح فولیک‌اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است. این ویتامین فقط در غذاهای جانوری وجود دارد. البته در رودهٔ بزرگ مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود (فصل ۴ دهم).

مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود (فصل ۳ یازدهم).

ابتلا به کم‌خونی، باعث کاهش اکسیژن خون می‌شود؛ در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه افزایش می‌یابد. (فصل ۴ دهم)

اسیدمعده در خط اول دفاعی بدن نقش دارد؛ چون سبب نابود کردن میکروب‌های موجود در غذا که به معده راه یافته‌اند، می‌شود. (فصل ۵ یازدهم)

جهش در ژن سازندهٔ پروتئین عامل داخلی معده می‌تواند منجر به کم‌خونی ناشی از کمبود عامل داخلی معده شود. (فصل ۴ دوازدهم)

آزمون عبارات

۱۶ یاخته‌هایی از معده که در ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های رودهٔ باریک نقش دارند، می‌توانند درون فرورفتگی و برآمدگی خود دارای راکیزه باشند.

۱۷ مواد مختلف شیرۀ معده پس از خروج از یاخته‌های غده ابتدا به حفرۀ معده می‌ریزند.

۱۸ انقباض‌های معده زمانی آغاز می‌شود که با ورود غذا، اندکی انقباض می‌یابد.

۱۹ در لایۀ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، ماهیچهٔ حلقوی بین ماهیچه‌های طولی و مورب سازمان یافته است.

۲۰ بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش انسان، محل شروع گوارش پروتئین‌ها است.

۲۱ نزدیک‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده به یاخته‌های حفرۀ معده، فاکتور داخلی ترشح می‌کنند.

۲۲ برخی از یاخته‌های غده‌های معده همانند یاخته‌های پوششی سطحی آن، موسین ترشح می‌کنند.

۲۳ پپسین در محیط اسیدی معده، پروتئین‌ها را به واحدهای سازندهٔ آن تجزیه می‌کند.

۲۴ کیموس اسیدی معده، دارای مولکول‌های کوچک پروتئین، دی‌ساکاریدها و فاکتور داخلی متصل به B_{۱۲} است.

(خارج ۹۲)



۱۵. در بخش مشخص شده شکل روبه‌رو، ماهیچه صاف دارند.

(۱) طولی، بلافاصله پس از بافت پوششی قرار

(۲) حلقوی، بلافاصله پس از پیوندی خارجی قرار

(۳) طولی، نسبت به عضلات طولی نواحی بالاتر، قطر کمتری

(۴) حلقوی، نسبت به عضلات حلقوی نواحی بالاتر، توانایی انقباض بیشتری

(۹۹ داخل و خارج)

۱۶. در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

(۱) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد. (۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.

(۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد. (۴) همه ترشحات برون‌ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.

۱۷. در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، نادرست است؟

(۱) به مویرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.

(۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته درون‌ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.

(۳) با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.

(۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.

۱۸. در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، درست است؟

(۱) با ورود به مویرگ خونی، فعالیت بخش‌های دیگر لوله گوارش را تنظیم می‌کند.

(۲) مولکول‌های درشت را به واحدهای سازنده‌اش تجزیه می‌کند.

(۳) در اندامی با توانایی تولید پیک دوربرد تولید می‌شود.

(۴) در PH حدود ۴، بیشترین فعالیت را دارد.

(۱۴۰۲ انوبت تیر داخل و خارج)

۱۹. کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟

(۱) غده بزاقی برخلاف غده معده، یاخته‌هایی دارد که هسته آنها غیرمرکزی است.

(۲) غده معده برخلاف غده بزاقی، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد.

(۳) غده معده همانند غده بزاقی، کاتالیزور زیستی تجزیه کننده نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.

(۴) غده بزاقی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.

(معصوم‌نیا)

۲۰. سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معدی، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) مولکول‌هایی را ترشح می‌کنند که بر اثر اسید معده فعال می‌گردند.

(۲) با تولید ماده مخاطی اندک، لایه‌ای ژله‌ای و چسبناک را شکل می‌دهند.

(۳) در ساختاری قرار گرفته‌اند که به دنبال فرورفتن یاخته‌های پوششی به بافت پیوندی زیرین ایجاد شده‌اند.

(۴) نمی‌توانند به تنهایی مواد مختلف شیره معده را ترشح کنند.

(آذرمی)

۲۱. چند مورد، عبارت زیر را به ترتیب به درستی و نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در لایه مخاط دیواره معده هر یاخته »

• استوانه‌ای شکل، در ساختار غدد معدی قرار می‌گیرد.

• اصلی، تعداد فراوانی ریزکیسه رأسی حاوی پپسین دارد.

• کناری، هسته‌ای بزرگ‌تر از یاخته‌های مجاور خود دارد.

• ترشح‌کننده بیکر بنات، خارج از ساختار حفره معده است.

• ترشح‌کننده HCL، تعداد فراوانی میتوکندری دارد.

(۴) ۳ - ۲

(۳) ۴ - ۱

(۲) ۳ - ۲

(۱) ۴ - ۱

(آذرمی)

۲۲. چند مورد، دربارهٔ بخشی از لولهٔ گوارش انسان که چین خوردگی‌های غیردائمی دارد، درست است؟

الف: ترشحات سطحی‌ترین یاخته‌های آن، لایهٔ ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند.

ب: در پی ورود غذا، ابتدا انقباض می‌یابد و سپس انقباض‌های آن شروع می‌شود.

ج: در صورت مرگ بعضی از یاخته‌های آن، ویتامین B_{۱۲} در بدن جذب نمی‌شود.

د: در پی دستور صادر شده از یک مرکز عصبی، مواد غذایی را دریافت می‌کند.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

(سنجش)

۲۳. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با غدد معدی، نادرست است؟

(۱) یاخته‌هایی که تخریب آن‌ها سبب غیرفعال ماندن پروتئازها می‌شوند، بیشتر در عمق غده قرار دارند.

(۲) در این بخش از معده، دو یاختهٔ سازندهٔ پیش‌سازهای پروتئاز در مجاورت یکدیگر قابل مشاهده هستند.

(۳) سلول‌هایی از غدد معده که با یاخته‌های پوششی سطحی حفره مجاورت دارند، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

(۴) در صورت تخریب بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در این بخش، مغز زرد استخوان به مغز قرمز تبدیل می‌شود.

(۱۴۰۲ انوبت دی)

۲۴. ویژگی مشترک همهٔ ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان، کدام است؟

(۱) در جدار خود، یک یا چند لایهٔ یاخته‌ای دارند.

(۲) در بین یاخته‌های خود، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی ندارند.

(۳) حاوی مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.

(۴) توسط شبکهٔ مویرگی مجاور خود، تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شوند.

برگشت اسید معده (ریفلاکس): اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت

شیرهٔ معده به مری،، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ و نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی

نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده و تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسیداند.

در شرایط تنش و اضطراب (زمینه‌ساز بروز ریفلاکس) از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و از بخش قشری هورمون کورتیزول ترشح می‌شود. (فصل ۴ یازدهم)

الکل نوعی سوخت زیستی است و می‌تواند جایگزین سوخت‌های فسیلی شود. (فصل ۱ دهم)

نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند (فصل ۳ یازدهم).

مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کم‌ترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. الکل از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آن‌ها را مختل می‌کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد؛ و عامل کاهش‌دهندهٔ فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند. مشکلات کبدی، سکتۀ قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است (فصل ۱ یازدهم).

نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند (فصل ۶ یازدهم).

عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند. دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند (فصل ۶ یازدهم).

عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند (فصل ۷ یازدهم).

الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آنها می‌شود. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکتیزه، سبب تخریب راکتیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. به همین علت اختلال در کار کبد و ازکار افتادن آن از شایع‌ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است (فصل ۵ دوازدهم).

فعالیت ۱ آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می دهد. توجه کنید که آنزیم ها در دمای ویژه ای فعالیت می کنند.

(سنجش)

۲۵. چند مورد در ارتباط با ریفلاکس در انسان به درستی بیان شده است؟

الف: در هنگام این عمل، محتویات بخش های ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می کند.

ب: در اثر ناکافی بودن انقباض بنداره ای که در سمت راست بدن قرار دارد، اتفاق می افتد.

ج: در این عمل در اثر انگشت شیره معده به مری، بلافاصله مخاط مری آسیب می بیند.

د: در طی این عمل، تعداد چین خوردگی های سطح داخلی معده افزایش پیدا می کند.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

گوارش در روده باریک

کیموس به تدریج وارد روده باریک می شود تا مراحل گوارش به ویژه در دوازدهه انجام می شود. (۹۹) مواد شیره روده، لوزالمعده و صفرا که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس، نقش دارند (شکل ۱۰).

بررسی شکل مقابل:



کبد دو بخش دارد:

♦ **بخش راست کبد:** بزرگتر و مجاری صفراوی بیشتری دارد. این بخش از کبد باعث پایین بودن کلیه سمت راست نسبت به کلیه سمت چپ می شود و همچنین باعث بالاتر بودن نیمه راست دیافراگم نسبت به نیمه چپ آن می شود.

♦ **بخش چپ کبد:** کوچکتر است و مجاری صفراوی کمتری دارد. این بخش از کبد در جلوی معده و بنداره انتهای مری قرار دارد.



بخش عمده کیسه صفرا در سطح پشتی بخش بزرگتر کبد قرار دارد.



از بخش های راست و چپ کبد یک مجرا خارج می شوند این دو مجرا در بخش بزرگتر کبد به هم متصل شده و یک مجرای مشترک را ایجاد می کنند. این مجرا به مجرای خارج شده از کیسه صفرا متصل شده و در نهایت مجرای صفرا ایجاد می شود که با عبور از پشت بخشی از دوازدهه به داخل آن باز می شود.



بخش پهن تر لوزالمعده در تعرق C شکل دوازدهه قرار می گیرد.



لوزالمعده از طریق دو مجرا شیره گوارشی خود را به درون دوازدهه وارد می کند:

۱ مجرای اصلی: این مجرا طول پانکراس را طی می کند و با مجرای صفرا یکی شده و به دوازدهه باز می شود.

۲ مجرای فرعی: این مجرا فقط شیره لوزالمعده را به دوازدهه وارد می کند و مدخل آن بالاتر از مدخل مجرای اصلی است.



۱۰۰ منفذ مجرای فرعی لوزالمعده به سطح پشتی این اندام نزدیکتر است.



در مجاورت بنداره پیلور یاخته های درون ریز ترشح کننده گاسترین در معده، ترشح کننده سکرترین در دوازدهه، ترشح کننده انسولین و گلوکاگون در

لوزالمعده و ترشح کننده اریترپوپیتین در کبد! (فصل ۴ دهم و فصل ۴ یازدهم)

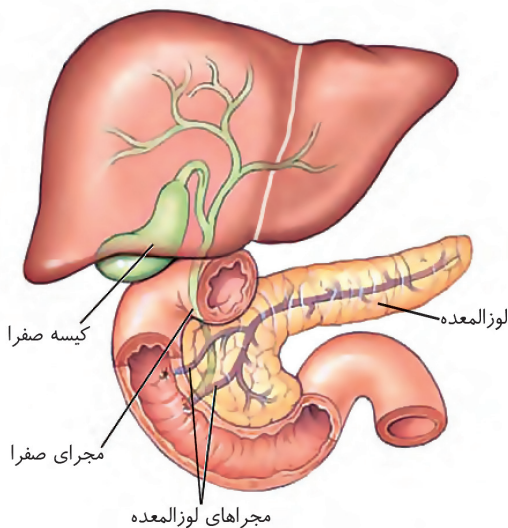


یاخته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند (فصل ۷ دوازدهم).

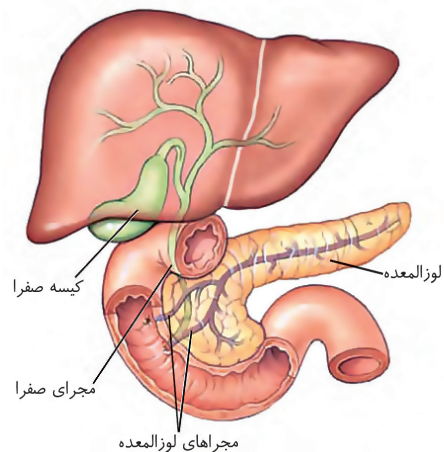
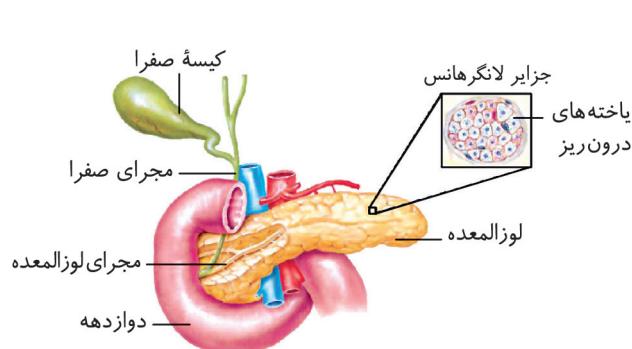


سرگیجه مجرای منفرد پانکراس، از روی مجرای مشترک صفراوی رد میشه یا زیرش؟

هر دو !!! بچها دقت کنید که در این رابطه بین آدما گوناگونی آناتومیک داریم و هر دو مدل میتونه دیده بشه!



شکل ۱۰- صفرا از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسه صفرا ذخیره می شود



حرکت‌های رودهٔ باریک

حرکت‌های رودهٔ باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، آن را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد.

شیرهٔ روده

روده باریک این شیره را ترشح می‌کند. شیره روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است.

صفرا



..... صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند. **گاهی** ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد (شکل ۱۱).

در فرد مبتلا به سنگ کیسهٔ صفرا در صورتی که منجر به عدم ورود صفرا به دوازدهه شود، مدفوع فرد چرب می‌شود.

کبد از طریق تولید صفرا کلسترول اضافی بدن را دفع می‌کند.

سنگ کیسه صفرا در اثر رسوب کلسترول ایجاد می‌شود.

کلسترول در غشای یاخته‌های جانوری و همچنین در تولید انواعی از هورمون‌ها استفاده می‌شود (فصل ۱ دهم).

شیرهٔ لوزالمعده

آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی **انواع** مواد را تولید می‌کند. لوزالمعده درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند. به این ترتیب دیوارهٔ دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود.

شباهت و تفاوت پروتئازهای معده و لوزالمعده:

۱ **شباهت:** هر دو بر پروتئین تأثیر می‌گذارند + هر دو از جنس پروتئین هستند + هر دو در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

۲ **تفاوت:** پروتئاز معده در محیط اسیدی ولی پروتئاز لوزالمعده در محیط قلیایی فعال می‌شود + پروتئاز معده توانایی تولید آمینواسید از تجزیهٔ پروتئین را ندارد ولی پروتئاز لوزالمعده این توانایی را دارد.

مقایسهٔ شیره‌های گوارشی:

شیرهٔ معده	شیرهٔ روده	شیرهٔ لوزالمعده
هورمون گاسترین در تولید آن موثر است	-	هورمون سکرتین در تولید آن موثر است.
آنزیم گوارشی دارند		

توسط یاخته‌های غدد معده تولید می‌شود	توسط یاخته‌های غدد روده ترشح می‌شود	از بخش برون ریز لوزالمعده ترشح می‌شود
به درون معده وارد می‌شود	به فضای درون روده وارد می‌شود	
بیکربنات ندارد!	بیکربنات دارد	
تحت تأثیر شبکه عصبی دیواره لوله گوارش ترشح آن تنظیم می‌شود.	عدم نقش شبکه عصبی دیواره لوله گوارش در تنظیم ترشح آن!	

فعالیت ۲

پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع‌اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟

پاسخ: پروتئازهای لوزالمعده به صورت غیرفعال از آن ترشح شده و درون روده کوچک فعال می‌شوند.

آزمون عبارات

۲۵. هر نوع شیره مؤثر در گوارش در ترکیب خود دارای آنزیم‌های گوارشی است.

۲۶. تنها بعضی از شیرهای گوارشی وارد شده به دوازدهه در گوارش مکانیکی غذا تأثیر دارند.

۲۷. وجه مشترک آنزیم پپسین در معده انسان با لیپازهای پانکراس در آن است که توسط یاخته‌های پوششی برون رانی (آگزوسیتوز) می‌شود.

(داخل ۹۹)

۲۶. چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

الف) به دنبال تحلیل لایه مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.

ب) به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، گلوکز خوناب (پلاسما) افزایش می‌یابد.

ج) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.

د) به دنبال هر اختلال در بخش‌های درون ریز لوزالمعده، تراکم Na^+ در یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(خارج ۹۹)

۲۷. کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

۱) به دنبال تنش‌های موقتی و کوتاه‌مدت، نایژک‌ها گشاد می‌شوند.

۲) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.

۳) با کاهش فعالیت بخش درون ریز لوزالمعده، پتاسیم داخل یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد.

۴) با اختلال در عملکرد نوعی از یاخته‌های معده، فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مبتلا می‌گردد.

۲۸. مطابق با کتاب درسی، در یک فرد بالغ و سالم، اندام‌هایی مرتبط با لوله گوارش وجود دارند که در گوارش نهایی کیموس نقش دارند. چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

(پورسینا)

الف: در حفره شکمی در سطحی عقب‌تر از معده واقع شده‌اند.

ب: در حفظ دیواره محل اصلی جذب مواد غذایی از اثر اسید نقش دارند.

ج: با ترشح آنزیم‌هایی گوارش فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی را میسر می‌کنند.

د: ترشحات برون ریز آن‌ها، همراه و همزمان با یکدیگر به لوله گوارش وارد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(سنجش)

۲۹. کدام عبارت درباره غده‌ای که شیره خود را در دوازدهه می‌ریزد، درست است؟

۱) شیرهای شامل موسین و یون‌های مختلف وارد دوازدهه می‌کند.

۲) آنزیم‌های موثر و قوی برای تجزیه مولکول‌های زیستی مغذی تولید می‌کند.

۳) پروتئازهای فعال برای تبدیل پروتئین به آمینواسیدها به روده می‌ریزد.

۴) سکرترین همراه با دستگاه عصبی، مقدار ترشح آنزیم‌های آن را تنظیم می‌کند.

(سنجش)

۳۰. چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در ترشحات همانند ترشحات وجود دارد.»

الف: معده - روده باریک، بیکربنات و آنزیم

ب: لوزالمعده - غدد بزاقی، موسین و بیکربنات

ج: لوزالمعده - معده، پروتئازهای غیرفعال و بیکربنات

د: معده - روده باریک، بیکربنات و پروتئاز

۱(۱)	۲(۲)	۳(۳)	۴(۴)
------	------	------	------

(آذرمی)

۳۱. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان، نوعی شیره گوارشی که در ریز شدن چربی‌ها موثر است»

الف - محتوی دو ترکیب متفاوت است که فقط از عناصر H, C و O تشکیل شده‌اند.

ب - بعد از وارد شدن به هر مجرا، به صورت یک‌طرفه درون آن حرکت می‌کند.

ج - فقط به همراه نوعی شیره گوارشی دیگر، به محل فعالیت وارد می‌شود.

د - در بخش بزرگ‌تر کبد به مقدار بیشتری تولید می‌شود.

۱(۱)	۲(۲)	۳(۳)	۴(۴)
------	------	------	------

(آذرمی)

۳۲. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، محیط اسیدی روده باریک با ترشح برون‌ریز یک غده گوارشی منفرد واقع در زیر معده، خنثی می‌شود. ترشحات برون‌ریز این غده»

الف) تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود.

ب) حاوی انواعی از پروتئازهای قوی و غیرفعال هستند.

ج) محتوی انواعی یون از جمله بیکربنات است.

د) حاوی موثرترین آنزیم در گوارش چربی‌ها است.

۴(۱)	۳(۲)	۲(۳)	۱(۴)
------	------	------	------

۳۳. در روده باریک انسان، همهٔ موادی که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش موثری دارند، توسط یاخته‌های می‌شوند (۹۵ داخل)

۱) مستقر بر روی غشای پایه، تولید

۲) دارای ریزپرزهای فراوان، ساخته

۳) سازندهٔ صفرا به ابتدای دوازدهه، ترشح

۴) غدد برون‌ریز به مایع بین یاخته‌ای، وارد

(۹۴ داخل)

۳۴. کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های موجود در روده باریک انسان درست است؟

۱) قادر به تولید تکپار از نوعی بسپار هستند.

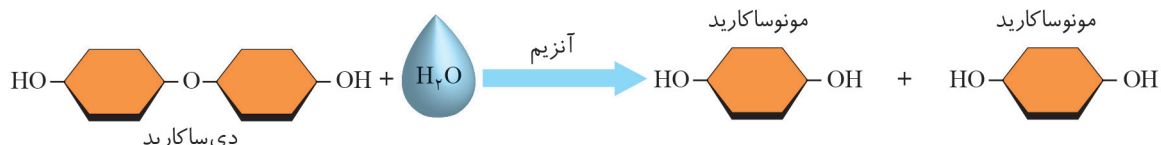
۲) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.

۳) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردند.

۴) توسط یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک، تولید می‌شوند.

گوارش کربوهیدرات‌ها:

رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. آنزیم‌های گوارشی با واکنش آب‌کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند. در آب‌کافت با مصرف آب، پیوند بین مولکول‌ها شکسته می‌شود. شکل ۱۲ واکنش آب‌کافت را در تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکارید نشان می‌دهد. دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه را نمی‌سازد.



گوارش پروتئین‌ها:

..... گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند. (۹۹) در روده باریک در نتیجهٔ فعالیت لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند.

گوارش تری گلیسریدها:

فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می کند. و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریزش چربی ها می شوند. گوارش چربی ها **بیشتر** در اثر فعالیت لوزالمعده در انجام می شود. (کنکور مجدد)

تری گلیسریدها از انواع لیپیدها هستند. هر تری گلیسرید از یک مولکول گلیسرول و سه اسیدچرب تشکیل شده است. روغن ها و چربی ها انواعی از تری گلیسریدها هستند. تری گلیسریدها در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند. انرژی تولید شده از یک گرم تری گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است (فصل ۱ دهم).

شکل زیر را به عنوان جمع بندی ببینید! (عشق می کنید با جزوه ☺)

اسیدهای نوکلئیک	لیپیدها	پروتئین	نشاسته	محل فعالیت آنزیم
آنزیم	آنزیم	پپسین معده	آمیلاز بزاق کربوهیدرات کوچک تر	
		پلی پپتید کوچک تر		
نوکلئاز پانکراس نوکلئوتید	ریزشدن چربی ها لیپاز پانکراس	پروتئاز پانکراس زنجیره کوتاه آمینواسیدی	آمیلاز پانکراس دی ساکارید	
آنزیم روده باریک		آنزیم روده باریک	آنزیم روده باریک	
باز آلی + گروه فسفات + قند ۵ کربنی گروه فسفات قند پنج کربنی	گلیسرول + اسید چرب	آمینواسید	مونوساکارید گلوکز	

فعالیت ۳ اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جالوله ای، سه ظرف شیشه ای با حجم ۱۵۰، ۱۰ و ۵۰ میلی لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه

روش کار:

- ۱- یکی از افراد گروه، دهان خود را دو یا سه مرتبه با آب بشوید و سپس بزاق خود را درون ظرف شیشه ای تمیزی بریزد.
 - ۲- در یک ظرف شیشه ای ۱۵۰ میلی لیتری، یک گرم نشاسته بریزید و به آن ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید.
 - ۳- سه لوله آزمایش تمیز بردارید و آن ها را شماره گذاری کنید.
 - ۴- در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی لیتر بزاق بریزید؛ سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.
 - ۵- در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی لیتر محلول نشاسته و دو میلی لیتر بزاق، و یک قطره لوگول بریزید.
 - ۶- هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید.
- تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید.
- علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

(داخل ۹۹)

۳۵. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود،»
- (۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند.
 - (۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
 - (۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می‌یابند.
 - (۴) یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

(خارج ۹۹)

۳۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود،»
- (۱) گوارش پروتئین‌ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک‌ترین واحدهای سازنده آن‌ها پیش رفته است.
 - (۲) یاخته‌های پوششی سطحی، با فرو رفتن در بافت زیرین خود، حفره‌هایی را به‌وجود آورده‌اند.
 - (۳) مولکول‌های دی و پلی‌ساکاریدی، با تبدیل به مولکول‌های مونوساکاریدی جذب گردیده‌اند.
 - (۴) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی‌ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده‌اند.

۳۷. چند مورد، درباره نوعی ترکیب شیمیایی موجود در رژیم غذایی انسان که از پیوند یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب به‌وجود می‌آید، درست است؟

(کنکور مجدد ۱۴۰۱)

- الف- از فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی محسوب می‌شود.
 ب- بیشتر در اثر فعالیت نوعی آنزیم دوازدهه آب‌کافت می‌شود.
 ج- تحت تأثیر نمک‌های صفر و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک ریز می‌شود.
 د- می‌تواند در نوعی بافت پیوندی ذخیره گردد و در صورت لزوم به مصرف برسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(آذرمی)

۳۸. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «نوعی ترکیب شیمیایی موجود در رژیم غذایی انسان که از پیوند به وجود می‌آید،»
- (۱) تعداد زیادی واحدهای آمینواسیدی - تحت تأثیر چند نوع پروتئاز موجود در شیره لوزالمعده قرار می‌گیرد.
 - (۲) تعداد زیادی گلوکز در یاخته‌های گیاهی - می‌تواند بدون تبدیل به مولکول کوچک‌تر به روده کور وارد شود.
 - (۳) تعدادی مونوساکارید گلوکز در یاخته‌های جانوری - در اثر آمیلاز بزاق به مولکول کوچک‌تر تبدیل می‌شود.
 - (۴) سه مولکول اسید چرب با یک مولکول گلیسرول - بیشتر در اثر فعالیت آنزیم شیره لوزالمعده آب‌کافت می‌شود.

(آذرمی)

۳۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «از ویژگی‌های مشترک یاخته‌هایی که در تجزیه موجود در رژیم غذایی انسان نقش دارند، می‌توان به اشاره کرد»
- (۱) تری‌گلیسریدهای - داشتن گیرنده برای هورمون مترشح از دوازدهه
 - (۲) کربوهیدرات‌های - داشتن کیسه‌های پهن متصل به هم در سیتوپلاسم
 - (۳) پروتئین‌های - مستقر بودن بر روی شبکه‌ای از پروتئین‌های غیررشته‌ای
 - (۴) کربوهیدرات‌های - تنظیم بیان ژن از طریق تغییر در پایداری رنای پیک

گفتار ۲: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

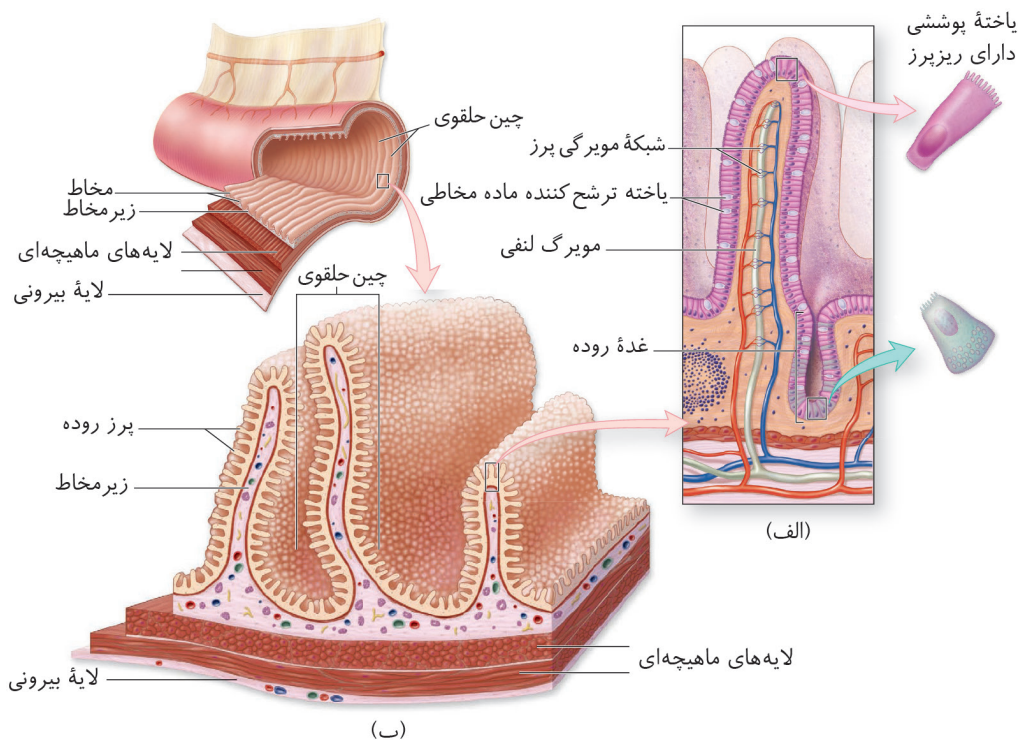


مواد مغذی برای رسیدن به باخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، نام دارد. خون، لنف و آب میان‌بافتی محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. در و جذب اندک است و جذب اصلی در انجام می‌شود.

جذب مواد در روده باریک

پس از گوارش در فضای روده باریک، مولکول‌های گوناگونی وجود دارند که باید از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده بگذرند و به این یاخته‌ها و پس از آن، به محیط داخلی وارد شوند.

در دیواره داخلی روده، چین‌های وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، می‌گویند. مجموعه و سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند.



مولکول‌های حاصل از گوارش مواد غذایی برای ورود به مایع میان‌بافتی، از دو غشا عبور می‌کنند؛ یکی غشای یاخته پوششی به سمت فضای روده و اون یکی هم غشای یاخته پوششی به سمت مایع میان‌بافتی!

۱۰۰ ورود مواد به درون یاخته پوششی لایه مخاط روده باریک، جذب محسوب نمی‌شود!

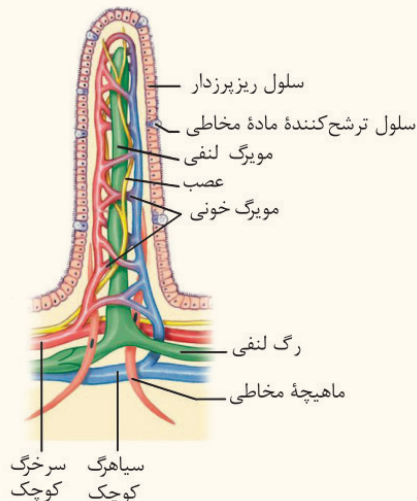
دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرون از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارد. فرایند بازجذب مواد در کلیه، از این بخش نفرون آغاز می‌شود و در این بخش به دلیل وجود ریزپرزهای فراوان، مقدار بازجذب مواد بیشتر از سایر بخش‌های نفرون است. (فصل ۵ دهم)

در ساختار چین‌های حلقوی لایه زیرمخاط و مخاط ولی در پرزها، فقط لایه مخاط وجود دارد.

درباره پرزها باید بدانید که:

۱ فقط لایه مخاط را دارد؛ در نتیجه بافت پوششی و پیوندی سست مشاهده می‌شود.

۲ یاخته‌های پوششی لایه مخاط در پرز ۲ نوع هستند:



یاخته‌های ریزپرزدار	یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی	
		تعداد در هر پرز
		نقش
		تماس با غشای پایه
		شکل
		تماس با چه یاخته‌هایی؟
		محل قرارگیری هسته

۳ به هر پرز یک سرخرگ وارد و از هر پرز یک سیاهرگ خارج می‌شود. درون پرز بین این دو رگ در بخش‌های مختلفی مویرگ ایجاد می‌شود.

۴ در مرکز هر پرز، مویرگ ته بسته لنفی نیز وجود دارد که توسط مویرگ خونی احاطه می‌شود.

۵ جهت حرکت خون در سیاهرگ و سرخرگ درون پرز برخلاف یکدیگر است. در ضمن جهت حرکت لنف درون مویرگ لنفی با جهت حرکت خون درون سیاهرگ، یکسان است.

۶ جهت حرکت مواد درون مویرگ لنفی عمود بر جهت حرکت خون در مویرگ است.

در زیر پرز، رگ لنفی بین سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد.

مقایسه مویرگ لنفی و خونی پرز:

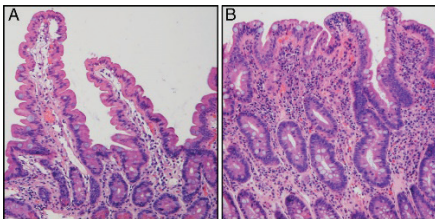
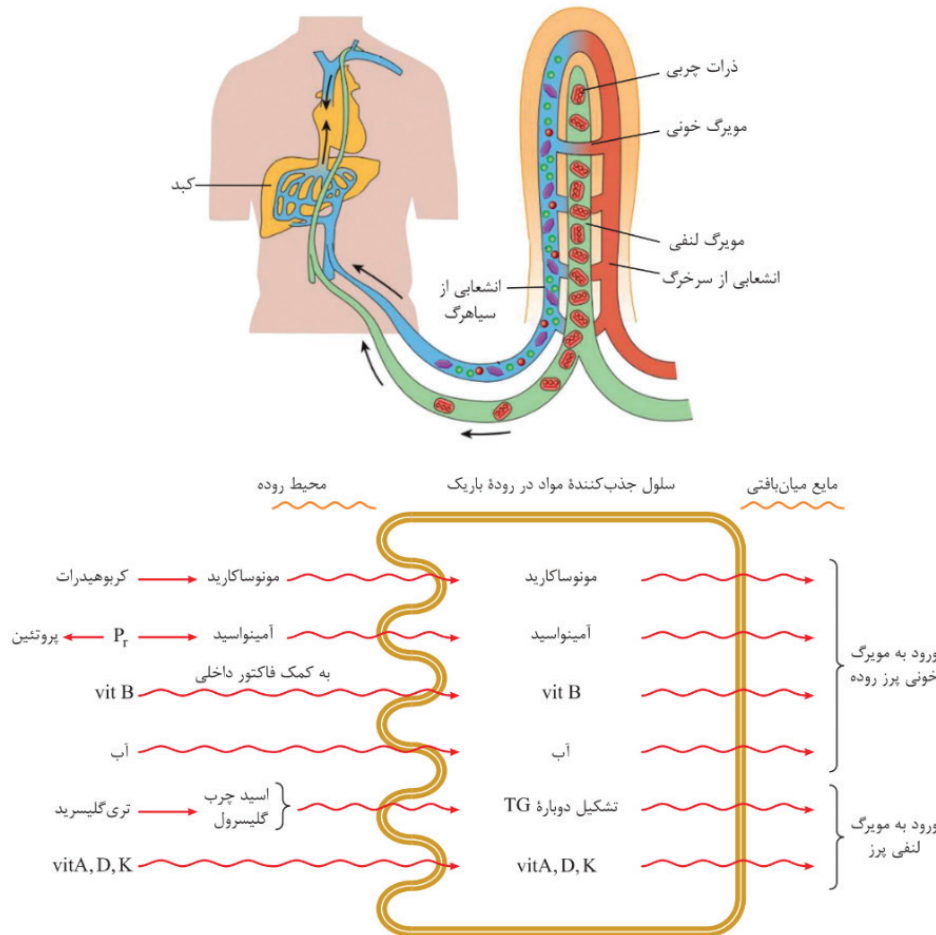
مویرگ خونی	مویرگ لنفی	
		موقعیت در پرز
		از دو انتها به رگ دیگر متصل است
		تعداد در هر پرز
		مایع درون آن به قلب وارد می‌شود
		مایع درون آن به سیاهرگ باب وارد می‌شود
		ضخامت
		شامل مواد حاصل از گوارش لیپیدها است
		یاخته خونی دارند

در روده باریک، در بین پرزها، فرورفتگی‌هایی وجود دارد که به درون لایه زیرمخاط نفوذ کرده و غدد روده را می‌سازند. غدد روده دارای انواعی از یاخته هستند. به طور مثال یاخته ترشح‌کننده شیرۀ روده و یاخته ترشح‌کننده هورمون!

مواد گوناگون به روش‌های متفاوتی که در فصل قبل خواندید از یاخته‌های پوششی هر پرز عبور می‌کنند و به شبکه مویرگی درون پرز و سپس جریان خون وارد می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۱۳ - الف می‌بینید، در هر پرز، مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل

شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. (در فصل دستگاه گردش مواد در بدن، با ساختار مویرگ خونی و لنفی بیشتر آشنا می‌شوید).

لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. مسیر رو ببینید: ایجاد مولکول‌های قابل جذب از تری‌گلیسریدها توسط صفرا و آنزیم لیپاز لوزالمعده در محیط روده ← عبور این مولکول‌ها از یاخته‌های پوششی پرز ← عبور از غشای پایه ← ورود مولکول‌ها به مایع بین‌یاخته‌ای بافت پیوندی سست لایه مخاط ← ورود به مویرگ لنفی پرز ← ورود به رگ لنفی ← ورود به مجرای لنفی چپ ← ورود به سیاهرگ زیرترقه‌ای ← ورود به بزرگ‌سیاهرگ زیرین ← ورود به قلب ← از طریق آئورت به کبد وارد می‌شوند.



بیماری سلیاک: در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی موردنیاز بدن جذب نمی‌شوند.

در سلیاک چین‌های حلقوی روده باریک از بین نمی‌روند.

پیامدهای بیماری سلیاک:

- ممکن است مشکلاتی نظیر خیز، کم‌خونی و پوکی استخوان رخ دهد.
- جذب کلسیم کاهش یافته و ترشح هورمون پاراتیروئیدی افزایش می‌یابد. (فصل ۴ یازدهم)
- به دلیل افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، اندازه حفرات استخوان برخلاف تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد. (فصل ۳ یازدهم)
- به دلیل کاهش جذب آهن، کم‌خونی رخ می‌دهد و ترشح اریتروپوئیتین افزایش می‌یابد. (فصل ۴ دهم)
- فشاراسمی خون در پی کاهش جذب آمینواسیدها کاهش می‌یابد.
- آمینواسیدهای خون کاهش و در پرکاری غده فوق کلیه، آمینواسیدهای خون افزایش می‌یابد. (فصل ۴ یازدهم)
- جذب ویتامین‌های محلول در چربی با مشکل مواجه می‌شود.
- به دلیل کاهش جذب ویتامین A و کاهش ساخت ماده حساس به نور، حساسیت گیرنده‌های نوری کاهش می‌یابد. (فصل ۲ یازدهم)
- به دلیل کاهش جذب ویتامین K، تشکیل لخته برخلاف تشکیل درپوش با مشکل مواجه خواهد شد. (فصل ۴ دهم)

گلوتن پروتئینی است که درون واکوئول یاخته‌های گیاهی دانه گندم و جو قرار دارد (فصل ۶ دهم).

(سنجش مدارس برتر)

۴۰. کدام موارد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در روده باریک انسان»

- الف) لایه زیرمخاط با یاخته‌های دوکی شکل تک‌هسته‌ای مخاط، تماس دارد.
 ب) ممکن است با مصرف نوعی پروتئین، یاخته‌های پوششی سنگفرشی از بین بروند.
 ج) برخی از یاخته‌های پوششی در سمت غشای پایه دارای تجمع ریزکیسه‌هایی هستند.
 د) چین‌های حلقوی دارای یاخته‌های عصبی‌اند که می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار عمل کنند.
- ۱) الف - ب - ج - د ۲) الف - ج - د ۳) ج - د ۴) د

(پورسینا)

۴۱. با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد بیماری سلیاک، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر لایه‌ای از روده باریک که آسیب می‌بیند هر لایه‌ای که آسیب نمی‌بیند،»

- ۱) همانند - در بین دو لایه بافت پیوندی سست قرار گرفته است.
 ۲) همانند - دارای ماهیچه‌هایی با توانایی استراحت پیوسته می‌باشد.
 ۳) برخلاف - بر روی لایه ماهیچه‌ای می‌چسبد و به راحتی چین می‌خورد.
 ۴) برخلاف - دارای نوعی بافت پیوندی با تنها یک نوع یاخته دوکی شکل، می‌باشد.

(سنجش)

۴۲. کدام عبارت درباره ساختار و عملکرد روده باریک، نادرست است؟

- ۱) ماهیچه صافی که یاخته‌های آن به شکل حلقوی سازمان یافته‌اند، در مجاورت لایه زیرمخاط قرار دارد.
 ۲) شبکه‌های عصبی روده‌ای، حرکت و پیشروی کیموس در طول روده توسط حلقه انقباضی را تنظیم می‌کنند.
 ۳) از چهار نوع رگ موجود در درون هر پرز، دو نوع آن ماهیچه صاف و رشته‌های کلاژن دارند.
 ۴) در لایه زیرمخاطی دیواره، برخلاف لایه پیوندی بیرونی، سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد.

(۹۶ داخل)

۴۳. چند مورد، درباره همه مویرگ‌هایی که از روده انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟

- الف - از هر دو انتها به یک رگ دیگر متصل هستند.
 ب - محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
 ج - محتویات کاملاً یکسانی را از خود عبور می‌دهند.
 د - گویچه‌های قرمز پیر هنگام عبور از آن‌ها، آسیب می‌بینند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

این مولکول‌ها در کبد و یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئینی (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود. گروهی از لیپوپروتئین‌ها زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین نسبت به احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم‌تحریکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد.

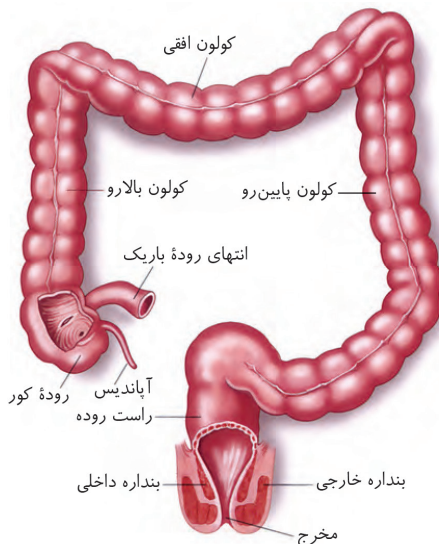
۱۰۰ در هر دو نوع لیپوپروتئین، هم کلسترول وجود و هم پروتئین ولی با نسبت‌های متفاوت!

افزایش LDL در بدن می‌تواند منجر به سخت شدن دیواره سرخرگ‌های اکلیلی (تصلب شرایین) و گرفتگی رگ‌ها شود که ممکن است سبب سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند (فصل ۴ دهم).

فعالیت ۴ یک برگه آزمایش خون را، که مواد موجود خون در آن ثبت شده است بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری‌گلیسرید در خون چه قدر است؟

روده بزرگ و دفع

ابتدای روده بزرگ نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو، تشکیل شده است. روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. بعد از روده بزرگ راست



شکل ۱۴- بخش‌های انتهایی لوله گوارش

روده قرار دارد (شکل ۱۴). در راست روده بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند (شکل ۱۴).

مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند. با ورود مدفوع به راست‌روده، سرانجام دفع به صورت انجام می‌شود.

روده کور و کولون بالا رو در سمت راست بدن ولی کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار دارد. در ضمن کولون افقی از راست به چپ کشیده می‌شود.

نیمه راست کولون افقی از نیمه چپ آن پایین‌تر است.

در ترشحات روده بزرگ همانند صفرا آنزیم گوارشی وجود ندارد.

بنداره خارجی مخرج با وجود این‌که از نوع ماهیچه اسکلتی است ولی به استخوان متصل نیست!

دیواره روده بزرگ دارای اتساعات (کشیدگی‌ها) کیسه‌ای شکل است.

از دو منفذی که در روده کور مشاهده می‌شود؛ منفذی که کوچک‌تر و پایین‌تر است، مربوط به آپاندیس و منفذ بزرگ‌تر و بالاتر مربوط به روده باریک است.

آپاندیس در سمت چپ روده کور و در سمت راست بدن قرار دارد!

برای دفع مدفوع باید ماهیچه‌های صاف و اسکلتی بنداره‌های داخلی و خارجی مخرج از حالت انقباض خارج شوند. برای این کار لازم است که پیامی از طریق نورون‌های حرکتی به آنها نرسد.

یک مقایسه جالب!

روده باریک	روده بزرگ	راست روده
جذب مواد غذایی		
جذب آب		
قطر		
طول		
بنداره دارد		
خون سیاهرگی آن به ابتدا به کبد می‌رود		
برز و ریزبرز دارد		

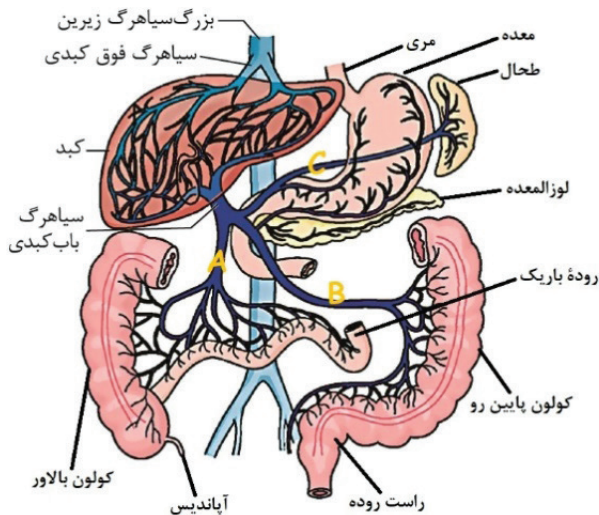
۴۴. کدام عبارت در مورد روده بزرگ یک فرد سالم و بالغ به درستی بیان نشده است؟

(آذرمی)

- همراه با باقی‌مانده شیرهای گوارشی، سلولز را نیز دریافت می‌کند.
- نیمی از بخش‌های آن به طور کامل در سمت راست بدن قرار دارند.
- فقط در بخش کمی از آن مواد از سمت چپ به راست حرکت می‌کنند.
- یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی بدون آنزیم ترشح می‌کنند.

گردش خون دستگاه گوارش

خون بخش‌هایی از لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل ۱۵). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.



به طور معمول به اندام‌های بدن، انشعابی از سرخرگ آئورت وارد می‌شود و سیاهرگی هم که از اندام خارج می‌شود به یکی از بزرگ سیاهرگ‌ها متصل می‌شود.

سیاهرگ باب کبدی ۳ انشعاب دارد:

انشعاب A: خون سیاهرگی روده باریک و کولون بالارو را جمع‌آوری می‌کند.

100 انشعاب A خون سیاهرگی آپاندیس را هم جمع‌آوری می‌کند.

انشعاب B: خون سیاهرگی کولون پایین‌رو، لوزالمعده (پانکراس) و بخش پایینی معده را جمع‌آوری می‌کند.

100 انشعاب B خون سیاهرگی راست‌روده را هم جمع‌آوری می‌کند.

انشعاب C: خون سیاهرگی بخش بالایی معده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.

در کبد شبکه مویرگی‌ای وجود دارد که یک سمت آن سیاهرگ باب و سمت دیگر آن، سیاهرگ فوق کبدی است که در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.

کبد می‌تواند هم از سرخرگ آئورت خون بگیرد و هم از سیاهرگ باب

طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی‌ای هستند که خون سیاهرگی آنها به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

در کبد از گلوکزها و آمینواسیدهای جذب شده در روده باریک به ترتیب گلیکوژن و پروتئین تولید می‌شود.

کبد به دلیل تولید پروتئین‌ها می‌تواند در تنظیم فشاراسمزی خون نقش دارد. چون پروتئین‌های تولید شده در کبد به خونابه اضافه می‌شود.

هالا بریم سراغ نکات ترکیبی کبد ..

در کبد آمونیاک تولید شده توسط یاخته‌های بدن، با کربن دی‌اکسید واکنش داده و به اوره که سمیت آن کمتر از آمونیاک است، تبدیل می‌شود (فصل ۵ دهم).

در دوران جنینی، یاخته‌های خونی (نه فقط گویچه‌های قرمز!!) در اندام‌هایی مثل کبد و طحال تولید می‌شوند (فصل ۴ دهم).

تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود (فصل ۴ دهم).

از یاخته‌های درون‌ریز کبد، هورمون اریتروپوئین ترشح می‌شود و روی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند (فصل ۴ دهم).

به علت موقعیت و شکل قرارگیری کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ است (فصل ۵ دهم).

مشکلات کبدی، سکنه قلبی و انواع سرطان‌ها از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است (فصل ۱ یازدهم).

یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند (فصل ۵ دوازدهم).

رادیكال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت‌مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. به همین

دلیل اختلال در کار کبد و از کار افتادگی آن از شایع‌ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است (فصل ۵ دوازدهم).

یاخته‌های بنیادی موجود در کبد یک فرد بالغ، می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند (فصل ۷ دوازدهم).

سیاهرگ باب	سیاهرگ فوق کبدی
نوع خون	
از بهم پیوستن چند رگ ایجاد می‌شود	
به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود	
خون را به کبد وارد می‌کند	
اولین رگی است که هورمون اریتروپوئین را دریافت می‌کند	
قطر	

میزان گلوکز	
رگ دریافت کننده HDL و LDL تولید شده در کبد	
رگ دریافت کننده آهن آزاد شده از تخریب گویچه های قرمز مرده در طحال	
میزان ترکیبات لیپیدی درون رگ	
در کدام سمت بدن قرار دارد	

100 بزرگ سیاهرگ زیرین در سطح پشتی کبد، معده، لوزالمعده، روده باریک و روده بزرگ قرار دارد.

100 اندام هایی که خون آن ها وارد سیاهرگ باب کبدی می شود:

✶ اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال

✶ اندام لنفی و جزء لوله گوارش: آپاندیس

✶ اندام های لوله گوارش: روده کور، کولون پایین رو، کولون بالارو، روده باریک، معده

✶ اندام های مرتبط با لوله گوارش: پانکراس

100 کبد از دو رگ خون گیری می کند، سرخرگ با خون روشن که از آئورت منشعب شده است و سیاهرگ باب که خون تیره ولی غنی از مواد مغذی دارد. هر دو نوع خون پس از عبور از شبکه مویرگی درون کبد در نهایت از طریق سیاهرگ فوق کبدی خارج و به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می شود.

100 به کبد مثل شش ها هم خون تیره و هم خون روشن وارد می شود با این تفاوت که در شش ها خون تیره و روشن هر دو از طریق سرخرگ ولی به کبد خون تیره از طریق سیاهرگ و خون روشن از طریق سرخرگ وارد می شود.

۴۵. در انسان، خون دستگاه گوارش از طریق اندامی به قلب بازمی گردد، چند مورد درباره این اندام درست است؟

الف- در تولید بیش از نود درصد یاخته های خونی نقش دارد.

ب- محتویات خود را به درون بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می کند.

ج- در تولید فراوان ترین ماده دفعی ادرار نقش بسیار مؤثری دارد.

د- در شرایط ویژه ای، نوعی پیک شیمیایی را به داخل خون ترشح می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶. با توجه به کتاب درسی کدام گزینه در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش به درستی بیان شده است؟

(۱) خون بخش هایی از بدن مانند لوله گوارش از طریق سیاهرگ باب مستقیماً به قلب می رود.

(۲) خون بالاترین و پایین ترین بخش معده همراه با خون سیاهرگی پانکراس به نوعی سیاهرگ تخلیه می گردد.

(۳) خون سیاهرگی کیسه صفرا تنها به یکی از دو انشعاب تشکیل دهنده سیاهرگ فوق کبدی تخلیه می شود.

(۴) خون هر اندام غیرگوارشی که به سیاهرگ باب می ریزد، در جهتی همسو با حرکت مواد در کولون افقی جابه جا می شود.

۴۷. مطابق با کتاب درسی در یک زن سالم، در خصوص رگی که خون بخش هایی از لوله گوارش را قبل از رسیدن به قلب، از اندامی دیگر عبور می دهد، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟

الف: نسبت به سرخرگ آئورت، گلوکز بیشتری دارد.

ب: تنها بعضی از مواد جذب شده در دوازدهه را دریافت می کند.

ج: تنها بعضی از هورمون های مترشحه از دستگاه گوارش را دریافت می کند.

د: انشعابات آن در سطحی جلوتر از بزرگ سیاهرگ زیرین به یکدیگر می پیوندند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ج» و «د» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»

۴۸. با توجه به کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش به درستی بیان شده است؟

(۱) خون بخش هایی از بدن مانند لوله گوارش از طریق سیاهرگ باب به قلب می رود.

(۲) خون بالاترین و پایین ترین بخش معده همراه با خون سیاهرگی پانکراس به نوعی سیاهرگ تخلیه می گردد.

(۳) خون سیاهرگی کیسه صفرا تنها به یکی از دو انشعاب تشکیل دهنده سیاهرگ فوق کبدی تخلیه می شود.

(۴) خون هر اندام غیرگوارشی که به سیاهرگ باب می ریزد، در جهتی همسو با حرکت مواد در کولون افقی جابه جا می شود.

۴۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل، نامناسب است؟ «در انسان، با توجه به خون بخش‌هایی از لوله گوارش و اندام‌هایی که به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند و در سمت چپ بدن واقع شده‌اند، می‌توان بیان داشت که خون خارج‌شده از دارد / دارند» (۴۰۲ نوبت دی)

- (۱) اندام کیسه‌مانند لوله گوارش و غده‌ای که ترشحات درون‌ریز - در نزدیکی محل اتصال مجرای لنفی راست و چپ، با هم یکی می‌شود
- (۲) اندامی لنفی و اندامی گوارشی که سه نوع لایه ماهیچه‌ای صاف - در نزدیکی دوازدهه با هم یکی می‌شوند
- (۳) بخش‌های بدون پرز لوله گوارش و بخش‌هایی که چین، پرز و ریزپرز - ابتدا به رگ واحدی می‌ریزد
- (۴) همه اندام‌هایی که بدون دخالت مغز و نخاع نیز توانایی فعالیت - به سیاهرگ باب می‌ریزد

تنظیم فرایندهای گوارشی

دستگاه گوارش یک مرحله (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را، مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند.

 سرعت حرکت مواد غذایی در طول لوله گوارش یکسان نیست! به طور مثال غذا در مری به سرعت حرکت می‌کند ولی حرکت غذا درون معده کند است تا مواد هضم نسبی پیدا کنند.

 در تنظیم فرایندهای گوارشی، اندام‌های دستگاه گوارش با یکدیگر و با سایر دستگاه‌های بدن باید هماهنگی داشته باشند.

تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.

انجام فعالیت‌های گوارشی با فعالیت‌های بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

۱۰۰ در بلع، تنفس فقط در زمان ورود غذا به مری قطع می‌شود نه در کل فرایند بلع!

 مرکز تنظیم ترشح بزاق در بخشی از ساقه مغز به نام پل مغزی است. پل مغزی هم از چشم‌ها پیاپی دریافت می‌کند و هم از بینی! (فصل ۱ یازدهم)

 بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است (فصل ۱ یازدهم).

همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از تا) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند (شکل ۱۶). این شبکه‌ها تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. سکرترین و گاسترین از این هورمون‌ها هستند. سکرترین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.

۱۰۰ افزایش ترشح گاسترین منجر به افزایش ترشح سکرترین می‌شود نه برعکس! با افزایش ترشح گاسترین میزان pH کیموس وارد شده به دوازدهه خیلی پایین می‌آید (یعنی کیموس اسیدی‌تر می‌شود) در نتیجه به میزان بیکربنات بیشتری برای خنثی‌سازی آن نیاز است؛ پس میزان ترشح سکرترین افزایش می‌یابد تا با اثر بر لوزالمعده این نیاز به بیکربنات جبران شود!

 مقایسه هورمون‌های گاسترین و سکرترین:

سکرترین	گاسترین	
دوازدهه	معده	اندام ترشح‌کننده
لوزالمعده	معده	اندام هدف

نقش		اثر بر یاخته کناری ← ترشح اسید معده اثر بر یاخته اصلی ← افزایش ترشح پپسینوژن	افزایش بیکربنات شیرۀ لوزالمعده
پیامدهای	کاهش ترشح	اختلال در گوارش پروتئین‌ها افزایش pH کیموس معده کاهش ترشح سکرترین از دوازدهه!	اختلال در فعالیت آنزیم‌های فعال در فضای روده و در نتیجه اختلال در گوارش پروتئین‌ها، لیپیدها و کربوهیدرات‌ها
	افزایش ترشح	کاهش pH کیموس معده افزایش ترشح سکرترین از دوازدهه!	افزایش بیکربنات ورودی به دوازدهه

۵۰. کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های باخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لوله گوارش انسان درست است؟ (داخل ۹۸)

- فقط در لایه ماهیچه‌ای دیواره روده نفوذ می‌کند.
- فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.
- می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
- به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

۵۱. کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه عصبی روده‌ای انسان صحیح است؟ (خارج ۹۸)

- فقط میزان تحرک روده را تنظیم می‌کند.
- فقط در لایه زیر مخاطی روده نفوذ می‌نماید.
- همواره همراه با دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کند.
- با اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) ارتباط دارد.

۵۲. کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟ (سنجش مدارس برتر)

«در تنظیم دستگاه گوارش انسان طی مرحله فعالیت شدید مرحله خاموشی نسبی»

- همانند - مرکز بلع توسط مرکز تنفس مهار می‌شود.
- برخلاف - چین خوردگی‌های دیواره معده کاهش می‌یابد.
- برخلاف - با اثر سکرترین بر دوازدهه ورود بیکربنات به خون زیاد می‌شود.
- همانند - شبکه‌هایی عصبی از حلق تا مخرج، تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کنند.

۵۳. در ارتباط با لوله گوارش انسان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (سنجش)

«دستگاه عصبی خودمختار برخلاف شبکه‌های باخته‌های عصبی، در نقش مستقیم دارد.»

- تنظیم حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده روده باریک
- ترشح بزاق از غدد بزاقی هنگام فکر کردن به غذا
- تنظیم مستقل فعالیت‌های گوارشی، از مری تا مخرج
- رانده شدن غذای خرد شده به عقب دهان، هنگام بلع

۵۴. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (آذرمی)

«گروهی از یاخته‌های بخشی از لوله گوارش که در آن غذا انبار می‌شود، هورمونی ترشح می‌کنند که»

- نمی‌تواند در هضم پروتئین‌های غذایی نقش داشته باشد.
- می‌تواند با اثر بر لوزالمعده باعث افزایش ترشح بیکربنات از آن شود.
- نمی‌تواند بعد از وارد شدن به خون، ابتدا به اندامی به جز قلب وارد شود.
- می‌تواند در افزایش ورود بیکربنات به بخش ابتدایی روده باریک نقش داشته باشد.

۵۵. کدام موارد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌نمایند؟ (پورسینا)

«در هر یاخته لوله گوارش انسان که می‌گردد، یافت می‌شود.»

- الف: ویتامین B_{۱۲}، جذب - فاکتور داخلی معده
ب: پپسین، ترشح - گیرنده هورمون گاسترین
ج: فسفولیپید، ترشح - لیپیدی فاقد اسید چرب
د: ماده مخاطی، تولید - ساختارهای ترشح‌کننده بیکربنات
- (۱) فقط «ب» (۲) «الف»، «ب» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(پورسینا)

۵۶. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر اندام مرتبط با لوله گوارش که، به طور حتم»

- (۱) بیش از یک عدد در بدن وجود دارد - ترشحات خود را به بخشی از لوله گوارش میریزد که فاقد شبکه‌های عصبی، می‌باشد.
- (۲) دارای صفرا در بخشی از خود می‌باشد - واجد سیاهرگی است که خون خارج شده از اندام را وارد سیاهرگ باب می‌کند.
- (۳) در گوارش غذا نقش دارد - به تولید ترکیباتی می‌پردازد که به دنبال حرکات لوله گوارش با غذا مخلوط می‌شود.
- (۴) در مجاورت یکی از کلیه‌ها قرار می‌گیرد - ترشحات آنزیمی خود را به بخش میانی دوازدهه تخلیه می‌کند.

وزن مناسب

از دلایل چاقی در جوامع امروزی استفاده از غذاهای پرنرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش، شیوه زندگی کم‌تحرک است. البته چاقی در برخی از افراد به ژن‌ها مربوط است. چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ‌شدن سرخرگ‌ها، سکت قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، افرادی که کم‌تر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند. به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد.

برای تعیین وزن مناسب، از نمایه توده بدنی استفاده می‌کنند. این نمایه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{شاخص توده بدنی} = \frac{\text{جرم (Kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹، نشان‌دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

تعیین وزن مناسب براساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. از آن‌جا که افراد کم‌تر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنس، مقایسه می‌کنند. البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

استخوان‌ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند و استخوان‌هایی که کم‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند (فصل ۳ یازدهم).

کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند (فصل ۳ یازدهم).

فعالیت ۵ ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود. چگونه می‌توان از این بیماری پیشگیری کرد؟ در این باره اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.

(سنجش مدارس برتر)

۵۷. قد فردی با توده بدنی ۲۵ و وزن ۱۰۰ کیلوگرم چند متر است؟

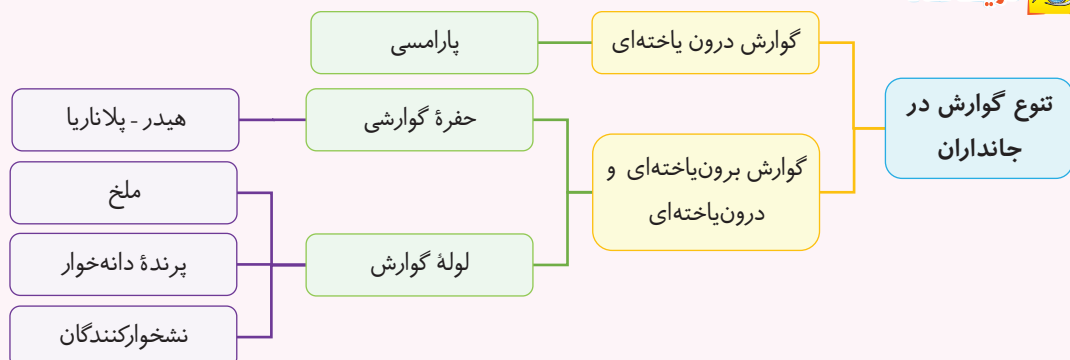
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

گفتار ۳: تنوع گوارش در جانداران

در یک نگاه 

برخی از جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور از محیط، دریافت می کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است، کرم کدو نیز که دهان و دستگاه گوارش است، مواد را از بدن جذب می کند.



کرم کدو نوعی کرم پهن انگل است.

کرم کدو ظاهری بندبند دارد. اندازه بندها متفاوت از یکدیگر است و هر چه از ابتدای بدن به انتها نزدیک می شویم، اندازه بندها بزرگتر می شود.

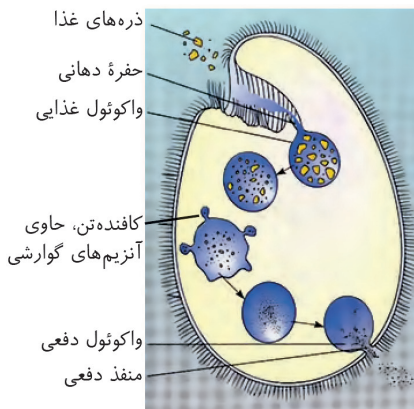
همه عوامل بیماری را نمی توان با بیگانه خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری زای بزرگتری مثل کرم های انگل که قابل بیگانه خواری نیستند، اتوزینوفیل ها مبارزه می کنند. اتوزینوفیل ها محتویات دانه های خود را به روی انگل می ریزند (فصل ۵ یازدهم).

آزمون عبارات

۲۸ کرم کدو با ترشح آنزیم های گوارشی، مواد مغذی قابل جذب را ایجاد می کند.

۲۹ همه یاخته های بدن کرم کدو، می توانند به طور مستقل با محیط ارتباط داشته باشند.

واکوئول گوارشی



پارامسی از است و با حرکت غذا را از محیط به منتقل می کند. در حفره، کیسه ای غشایی به نام واکوئول تشکیل می شود (۱۴۰۰). واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم می کند. کافنده تن (لیزوزوم)، به واکوئول غذایی می پیوندد و آنزیم های خود را به درون آن می کند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می شود (۱۴۰۰). مواد از این واکوئول خارج می شوند و مواد در آن باقی می مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می گویند. محتویات این واکوئول از راه یاخته خارج می شود (۱۴۰۰).

اولاً پارامسی جانور نیست و دوماً ایشون یک جاندار تک یاخته ای هستن!

فردمون این نکته رو دوست نداریم ولی شما پروتیرا وارد شدن مواد غذایی به پارامسی، با آندوسیتوز و خارج شدن مواد دفعی از طریق منفذ دفعی به روش اگروسیتوز انجام می گیرد.

۱۰۰ مواد غذایی درون واکوئول غذایی، قبل از اتصال لیزوزوم ها به این واکوئول، تا حدودی ریز می شوند.

به هر واکوئول غذایی، چند لیزوزوم متصل می شود.

در بخش ابتدایی حفره دهانی نسبت به بخش انتهایی آن، مژک های بلندتری وجود دارد.

۱۰۰ در پارامسی و جانوران دارای لوله گوارش، یک منفذ اختصاصی برای ورود مواد غذایی (حفره دهانی یا دهان) و یک منفذ اختصاصی برای دفع مواد گوارش نیافته (منفذ دفعی یا مخرج) وجود دارد.

۱۰۰ مواد دفعی در پارامسی می توانند بدون صرف انرژی (مثل کربن دی اکسید) و با صرف انرژی (مواد دفعی گوارش نیافته و آب اضافی) از جاندار خارج می شود.

در پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئول های انقباضی دفع می شود. واکوئول انقباضی نوعی واکوئول دفعی محسوب می شود؛ چون علاوه بر آب، مواد دفعی را نیز از پارامسی خارج می کند. (فصل ۵ دهم)

آزمون عبارات

۳۰ در پارامسی، جهت حرکت مواد غذایی یک طرفه است.

۳۱ در پارامسی واکوئولی که آنزیم های گوارشی را دریافت می کند، در انتهای حفره گوارشی شکل می گیرد.

۳۲ در نوعی واکوئول در پارامسی که اندازه ای بزرگتر از سایر واکوئول ها دارد، مواد غذایی شروع به خرد شدن می کنند.

۳۳ در پارامسی، هر مولکولی که از واکوئول گوارشی خارج می شود، محصول فعالیت آنزیم های کافنده تن است.

(داخل ۱۴۰۰)

۵۸. چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟

- (الف) واکوئول گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
 (ب) نوعی واکوئول دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
 (ج) واکوئول غذایی، در انتهای حفره گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
 (د) نوعی واکوئول غیر انقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(خارج ۱۴۰۰)

۵۹. کدام عبارت، در ارتباط با پارامسی نادرست است؟

- (۱) نوعی واکوئول دفعی، در تنظیم فشار اسمزی آن نقش دارد.
 (۲) نوعی واکوئول گوارشی، ذره‌های غذایی را از حفره گوارشی دریافت می‌نماید.
 (۳) نوعی واکوئول غیر انقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج می‌ریزد.
 (۴) نوعی واکوئول موجود در انتهای حفره دهانی، می‌تواند محتویات نوعی اندامک را دریافت کند.

(آذرمی)

۶۰. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پارامسی، ادغام غشای نوعی اندامک با نوعی غشای زیستی به منظور نسبت به اتفاق می‌افتد.»

- (۱) وارد شدن مواد غذایی به سیتوپلاسم یاخته - تشکیل واکوئول گوارشی، زودتر
 (۲) تشکیل واکوئول حاوی مواد غذایی - آگزوسیتوز شدن مواد دفعی از یاخته، زودتر
 (۳) تبدیل مواد غذایی به مولکول قابل استفاده - تشکیل واکوئول غذایی، دیرتر
 (۴) ایجاد واکوئول دارای مواد گوارش‌نیافته - ایجاد واکوئول گوارشی، دیرتر

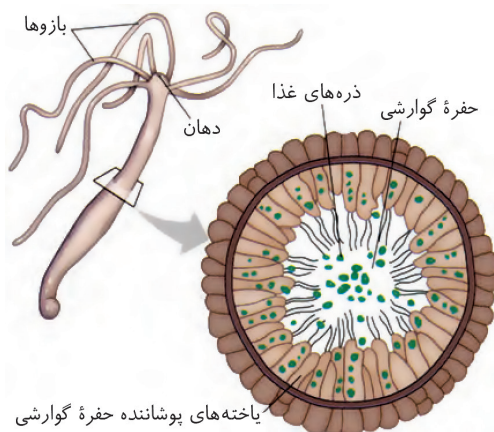
۶۱. فرض می‌کنیم، در بخشی از گوارش پارامسی، واکوئولی از حالت ( ← ) تغییر کند، کدام گزینه در ارتباط با این موضوع به درستی بیان شده است؟

(پورسینا)

- (۱) بعد از این که واکوئول وارد این مرحله شد، گوارش ذره‌های غذایی در درون واکوئول، آغاز می‌گردد.
 (۲) قبل از این که واکوئول وارد این مرحله شود، از تعداد مژک‌های سطح بیرونی پارامسی کاسته می‌گردد.
 (۳) در زمانی که واکوئول وارد این مرحله می‌شود، تعداد مولکول‌های فسفولیپیدی غشای واکوئول ثابت می‌ماند.
 (۴) در زمانی که واکوئول وارد این مرحله می‌شود، آنزیم‌های گوارشی کافنده‌تن، به پیش ماده خود متصل می‌گردند.

حفره گوارشی

گوارش در جانوری مانند هیدر در کیسه‌ای به نام انجام می‌شود. این حفره **فقط** سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت در حفره گوارشی می‌یابد.



در هیدر منافذ ورود مواد غذایی و خروج مواد دفعی، یکسان است!

۱۰۰ با توجه به متن کتاب درسی، ترشح آنزیم گوارشی به درون حفره توسط همه یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی انجام نمی‌گیرد ولی همه آن‌ها مواد حاصل از گوارش را با درون‌بری دریافت می‌کنند.

هیدر دارای ۶ بازو است که در هدایت مواد غذایی به سمت دهان نقش دارد.

۱۰۰ با توجه به شکل بدن هیدر ۲ لایه دارد که در حفاصل آنها، بخشی وجود دارد. مطابق با کتاب یازدهم می‌توان گفت که در این بخش شبکه عصبی و یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار دارند.

یاخته‌لایه بیرونی، نسبت به لایه درونی ضخامت کمتری دارد.

یاخته‌های لایه درونی می‌توانند دارای زوائد و یا فاقد آن باشند.



حفره گوارشی در هیدر پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد. در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند (فصل ۴ دهم).

ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر بین دو لایه بافت پوششی آن است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند (فصل ۱ یازدهم).

۶۲. در خصوص بخشی از پیکر هیدر که در برطرف کردن نیاز یاخته‌ها به مواد غذایی و دفع مواد زائد کمک می‌کند، کدام موارد زیر درست است؟ (پورسینا)

الف: فقط بعضی از یاخته‌های آن از طریق دو زائده قادر به حرکت دادن ذره‌های غذا هستند.

ب: همه یاخته‌های آن در تماس با مایعی قرار دارند که نیاز به اکسیژن آن‌ها را تامین می‌کند.

ج: همه یاخته‌های آن مولکول‌های افزایش‌دهنده سرعت واکنش‌های مربوط به تجزیه مواد غذایی را ترشح می‌کنند.

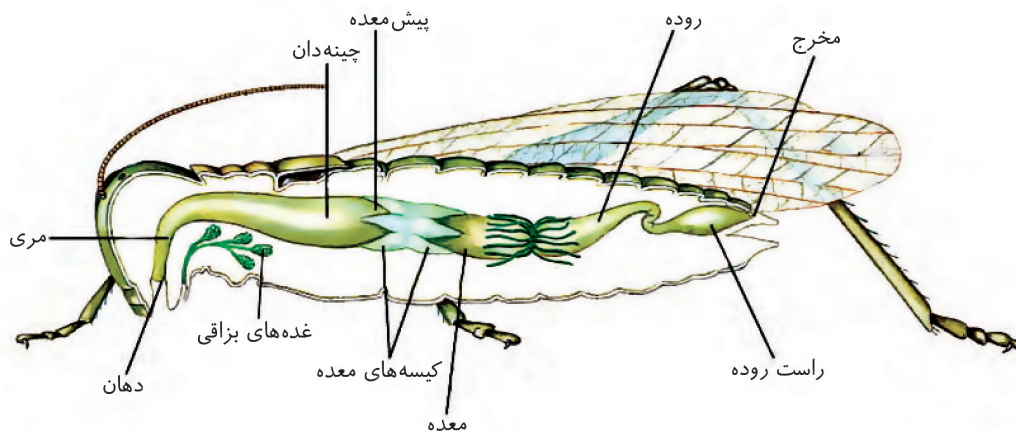
د: فقط بعضی از یاخته‌های آن با مصرف انرژی زیستی، مولکول‌های حاصل از گوارش برون‌یاخته‌ای را دریافت می‌کنند.

(۱) «الف»، «ب» و «ج»
(۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
(۳) «ب» و «د»
(۴) «الف» و «د»

لوله گوارش ملخ

لوله گوارش در اثر تشکیل، شکل می‌گیرد و امکان جریان غذا را فراهم می‌کند. ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند.

غذای خردشده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. بخش حجیم مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش به نام پیش‌معدة وارد می‌شود. دیواره پیش‌معدة دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند (۹۸). معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به وارد می‌شوند (۱۴۰۰). جذب، در صورت می‌گیرد. مواد گوارش‌نیافته پس از عبور از روده به راست‌روده وارد و سپس از راه مخرج دفع می‌شوند.



مراحل گوارش مواد غذایی در ملخ:



گوارش مکانیکی (خرد کردن) غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان ← انتقال غذا به دهان ← مری ← ذخیره موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← گوارش مکانیکی (با کمک دیواره دندان‌دار) و گوارش شیمیایی (با کمک آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده) در پیش‌معدة ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← راست‌روده ← دفع از مخرج.

به جدول زیر خوب دقت کنید:



نکات	عملکرد	
خارج از لوله گوارش + شروع گوارش مکانیکی + قرار داشتن در سطح شکمی	خرد کردن مواد غذایی	آرواره‌ها
در سطح شکمی بدن قرار دارد.	دریافت مواد غذایی از آرواره‌ها	دهان
بخش ابتدایی از بین دو رشته عصبی تشکیل‌دهنده طناب عصبی عبور می‌کند.	انتقال مواد غذایی از دهان به مری	مری
بخش حجیم و انتهایی مری است + حجیم‌ترین بخش لوله گوارش	ذخیره و نرم شدن مواد غذایی	چینه‌دان
مواد غذایی را از بخش نزدیک به دهان دریافت می‌کند + آنزیم‌های گوارشی را از دورتر از دهان دریافت می‌کند.	خرد شدن بیشتر مواد غذایی (گوارش مکانیکی) ← دندان‌دیهواره گوارش شیمیایی مواد غذایی ← آنزیم‌ها	پیش‌معد
بین پیش‌معد و معد قرار دارد + کیسه‌هایی مثلی شکل است که از قاعده به یکدیگر متصل‌اند.	ترشح آنزیم گوارش به پیش‌معد	کیسه‌های معد
در مجاورت با لوله‌های مالپیگی قرار دارد	جذب مواد غذایی + ترشح آنزیم گوارش به پیش‌معد	معد
در مجاورت با لوله‌های مالپیگی قرار دارد + محتویات لوله‌های مالپیگی به آن تخلیه می‌شود + در ابتدا پهن و سپس باریک است.	عبور مواد گوارش نیافته + جذب آب و یونها	روده
نسبت به بخش انتهایی روده، حجیم‌تر است.	عبور مواد گوارش نیافته + جذب آب و یونها	راست روده
در سطح پشتی بدن قرار دارد.	محل خروج مواد دفعی دستگاه گوارش + بلورهای اوریک‌اسید	مخرج

۱۰۰ نرم‌شدن غذا با گوارش مکانیکی غذا فرق دارد! در چینه‌دان، غذا نرم می‌شود اما گوارش مکانیکی پیدا نمی‌کند! سروران گرامی بدونید که دیواره چینه‌دان ماهیچه‌های قوی ندارد و در نتیجه نمی‌تونه گوارش مکانیکی انجام بده!

۱۰۰ آنزیم‌های درون پیش‌معد از یاخته‌های دیواره آن ترشح نشده‌اند!

۱۰۰ ملخ چند غده بزاقی (۴ عدد) تقریباً هم‌اندازه دارد که در سطح شکمی و در زیر مری و چینه‌دان قرار دارد (۹۸). از هر غده بزاقی یک مجرا خارج می‌شود ولی دقت کنید که همه غده‌های بزاقی، از طریق یک مجرای مشترک انگار به بخشی در عقب دهان وارد می‌شوند!

باریک‌ترین بخش لوله گوارش، بخشی از روده است و به راست‌روده متصل است.



۱۰۰ به جدول زیر توجه کنید:

طول (اندازه)	گوارش مواد غذایی	جذب	ترشح آنزیم گوارشی	فعالیت آنزیم گوارشی در آن	دیواره دنداندار
کمتر	✓	✗	✗	✓	✓
بیشتر	✗	✓	✓	✗	✗

۱۰۰ طبق شکل تراکم لوله‌های مالپیگی در اطراف معد بیشتر از روده است.

ملخ مثل سایر حشرات، ۶ پا دارد. در ملخ طول پاهای عقبی بیشتر از پاهای میانی و جلویی است.



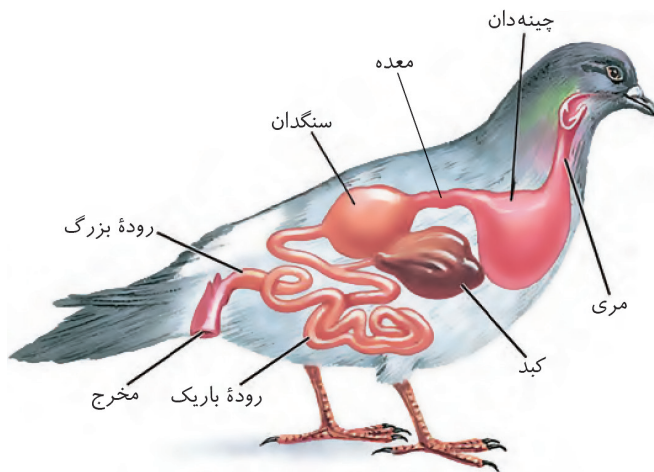
بر روی پاهای ملخ، زوائد خارمانندی وجود دارد. تعداد این زوائد در پاهای عقبی بیشتر از سایر پاها است.



بال‌های ملخ در بخش ابتدایی خود باریک و در انتها، پهن هستند.



پرندۀ دانه‌خوار



جانوران دیگری مانند پرندگان نیز چینه‌دان دارند. شکل مقابل لوله گوارش در این پرندگان را نشان می‌دهد. بخش در این پرندگان ساختاری است و سنگدان نامیده می‌شود (۹۸). سنگریزه‌هایی که پرندۀ می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.

مرحله گوارش مواد غذایی در پرندۀ دانه‌خوار:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج.

چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش در پرندگان دانه‌خوار است.

۱۰۰ معده بین چینه‌دان و سنگدان، معده قرار دارد و نسبت به هر دوی آنها، کوچک‌تر است.

مقایسه از نظر حجم ← چینه‌دان < سنگدان < روده بزرگ < معده.

چینه‌دان متمایل به سطح شکمی جانور ولی سنگدان به سطح پشتی بدن، نزدیک‌تر است.

کبد در زیر معده و سنگدان و در بخش پشتی چینه‌دان قرار دارد و از طریق مجرای با روده باریک ارتباط دارد.

۱۰۰ روده باریک طول‌ترین بخش لوله گوارش بوده و دارای پیچ‌خوردگی‌های زیادی است.

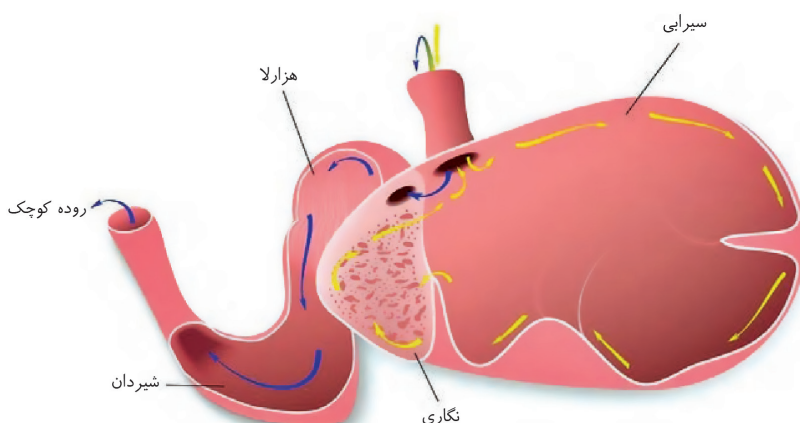
روده بزرگ نسبت به روده باریک، طول کمتر ولی حجم بیشتری دارد.

۱۰۰ پای پرندۀ ۴ انگشت دارد که بین آنها پرده وجود ندارد. از بین انگشتان، ۳ انگشت به سمت جلو و یکی به سمت عقب قرار دارد.

پستانداران نشخوارکننده

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدۀ چهارقسمتی دارند.

۱۰۰ همه نشخوارکنندگان، پستاندار هستند!



در این جانوران، معده، شامل کیسه به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ یک به نام هزارلا و معدۀ یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن غذا را به دهان برگردانند و بجوند. غذای نیمه‌جویده بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آن‌جا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند. توده‌های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان بر می‌گردند.

در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کنند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آن‌جا به هزارلا رفته، تا حدودی آبگیری (۹۸) و سرانجام به شیردان وارد می‌شود. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.

مسیر حرکت غذا در لوله گوارش نشخوارکنندگان:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج.

بخش‌های مختلف معده جانوران نشخوارکنندگان:

سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان	
بزرگ‌ترین بخش معده	کوچک‌ترین بخش معده	اتاقک لایه لایه	معده واقعی!	ویژگی خاص!
✓	✓	✗	✗	دریافت غذای نیمه جویده
✓	✓	✓	✓	دریافت غذای کامل جویده
مری / نگاری	سیرابی	✗	✗	دریافت غذای نیمه جویده از کدام بخش از لوله گوارش
نگاری / مری	سیرابی	✗	✗	انتقال غذای نیمه جویده به کدام بخش از لوله گوارش
مری	سیرابی	نگاری	هزارلا	دریافت غذای کامل جویده از کدام بخش از لوله گوارش
نگاری	هزارلا	شیردان	روده باریک	انتقال غذای کامل جویده به کدام بخش از لوله گوارش
گوارش مواد غذایی به کمک میکروب‌ها	-	آبگیری مواد غذایی	اثرگذاری آنزیم‌های گوارشی جانور بر مواد غذایی	عملکرد
۳	۲	۱	۱	تعداد عبور مواد غذایی

۱۰۰ نگاری حالت اسفنجی و سوراخ سوراخ داشته و در بخش بالایی خود منفذی دارد که به هزارلا راه دارد.

۱۰۰ هزارلا چین‌خورده‌ترین بخش معده است و در دیواره خود دارای شیارهای متعدد موازی است.

قطر روده باریک نسبت به همه بخش‌های معده، کمتر است.

۱۰۰ غذای نیمه جویده زمان بیشتری را نسبت به غذای تماماً جویده شده در سیرابی و نگاری طی می‌کند.

۱۰۰ جهت حرکت غذا در نیمی از بخش‌های معده (سیرابی و نگاری)، دهان و مری به صورت دوطرفه است.

۱۰۰ شیردان در سمت متصل به هزارلا دارای قطر زیاد و در سمت متصل به روده باریک، قطر کمتری دارد.

پایینی‌ترین بخش معده، شیردان است.

دفع گاز از دهان و مخرج گاو از عوامل گرم شدن کره زمین است.

یکی از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است و روش دیگر، مهندسی ژنتیک است. گاوهای تراژی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی گاو مناسب‌تر است (فصل ۷ دوازدهم).

مقایسه لوله گوارش ۳ جانور مطرح شده در کتاب درسی:

دهان	چینه‌دان	سنگدان	پیش‌معده	معده	روده
گوارش شیمیایی توسط بزاق	ذخیره موقت غذا	-	گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا	جذب مواد مغذی	محل ورود مواد دفعی محل ورود محتویات لوله‌های مالپیگی
-	-	گوارش مکانیکی	-	بین چینه‌دان و سنگدان	جذب مواد مغذی
پرندۀ دانه‌خوار					

جذب مواد مغذی	گوارش شیمیایی توسط آنزیم‌های ترش‌حی از میکروب‌ها و یاخته‌های دیوارهٔ معده	-	-	-	گوارش مکانیکی	گاو
---------------	---	---	---	---	---------------	-----

(داخل ۹۸)

۶۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ، ساختاری که به ذخیره و نرم شدن غذا کمک می‌کند،»

- (۱) ملخ - در بالای غدد ترشح کنندهٔ آمیلاز قرار دارد.
- (۲) گوسفند - تا حدود زیادی به آب‌گیری مواد غذایی می‌پردازد.
- (۳) هیدر - دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد.
- (۴) پرندۀ دانه‌خوار - مواد غذایی را ابتدا به بخش عقبی معده وارد می‌نماید.

(خارج ۹۸)

۶۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختاری که به ذخیره و نرم شدن غذا کمک می‌کند،»

- (۱) گوسفند - توانایی تولید آنزیم گوارش‌دهندهٔ سلولز را دارد.
- (۲) هیدر - فرایند آسیاب کردن غذا را به انجام می‌رساند.
- (۳) ملخ - ابتدا مواد غذایی را به بخش حجیم انتهایی مری وارد می‌نماید.
- (۴) پرندۀ دانه‌خوار - ابتداء مواد غذایی را به بخشی در جلوی سنگدان منتقل می‌کند.

(داخل ۹۹)

۶۵. کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در بخشی از لولۀ گوارش»

- (۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.
- (۲) گوسفند که بلافاصله قبل از نگاری قرار دارد، سلولاز جانور وارد عمل می‌شود.
- (۳) پرندۀ که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.
- (۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.

(خارج ۹۹)

۶۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لولۀ گوارش می‌شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم‌های جانور قرار می‌گیرند.»

- (۱) گوسفند که سلولز به‌طور عمده آب کافت - سلولاز
- (۲) ملخ که غذا به کمک دندان‌های دیوارهٔ آن خرد - گوارشی
- (۳) گاو که فرایند آب‌گیری تا حدود زیادی انجام - معدۀ واقعی
- (۴) پرندۀ که فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل - مترشحه از کبد

(پورسینا)

۶۷. کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «(در هر بخشی از لولۀ گوارش گاو که»

- (۱) با نگاری ارتباط دارد، میزان مایع موجود در تودۀ غذایی دچار تغییر می‌باشد.
- (۲) غذای نیمه جویده شده را عبور می‌دهد، فاقد چین‌خوردگی‌هایی در سطح خود است.
- (۳) فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی است، در اتصال با حجیم‌ترین بخش معدۀ گاو قرار دارد.
- (۴) محتویات غذایی مری را دریافت می‌کند، گوارش سلولز به کمک میکروب‌هایی آغاز می‌شود.

(پورسینا)

۶۸. کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از لولۀ گوارش ملخ که در مجاورت کیسه‌های معده قرار گرفته است، به درستی بیان نشده است؟

- (۱) گروهی از مواد موجود در آن‌ها گوارش نیافته و پس عبور از روده و راست روده، دفع می‌شوند.
- (۲) معادل بخشی از لولۀ گوارش پرندۀ دانه‌خوار است که در مجاورت کبد قرار گرفته است.
- (۳) حاوی آنزیم‌های گوارشی است که توسط یاخته‌های این بخش، ساخته نشده است.
- (۴) در فاصلۀ بین قلب لوله‌ای و رگ اکسیژن‌رسان طناب عصبی شکمی قرار گرفته‌اند.

فصل سوم: تبادلات گازی



مشاوره

فصل سوم از گوی‌ترین فصل‌های زیست‌شناسی کنگوره که معمولاً یک سؤال کنگور را هر سال به خودش اختصاص می‌دهد. در گفتار اول با بخش‌های مختلف دستگاه تنفس آشنا می‌شویم. در این بخش طرح کنگور خیلی جزئی‌نگر و ذره‌بینی به موضوعات نگاه می‌کند، پس حواستان باشد. در گفتار دوم اول نحوه دم و بازدم و ماهیچه‌های مربوط به آن‌ها را یاد می‌گیریم. سپس با حجم و ظرفیت‌های تنفسی آشنا می‌شویم که هنوز طرح کنگور سراغش نرفته و در نهایت با تنظیم تنفس گفتار دوم رو تموم می‌کنیم. در گفتار سوم تنفس در ماهی‌ها برخلاف چیزی که دانه نشون میده خیلی نکته داره آقا خیلی! از دستگاه تنفس حشرات هم بیشترین استفاده برای طرح سؤالات ترکیبی می‌شود.

از نگاه کنگور

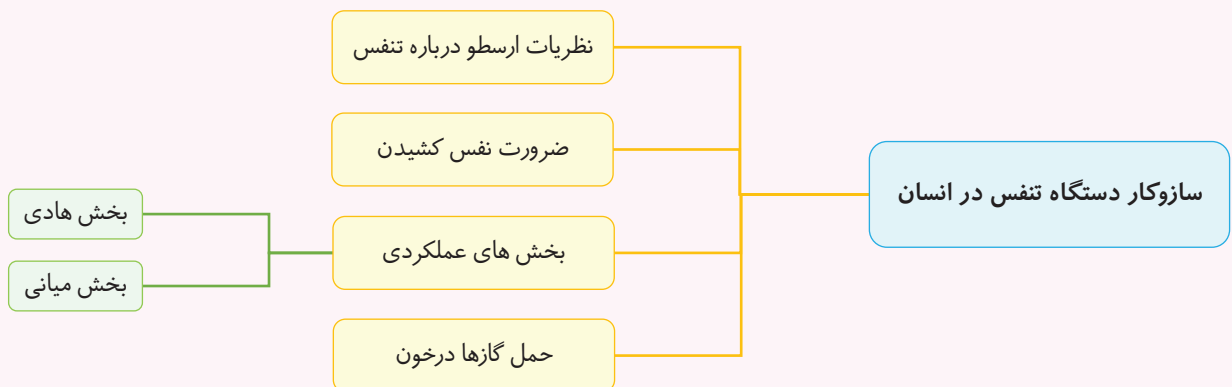
مجموع	گفتار سوم	گفتار ۲	گفتار ۱	
کنکور ۹۸	آبشش ماهی	دم و بازدم	دیواره نای	۳ سؤال
کنکور ۹۹	✗	✗	یاخته‌های مختلف بخش هادی	۱ سؤال
کنکور ۱۴۰۰	✗	✗	✗	صفر سؤال
کنکور ۱۴۰۱	تنفس در پرندگان	✗	ساختار حبابک‌ها	۲ سؤال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی	✗	✗	✗	صفر سؤال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر	✗	✗	مقایسه نایژه‌های اصلی	۱ سؤال
مجموع	۲ سؤال	۱ سؤال	۴ سؤال	۷ سؤال

نفس کشیدن، یکی از ویژگی‌های آشکار در **بسیاری** از جانوران است؛ اما آیا در **همه** جانوران به یک شکل انجام می‌شود؟ هدف از آن چیست؟ در ذهن بسیاری از ما، نفس کشیدن به معنای زنده بودن است. برای تشخیص این که آیا فردی زنده است یا نه غالباً نگاه می‌کنیم که آیا نفس می‌کشد یا خیر. به نظر می‌رسد این فرایند، کاری حیاتی را برای ما انجام می‌دهد؛ اما این کار حیاتی چیست؟ هوای آلوده به کدام بخش دستگاه تنفسی آسیب می‌رساند؟ افرادی که به دخانیات روی می‌آورند، چگونه به بدن خود آسیب می‌رسانند؟ این‌ها فقط بخشی از پرسش‌هایی است که پاسخ آن‌ها را با مطالعه این فصل به دست خواهیم آورد.

گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان



در یک نگاه



چرا نفس می‌کشیم؟

ارسطو، معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. او نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چند نوع گاز است؛ بنابراین هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی می‌دانست؛ اما آیا واقعاً چنین است؟

ارسطو نیز مانند دانشمندان امروزی به ارتباط دستگاه تنفس و گردش مواد پی برده بود.

مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی نشان می‌دهد که این دو هوا با هم متفاوت‌اند. هوای دمی، اکسیژن بیشتری دارد اما در هوای بازدمی، کربن دی‌اکسید نسبت به هوای دمی بیشتر است؛ بنابراین، اهمیت فرایند تنفس از آن‌چه که ارسطو می‌پنداشت فراتر است. درک این اهمیت، زمانی ممکن شد که آدمی توانست ارتباط دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون را بیابد.

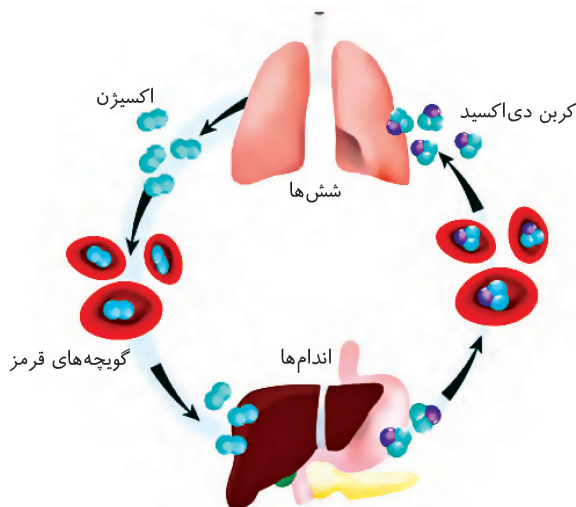
100 درک اهمیت فرایند تنفس با کل‌نگری ممکن می‌شود.

دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌های بدن جمع‌آوری می‌کند و به سوی شش‌ها می‌آورد. این خون که به خون **تیره** معروف است کم، اما زیادی دارد. در شش‌ها خون، کربن دی‌اکسید را از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود. خون روشن توسط دستگاه گردش خون به اندام‌ها و یاخته‌ها فرستاده می‌شود (شکل ۱). به این ترتیب، همواره به یاخته‌های بدن، اکسیژن می‌رسد و کربن دی‌اکسید از آن‌ها دور می‌شود.

مقایسه خون روشن و تیره:

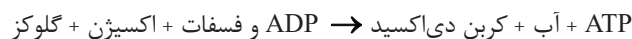
میزان اکسیژن	میزان کربن دی‌اکسید	میزان بیکربنات درون خونا	در چه رگ‌هایی این نوع خون وجود دارد؟
بیشتر از خون تیره	کم	کم	بیشتر سرخرگ‌های بدن + سیاهرگ بندناف + سیاهرگ‌های ششی + سرخرگ پشتی ماهی
کمتر از خون روشن	زیاد	زیاد	بیشتر سیاهرگ‌های بدن + سرخرگ ششی + سرخرگ‌های بندناف + سرخرگ شکمی ماهی

چند نکته از شکل مقابل:



- ♦ شش چپ دو لوب دارد و شش راست ۳ تا.
- ♦ شش چپ کمی کوچک‌تر است و در آن یک فرورفتگی وجود دارد که جایگاه قلب است.
- ♦ کبد دو لوب که لوب سمت راست آن بزرگ‌تر است و لوب چپ در مجاورت معده قرار دارد.
- ♦ کبد در سطح جلویی معده قرار دارد. از فصل قبل می‌دانیم که به کبد سیاهرگ باب با خون تیره وارد می‌شود و در این شکل هم تابلو است که کبد خون روشن هم می‌گیرد.
- ♦ لوزالمعده در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است و قاعده پهن آن در قوس دوازدهم قرار می‌گیرد.

اما این کار چه ضرورتی دارد؟ در فصل قبل دیدیم که یاخته‌ها چگونه مواد مغذی را به دست می‌آورند. انرژی مواد مغذی، مثل گلوکز، باید ابتدا به انرژی نهفته در ATP تبدیل شود. واکنش خلاصه‌شدهٔ این تبدیل، به این صورت است:



این واکنش که تنفس یاخته‌ای نام دارد، علت نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند؛ اما کربن دی‌اکسید چرا باید دور شود؟ یکی از علل زیان‌بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک‌اسید تولید کند و pH را کاهش دهد. این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند عملکرد پروتئین‌ها را مختل کند. از آن‌جا که **بسیاری** از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند. در واقع، افزایش کربن دی‌اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.

روش‌های مختلف برای دفع کربن دی‌اکسید:

- ۱ از طریق فرایند بازدم (۲ از طریق ادرار (فصل ۵ دهم): الف- ترکیب کربن دی‌اکسید با آمونیاک و تولید اوره ب- دفع یون بی‌کربنات

تغییر شکل یک پروتئین با تغییر در موقعیت گروه‌های R آمینواسیدهای آن پروتئین است. (فصل ۱ دوازدهم)

گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود (فصل

۴ دهم). نتیجه این عمل افزایش فعالیت دستگاه قلب و عروق و تنفس برای دفع CO_2 اضافی است.

در آنزیم‌ها، بخشی به نام جایگاه فعال وجود دارد که پیش ماده (ماده‌ای که قرار است آنزیم روی آن اثر بگذارد) در آن قرار می‌گیرد، این جا هم خواندید که تغییر pH محیط باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود؛ در واقع تغییر pH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول‌های پروتئینی می‌تواند شکل آنزیم را تغییر دهد که در نتیجه آن امکان دارد دیگر پیش ماده، نتواند به جایگاه فعال متصل شود و این جوری فعالیت آنزیم تغییر می‌کند (فصل ۱ دوازدهم).

کاهش pH، ساختار سه‌بعدی و عملکرد همه پروتئین‌های بدن را مختل نمی‌کند! بلکه استثنائاتی هم دارد؛ مثلاً خواندید که آنزیم‌های معده مثل پپسین (که پروتئینی است) در pH اسیدی معده فعالیت می‌کنند. در زیست دوازدهم می‌خوانید که هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند، مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ است (فصل ۲ دهم + فصل ۱ دوازدهم).

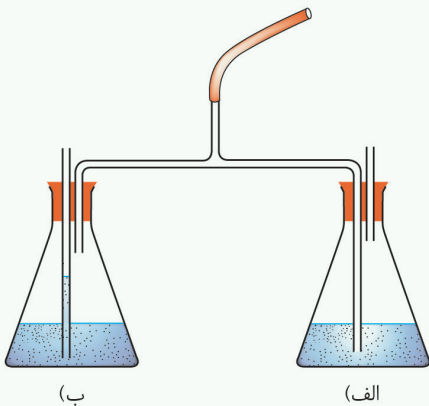
(پورسینا)

۱. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پاسخ به این پرسش که چرا نفس می‌کشیم؟ تغییر»

- (۱) ارسطو اعتقاد داشت - جهت عبور گازهای تنفسی در نای، منجر به تغییر حجم بخش‌های مختلف تشکیل دهنده هوا می‌شود.
- (۲) با بررسی چگونگی دریافت مواد مغذی توسط یاخته‌های بدن - ساختار پروتئین‌ها به دنبال افزایش تولید ATP قابل توجه است.
- (۳) با دقت در واکنش تنفس یاخته‌ای می‌توان دریافت که - مقدار اسیدکربنیک تولید شده در این واکنش به دنبال تغییر O_2 مصرفی رخ می‌دهد.
- (۴) با مقایسه ترکیب هوای دمی و بازدمی می‌توان متوجه شد که - رنگ خون در شش سبب افزایش CO_2 در هوای بازدمی نسبت به O_2 می‌شود.

فعالیت ۱ آیا هوای دمی با هوای بازدمی متفاوت است؟



پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن‌دی‌اکسید بررسی می‌کنیم؛ اما چگونه می‌توان مقدار کربن‌دی‌اکسید را در هوا تشخیص داد؟

برای انجام این آزمایش می‌توان از محلول آب آهک (.....) یا برم تیمول بلو رقیق (.....) که معرف کربن‌دی‌اکسید هستند استفاده کرد. با دمیدن کربن‌دی‌اکسید به درون این محلول‌ها، آب آهک؛ و برم تیمول بلو، می‌شود.

۱- دستگاه را مطابق شکل سوار کنید. انتهای لوله بلند را درون محلول و انتهای لوله کوتاه را در بالای محلول قرار دهید.

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 چه طور؟

پاسخ:

۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معرف در یکی از ظرف‌ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید.

۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده و یادداشت کنید.

۵- اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هوای دمی، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می‌شود؟

پاسخ:

ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟

پاسخ:

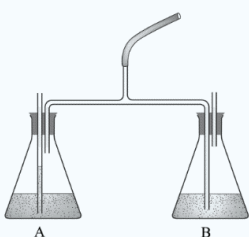
پ) آیا معرف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟

پاسخ:

(پورسینا)

۲. مطابق شکل زیر کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زمان انجام فرایند حباب‌های هوا از انتهای لوله بلند مستقر در ظرف خارج می‌شود که در صورت انجام فرایند دیگر تنفسی، محلول برم تیمول بلو درون ظرف تغییر رنگ می‌دهد.»



(۲) بازدم A - B - زودتر

(۱) دم A - B - زودتر

(۴) بازدم A - B - دیرتر

(۳) دم B - A - دیرتر

۳. در شکل زیر، در ظرف (الف) محلول برم تیمول بلو و در ظرف (ب) محلول آب آهک ریخته شده است. شخصی بینی خود را بسته و در از طریق دهان در لوله عمل دم و بازدم پیوسته انجام می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش نادرست است؟ (قلم‌چی)



- ۱) در ظرف (الف) هوای بازدمی و در ظرف (ب) هوای دمی مشاهده می‌شود.
- ۲) در هنگام انجام عمل دم، در مایع درون ظرف (ب) حباب مشاهده می‌شود.
- ۳) در نهایت مایع درون ظرف (الف) آبی شده و مایع درون ظرف (ب) شیری رنگ می‌شود.
- ۴) در هنگام انجام عمل بازدم، در مایع ظرف (الف) حباب مشاهده می‌شود.

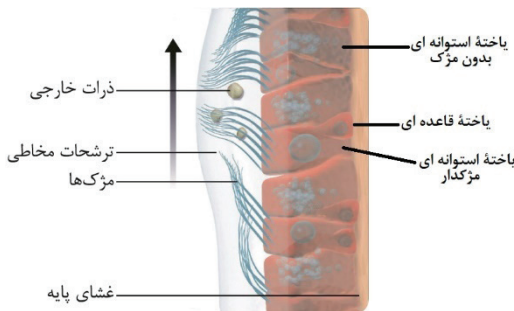
بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

از نظر می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های بخش هادی و بخش مبادله‌ای تقسیم کرد.

بخش هادی

بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گردوغبار، پاک‌سازی و نیزه و می‌کنند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. از تا نایژک به بخش هادی تعلق دارد.

ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست در بینی، مخاط مؤکدار آغاز می‌شود؛ که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. این مخاط، یاخته‌های مؤکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد. در این ترشحات مواد ضد میکروبی وجود دارد. (۹۹) (شکل ۲).



پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند. لایه بیرونی شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. در لایه درونی بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند (فصل ۵ یازدهم).

۱۰۰ در سراسر بخش هادی، مخاط مؤکدار وجود ندارد؛ چون بخش ابتدایی بینی، فاقد مخاط مؤکدار است.

۱۰۰ پوست مودار، مخاط نیست!

در سقف بینی، یاخته پوششی مؤکدار ندارد! گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارد (فصل ۲ یازدهم)

مقایسه یاخته‌های پوششی مخاط مؤکدار مجاری تنفسی:

استوانه‌ای مؤکدار	استوانه‌ای بدون مؤک	یاخته قاعده‌ای
بیشتر از دو نوع یاخته دیگر	از نظر تعداد بین دو نوع یاخته دیگر	کمتر از دو نوع یاخته دیگر
حرکت‌دهنده ماده مخاطی است.	-	-
هسته نزدیک به رأس یاخته است	هسته در قاعده یاخته است	هسته تقریباً در مرکز یاخته است
با ماده مخاطی از یک انتهای خود تماس دارد.	عدم تماس با ماده مخاطی	عدم تماس با ماده مخاطی
عدم ترشح ماده مخاطی	ماده مخاطی ترشح می‌کند.	عدم ترشح ماده مخاطی
چون بافت پوششی است، یاخته‌ها با غشای پایه تماس دارند.		
بزرگ‌ترین یاخته است.	از نظر اندازه بین دو نوع یاخته دیگر	کوچک‌ترین یاخته است.

ضخامت ماده مخاطی یکنواخت نیست؛ در بخش‌هایی که مؤک‌ها به ماده مخاطی تقریباً عموداند، ضخامت بیشتر از جاهایی است که مؤک‌ها خم شده‌اند.

مژک‌های یاخته‌های استوانه‌ای مخاط نای، به طور کامل درون ترشحات مخاطی قرار دارند؛ در نتیجه با هوای ورودی به مجرا تماس ندارند!

در بخش دهلیزی گوش داخلی، مژک‌های یاخته‌های گیرنده تعادلی به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار دارند (فصل ۱ یازدهم).

مژک‌دارهای کتاب‌های درسی:

۱ مخاط مژک‌دار مجاری تنفسی ۲ لوله فالوپ (فصل ۷ یازدهم) ۳ گیرنده شنوایی و تعادلی در گوش (فصل ۲ یازدهم) ۴ گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی‌ها (فصل ۲ یازدهم) ۵ پارامسی

ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی می‌رانند. در آن‌جا یا به دستگاه گوارش وارد شده، شیره معده آن‌ها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند. ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد چون گازها تنها در صورتی که محلول در آب باشند می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند.

در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود.

در کیسه بیضه شبکه‌ای از رگ‌های کوچک به تنظیم دمای آن کمک می‌کند. (فصل ۷ یازدهم)

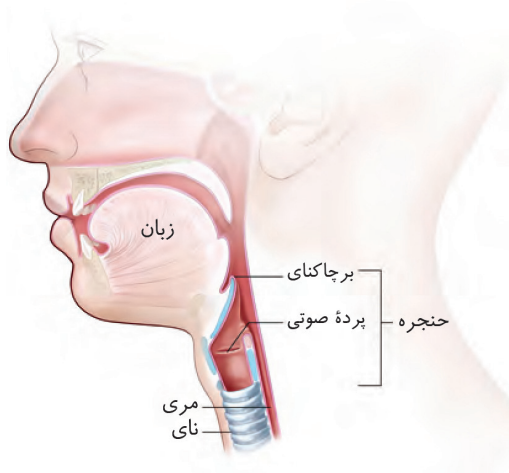
۴. در انسان شبکه‌هایی وجود دارند که به صورت تخصصی در تغییر دمای اطراف خود، فعال هستند. کدام مورد مشخصه مشترک این شبکه‌ها است؟ (پورسینا)

۱) در دیواره خود تنها از یک لایه یاخته ساخته شده‌اند.

۲) وظیفه افزایش دمای اطراف را بر عهده دارند.

۳) در تبادل مواد با اطراف خود واجد نقش مؤثری هستند.

۴) ابتدا و انتها شبکه از رگ‌های مشابهی تشکیل شده است.



هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود (شکل ۳). حلق، گذرگاهی است ماهیچه‌ای که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. حلق به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، در جلو و در پشت قرار دارد. حنجره در ابتدای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می‌دهد. یکی آن‌که دیواره آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آن‌که به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

ماهیچه‌های حلق از نوع اسکلتی است.

در بخش ابتدایی حلق، دوراهی دهان و بینی قرار دارد. در این محل راه دهان در جلو و راه بینی در پشت است.

حلق را به یک چهارراه تشبیه می‌کنند. دیواره ماهیچه‌ای حلق از جنس ماهیچه اسکلتی است و بنابراین تحت کنترل اعصاب پیکری است. حلق بخشی از لوله گوارش است که با رسیدن غذا به آن، فرایند بلع به شکل غیرارادی (انعکاس بلع) ادامه می‌یابد. عملکرد حلق تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای قرار نمی‌گیرد (فصل ۲ دهم).

بخشی به نام شیپور استاش حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوای تنفسی از راه این مجرا از حلق به گوش میانی منتقل می‌شود. این کار برای یکسان کردن فشار هوای پشت و جلوی پرده و لرزش درست پرده صماخ لازم است (فصل ۲ یازدهم).

حنجره شامل برچاکنای (اپی‌گلوت) و پرده‌های صوتی است.

اپی‌گلوت، از جنس غضروف و در سطحی بالاتر از پرده‌های صوتی به صورت مایل قرار دارد.

۱۰۰ برای انجام هر دو کار حنجره، وجود غضروف الزامی است.

نای در جلوی مری است و در زمانی که درون مری لقمه غذایی نباشد، قطرش از مری بیشتر است.

زبان کوچک بالاتر از حنجره است و در حالت طبیعی به سمت پایین قرار دارد تا هوا از بینی به حلق وارد شود.

ضخامت استخوان سقف دهان، از سمت جلو به عقب کاهش می‌یابد.

زبان ماهیچه‌ای اسکلتی دارد. این ماهیچه‌ای اسکلتی از یک انتهای خود به استخوان فک پایین متصل است.

زبان کوچک از یک سمت خود به استخوان فک بالا (ثابت است) متصل است.

پرده‌های صوتی ۲ عدد هستند که در زمان بازدم با برخورد هوا به آن‌ها، صدا تولید می‌شود.

غضروف جزء بافت پیوندی طبقه‌بندی می‌شود. در ماده زمینه‌ای غضروف، نسبت رشته‌های پروتئینی کشسان به رشته‌های کلاژن بیشتر است! به همین دلیل، بافت پیوندی غضروف انعطاف‌پذیر است (فصل ۱ دهم).

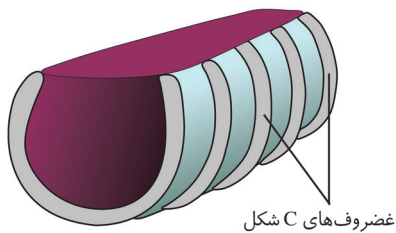
مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد (فصل ۱ یازدهم).

در مردان هورمون تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی باعث بروز صفات ثانویه جنسی مثل بم شدن صدا می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت که در حنجره برای این هورمون گیرنده وجود دارد (فصل ۷ یازدهم).

(پورسینا)

۵. کدام مورد، درباره‌ی درپوش حنجره انسان، درست است؟

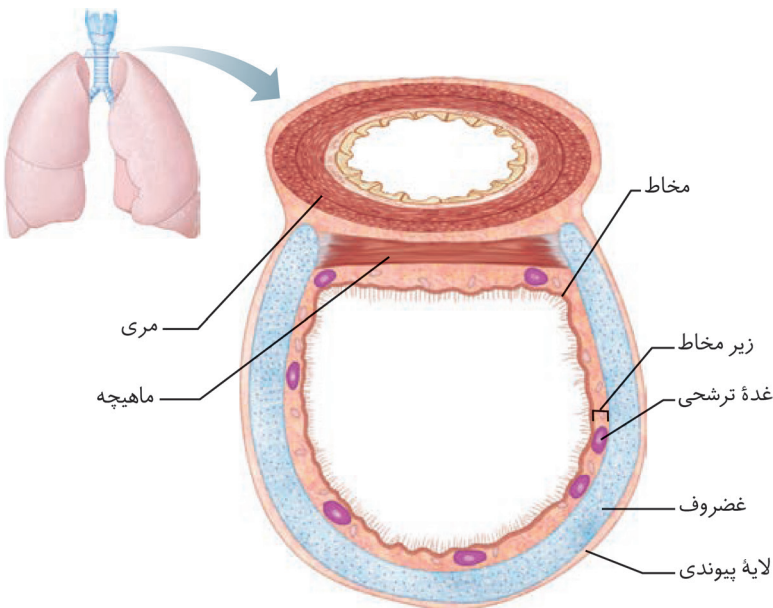
- ۱) مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.
- ۲) در دیواره‌ی پشتی بخش بالایی حنجره قرار دارد.
- ۳) مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
- ۴) در بخشی پایین‌تر از پرده‌ی صوتی قرار می‌گیرد.



دیواره‌ی نای، غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را **همیشه** باز نگه می‌دارند (شکل ۴). دهانه‌ی غضروف (دهانه‌ی حرف C) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود. ساختار دیواره‌ی نای در شکل ۵ نشان داده شده است.

۱۰۰ غضروفی نبودن سطحی از نای که در مجاورت با مری است باعث می‌شود که حرکات کرمی درون مری راحت‌تر و بهتر انجام شود.

۱۰۰ بین حلقه‌های غضروفی دیواره‌ی نای، بافت پیوندی وجود دارد؛ در نتیجه دقت کنید که تمام سطح جلویی نای از غضروف نیست.



طبق شکل مقابل، دیواره‌ی نای ۴ لایه دارد که از بیرون به درون عبارتند از:

- ۱- **لایه بیرونی:** از جنس بافت پیوندی است. این لایه در بخشی از نای که در مجاورت با مری قرار دارد، با لایه بیرونی آن یکی می‌شود!
- ۲- **لایه غضروفی - ماهیچه‌ای:** ضخیم‌ترین لایه دیواره‌ی نای است. در این لایه، ماهیچه در بخشی از نای است که با مری تماس دارد. بخش غضروفی در این لایه به شکل یک حرف C است.
- ۳- **لایه زیرمخاط:** ضخامت آن نسبت به لایه بیرونی تر خود، کمتر ولی نسبت به لایه داخلی تر خود، بیشتر است. در این لایه غدد ترشحات ماده مخاطی قرار دارند. این غدد، ترشحات خود را از طریق مجرای سطح درونی نای می‌فرستند.
- ۴- **لایه مخاط:** نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایه دیواره‌ی نای است. بافت پوششی این لایه از نوع استوانه‌ای مژکدار است.

مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می‌کند (فصل ۵ یازدهم).



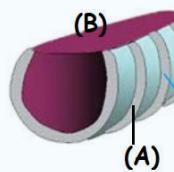
در دیواره نای لایه زیرمخاط نسبت به مخاط نقش بیشتری در مرطوب کردن هوای ورودی دارد؛ چون لایه زیرمخاط با داشتن غدد ترشعی، ماده مخاطی بیشتری ترشح می‌کند.



جدول مقایسه‌ای نای و مری:

توضیح ماده مخاطی	نوع ماهیچه دیواره	غضروف	بافت پوششی مخاط	بافت پیوندی سست
نای	توسط یاخته‌های ترشعی مخاط و غده‌های درون زیرمخاط	صاف	دارد	استوانه‌ای
مری	توسط غده‌های مخاط مری	ابتدا اسکلتی و بعد صاف	ندارد	سنگفرشی چندلایه

(آذرمی)



۶. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) بخش (A) نوعی بافت پیوندی است که در ماده زمینه‌ای رشته‌های کشسان زیادی دارد.
- ۲) در بخش (B) یاخته‌های ماهیچه‌ای با عملکردی ارادی و ظاهری مخطط وجود دارد.
- ۳) بخش (A) در تسهیل حرکت و خرد شدن لقمه‌های بزرگ غذا در مری مؤثر است.
- ۴) بخش (B) در زمان بلع، امکان تحذب مری به فضای داخلی نای را فراهم می‌کند.

(سنجش)

۷. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«با توجه به ساختار بافتی دیواره نای (از بیرون به درون) در انسان، لایه یا لایه‌هایی که به طور حتم،»

- ۱) به لایه غضروفی-ماهیچه‌ای متصل است - با لایه بیرونی دیواره مری در ارتباط است.
- ۲) در همیشه باز نگه‌داشتن مجرای نای مؤثر است - واجد رگ‌های خونی و اعصاب است.
- ۳) در تماس با لایه مخاطی قرار دارد - محتوی غددی است که ترشحات خود را به مجرا می‌ریزند.
- ۴) در تماس با ترشحات مخاطی است - دارای یاخته‌های استوانه‌ای مستقر بر رشته‌های پروتئینی متنوع است.

(داخل ۹۸)

۸. در انسان، کدام مورد، درباره لایه‌ای از ساختار بافتی دیواره نای که در تماس با لایه مخاط قرار دارد، صادق نیست؟

- ۱) تعدادی غدد ترشعی دارد.
- ۲) دارای رگ‌های خونی و اعصاب است.
- ۳) به لایه غضروفی-ماهیچه‌ای چسبیده است.
- ۴) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۹. در نزدیکی حفره دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای شکل و طولی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

- ۱) با اتصال به پرده صفاق، در جای خود ثابت شده‌اند.
- ۲) به واسطه داشتن یاخته‌های مژک‌دار، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
- ۳) مولکول‌هایی را انتقال می‌دهند که در تولید انرژی بدن نقش دارند.
- ۴) لایه زیرمخاطی آن‌ها، به لایه غضروفی ماهیچه‌ای و لایه مخاطی چسبیده است.

۱۰. چند مورد وجه مشترک لوله‌هایی هستند که از طول با هم در تماس هستند و در عبور مولکول‌هایی نقش دارند که در واکنش تنفس نایی شرکت می‌کنند؟

- الف) بعضی از یاخته‌های بافت پوششی آن‌ها، زوائدی به درون مایع حاوی مواد ضد میکروبی وارد می‌کنند.
- ب) به گذرگاهی راه دارند که یاخته‌های استوانه‌ای چند هسته‌ای دارد.
- ج) در زیر لایه پیوندی بیرونی خود، لایه غضروفی ماهیچه‌ای دارند.
- د) در لایه مخاط خود، غده‌های ترشعی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(داخل ۹۹)

۱۱. کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌های»

- ۱) سنگفرشی به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
- ۲) ترشعی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به وجود می‌آورند.
- ۳) پوششی و مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده می‌کنند.
- ۴) غیرپیوندی، زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.

(خارج ۹۹)

۱۲. چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در بخشی از مجرای هادی دستگاه تنفس انسان، گروهی از»

(الف) بسپار (پلیمر) ها، در پاسخ ایمنی بدن دخالت دارند.

(ب) یاخته‌های سنگفرشی، به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.

(ج) مولکول‌های ترشچی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به وجود می‌آورند.

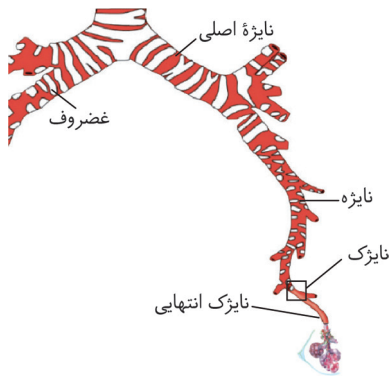
(د) یاخته‌ها، زوئندی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



نای، در خود، به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد. هر نایژه اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود (شکل ۶). هم‌چنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از؛ که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود.

به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد.

۱۰۰ محل دو شاخه شدن نای، بالاتر از قلب و خارج از شش است.

۱۰۰ وضعیت غضروف‌های مجاری تنفسی:

نای ← قطعاتی به شکل نعل اسب یا حرف C

نایژه اصلی ← قطعاتی به شکل یک حلقه کامل

نایژه ← قطعاتی که نه حلقه کامل هستند و نه حلقه C شکل!

مقایسه نایژه‌های اصلی:

میزان زاویه با نای	قطر انشعابات اولیه	تعداد انشعاب	زمان انشعاب	قطر	طول	
						نایژه اصلی راست
						نایژه اصلی چپ

۱۰۰ با منشعب شدن نایژه‌های اصلی و ایجاد نایژه‌های فرعی، غضروف دیواره و قطر مجرا کاهش می‌یابد.

در تنش‌های کوتاه مدت هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می‌شود. این هورمون‌ها با اثر بر نایژک‌ها، آنها را باز می‌کنند (فصل ۴ یازدهم).

۱۳. در خصوص یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟ (۱۴۰۲ نوبت تیر داخل و خارج)

(الف) در دیواره آن، قطعات غضروفی وجود دارد.

(ب) در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.

(ج) در ابتدا نایژک‌هایی را ایجاد می‌کند که به بخش مبادله‌ای تعلق دارند.

(د) می‌تواند در پی فعالیت ماهیچه ناحیه گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(پورسینا)

۱۴. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌نماید؟

«در بخشی از دستگاه تنفس انسان، یک غضروف مشترک بین مدخل دو مجرای متفاوت وجود دارد، هر یک از این مجاری لوله‌ای شکل، است.»

الف: در بخش‌هایی، دارای غضروف‌هایی انشعاب‌دار

ب: بخشی از حجم هوای باقیمانده را در خود جای داده

د: در انتها به دو مجرای تنگ و گشادشونده کوچک تقسیم شده

ج: در سرتاسر خود، تنها با حلقه‌های غضروفی پوشیده شده

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(قلم‌چی)

۱۵. نوعی مجرای تنفسی در انسان در ساختار خود دارای حلقه‌های غضروفی کامل است. چند مورد در ارتباط با آن درست است؟
 الف) این مجرا در سمت راست بدن، قطورتر و کوتاه‌تر از سمت چپ بدن است.
 ب) برخلاف مجرای دارای غضروف‌های C شکل، برخی غضروف‌های آن منشعب هستند.
 ج) حلقه‌های غضروفی این مجرا در سمت راست بدن، کمتر از سمت چپ بدن هستند.
 د) معادل آن در گوسفند، بعد از دو انشعاب اصلی آن، یک انشعاب سوم نیز مشاهده می‌شود که به شش بزرگ‌تر می‌رود.

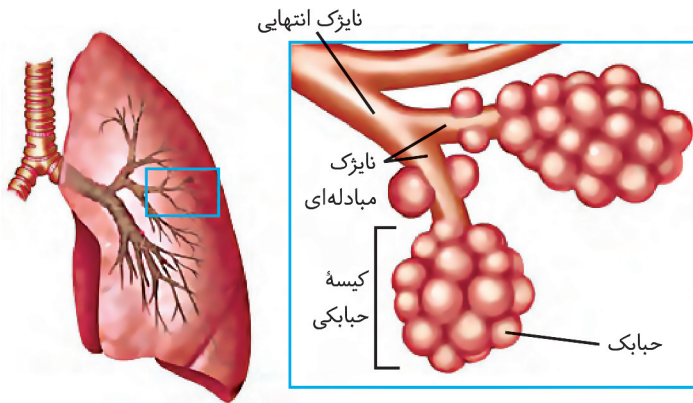
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

بخش مبادله‌ای



بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای به نام حبابک مشخص می‌شود (شکل ۷). نایزکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایزک مبادله‌ای می‌نامیم. نایزک مبادله‌ای در خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک می‌نامند.

حبابک در بخش مبادله‌ای به دو صورت قرار می‌گیرد:

۱ به صورت منفرد در بخش ابتدایی نایزک مبادله‌ای

۲ به صورت خوشه‌ای در انتهای نایزک مبادله‌ای

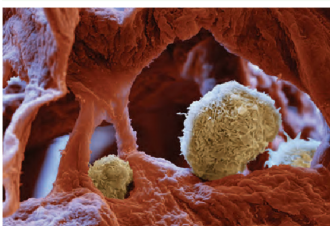
اندازه حبابک‌ها (چه منفرد باشند و چه مجتمع) یکسان نیست.

حبابک‌های منفرد در طول نایزک مبادله‌ای، روبه‌روی هم قرار می‌گیرند.

مخاط مژک‌دار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد، بنابراین در محل حبابک‌ها این مخاط وجود ندارد. ببینید عزیزان و بهر ماده مخاطی در محل حبابک فقط مزاحمت ایجاد می‌کند برای تبادل گازهای تنفسی! چون ما در محل تبادل دوست داریم که دیواره نازک باشد ولی در صورت اضافه شده ماده مخاطی، ضخامت دیواره محل تبادل رو زیاد می‌کنه! پس در حبابک‌ها مخاط مژک‌دار نداریم!

مقایسه نایزک انتهایی و مبادله‌ای:

نایزک انتهایی	نایزک مبادله‌ای
در کدام بخش عملکردی دستگاه تنفس قرار دارد	
غضروف در دیواره	
در انتهای خود به چه بخشی ختم می‌شود	
از انشعاب آن چه بخشی ایجاد می‌شود	
ترشح ماده مخاطی	



در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژها) مستقر شده‌اند (شکل ۸). این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی؛ و توانایی این یاخته‌ها، نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

درشت‌خوارها زوائد سیتوپلاسمی زیادی دارند.

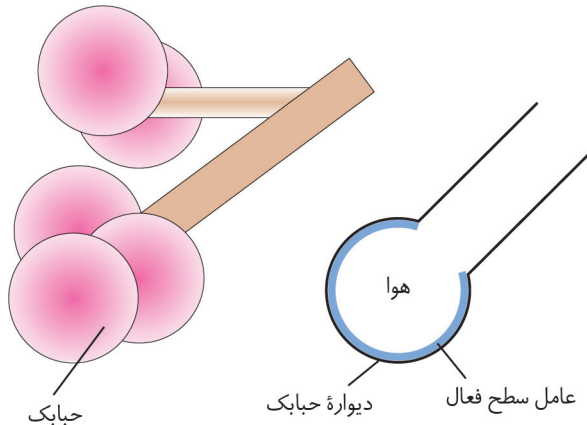
درشت‌خوارها می‌توانند بین حبابک‌ها جابه‌جا شوند.

۱۰۰ درشت‌خوارها گویچه سفید نیستند و جزء دیواره حبابک هم طبقه‌بندی نمی‌شوند!

۱۰۰ مطابق شکل، این یاخته‌ها ظاهر گردی داشته و با داشتن برآمدگی‌های سیتوپلاسمی در سطح درونی کیسه‌های حبابی حرکت می‌کنند.

منوسیت‌ها سلول‌های ایمنی هستند که از دیواره مویرگ‌ها (خون) خارج شده‌اند (تراگذاری) و خود را به بافت‌های مختلف رسانده‌اند. تغییر شکل داده‌اند و به ماکروفاژ تبدیل شده‌اند. ماکروفاژها در خون یافت نمی‌شوند. ماکروفاژها طی فرایندی به نام فاگوسیتوز، میکروب‌ها و عوامل خارجی را می‌بلعند و به کمک آنزیم‌های لیزوزومی آن‌ها را هضم (تجزیه) می‌کنند (فصل ۵ یازدهم).

هنگام نفس کشیدن، حجم کیسه‌های حبابی تغییر می‌کند. لایه از آب، سطحی از حبابک را که در تماس با هواست پوشانده است؛ بنابراین حبابک به علت نیروی کشش سطحی آب در برابر باز شدن مقاومت می‌کند. ماده‌ای به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) که از **بعضی** از یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود با **کاهش** نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کند (شکل ۹). در **بعضی** از نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می‌کشند.



۱۰۰ در جدار درونی حبابک‌ها در همه افراد، آب و عامل سطح فعال وجود دارد!

حتی نوزادانی که زودهنگام به دنیا میان!

کاهش یا عدم ترشح سورفاکتانت چه پیامدی دارد:

◆ کاهش ترشح سورفاکتانت ← مقاومت حبابک‌ها در برابر باز شدن ← کاهش تبادل گازهای تنفسی ← کاهش دفع اکسیژن و کربن دی‌اکسید از طریق دوم و بازدم ← افت اکسیژن و زیاد شدن میزان کربن دی‌اکسید خون ← افزایش تولید اسیدکربنیک (به خاطر بالا بودن CO_2) ← کاهش pH خون (به دلیل بالا بودن CO_2) ← تحریک گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید ← افزایش فشارخون و تعداد تنفس برای جبران این وضعیت.

۱۰۰ سورفاکتانت در سطح درونی حبابک‌ها قرار داشته و با گازهای تنفسی در تماس است و گازها برای تبادل از آن عبور می‌کنند.

۱۰۰ عامل سطح فعال در سطح نایزک مبادله‌ای یافت نمی‌شود.

اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه کرده‌اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده است (شکل ۱۰).

در بدن انسان به طور معمول، خون ورودی به یک مویرگ از نوع روشن و خونی که مویرگ را ترک می‌کند، تیره است؛ اما استثنائاتی وجود دارد:

الف) مویرگ‌هایی که خون ورودی به آن‌ها تیره و خون خروجی از آن‌ها، روشن است:

۱) مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها: در این مویرگ‌ها خون تیره توسط یک سرخرگ به مویرگ وارد و خون روشن توسط سیاهرگ از مویرگ خارج می‌شود.

۲) مویرگ‌های درون زوائد انگشتی کوریون در بندناف: در این مویرگ‌ها خون تیره توسط سرخرگ

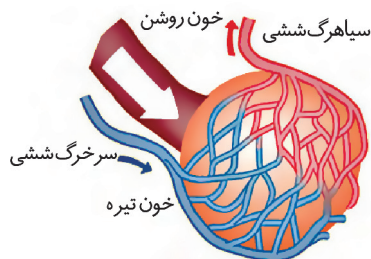
به مویرگ وارد و خون روشن توسط سیاهرگ از مویرگ خارج می‌شود (فصل ۷ یازدهم).

ب) مویرگ‌هایی که خون ورودی و خروجی آن‌ها، یک نوع است:

۱) مویرگ‌های بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی: خون ورودی به مویرگ و خروجی از

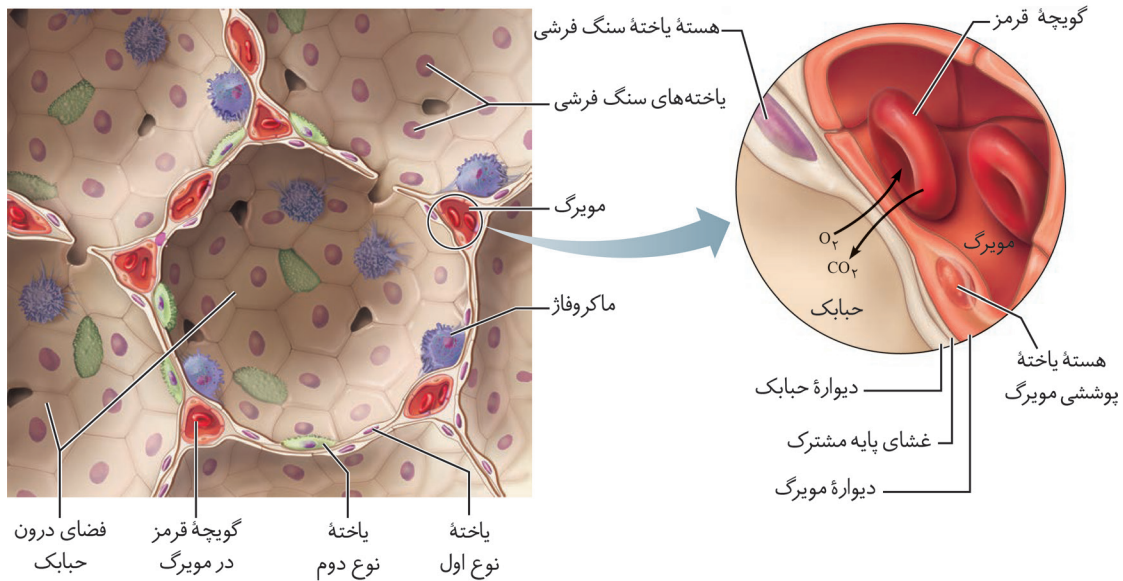
مویرگ، تیره است (فصل ۲ دهم).

۲) مویرگ‌های کلافک: خون ورودی به مویرگ و خروجی از مویرگ، روشن است (فصل ۵ دهم).



دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده‌اند. نوع اول، و فراوان‌تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح را بر عهده دارد (شکل ۱۱). درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

برای این که اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید ضخامت دیواره حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها عبور کنند. هر دو دیواره، از بافت پوششی یک لایه ساخته شده‌اند که بسیار نازک است. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند (۹۹)؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است (شکل ۱۱).



گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید باید از عرض دیواره حبابکها و مویرگها عبور کنند. این گازهای تنفسی در واقع از سه بخش عبور می کنند:

۱ یاخته های دیواره حبابک ۲ غشای پایه مشترک ۳ یاخته های دیواره مویرگ.

یک مویرگ می تواند همزمان با چند حبابک به تبادل گازهای تنفسی بپردازد.

تبادل گازها بین مویرگ و حبابکها با روش انتشار ساده صورت می گیرد.

جدول مقایسه ای یاخته های دیواره حبابک:

یاخته نوع ۲	یاخته نوع ۱	
تعداد کمتری از یاخته های دیواره حبابک	بیشتر یاخته های دیواره حبابک	فراوانی در دیواره حبابکها
کوچک تر هستند	بزرگ تر هستند	اندازه یاخته
مکعبی ولی خارج از کتاب درسی!	شکل سنگفرشی دارند	شکل
زوائد ریزی در غشا دارند.	-	زوائد سیتوپلاسمی دارد
✗	✗	مژک دارد
هسته گرد دارند	هسته ای گرد یا بیضی دارند	شکل هسته
هسته مرکزی دارند		
هسته آنها کوچک تر است	هسته آنها بزرگ تر است	اندازه هسته
با یاخته های دیواره مویرگ غشای پایه مشترک دارند		غشای پایه مشترک تماس دارد
سورفاکتانت ترشح می کنند.	تبادل گازهای تنفسی انجام می دهد	نقش اصلی
غیرمشابه	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	تماس با چه یاخته هایی؟
✗	✓	تشکیل منفذ حبابکی

(داخل ۱۴۰۱)

۱۶. چند مورد، درباره ساختار حبابکهای ریه انسان درست است؟

- در سطح یاخته های نوع دوم زوائد ریزی یافت می شود.
- فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
- یاخته های نوع اول و یاخته های مویرگها، غشای پایه مشترک دارند.
- فقط در سیتوپلاسم یاخته های نوع اول، شبکه ای از لوله ها و کیسه های گسترده وجود دارد.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

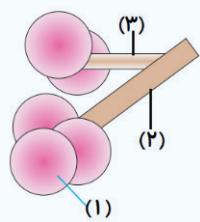
(خارج ۱۴۰۱)

۱۷. کدام عبارت درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان، نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های مویرگ‌ها، غشای پایه مشترک دارند.
- (۲) در بعضی مناطق، در بین دو یاخته نوع اول مجاور، منفذی وجود دارد.
- (۳) فقط در سطح یکی از انواع یاخته‌های دیواره، زوائد ریزی یافت می‌شود.
- (۴) فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

۱۸. بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، با حضور بخش‌های کوچکی مشخص می‌شود. کدام عبارت، درباره دیواره هر کدام از این ساختارهای کوچک، صادق است؟ (پورسینا)

- (۱) دارای یاخته‌های متحرک با زوائد غشایی متعدد بر سطح خود می‌باشد.
- (۲) در مناطقی، بین یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم منفذی بزرگ ایجاد می‌گردد.
- (۳) گستردگی شبکه‌های غشایی درون یاخته‌های فراوان‌تر آن، بیشتر از یاخته‌های نوع دوم است.
- (۴) یاخته‌هایی دارد که همگی در تماس با مایعی با خاصیت کاهندگی نیروی کشش سطحی هستند.



۱۹. با توجه به شکل مقابل که ساختاری‌هایی از دستگاه تنفس انسان را نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟ (پورسینا)

- (۱) بخش (۳) همانند بخش (۲)، در قسمت انتهایی به کیسه‌های حبابکی ختم می‌شوند.
- (۲) در بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، امکان مشاهده بیش از یک نوع بیگانه‌خوار وجود دارد.
- (۳) در بخش (۱) نسبت به بخش (۲)، انواع بیشتری از یاخته‌هایی پوششی در تماس با هوا قرار دارند.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳) با تغییر قطر خود در تنظیم مقدار هوای خروجی از شش‌ها نقش دارد.

(سنجش مدارس برتر)

۲۰. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخش دستگاه تنفس انسان،»

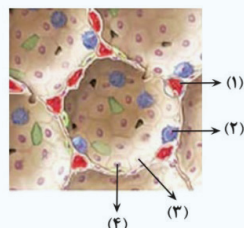
- (۱) هادی - همه نایزک‌های انتهایی توسط پرده جنب احاطه شده‌اند.
- (۲) هادی - پرده‌های صوتی در انتهای لوله دارای غضروف C شکل، وجود دارد.
- (۳) مبادله‌ای - فقط گروهی از یاخته‌های دیواره حبابک‌ها، توانایی بیگانه‌خواری دارند.
- (۴) مبادله‌ای - فقط یاخته‌های نوع اول به غشای پایه مشترک با دیواره مویرگ، اتصال دارند.

(قلم‌چی)

۲۱. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت کاهش فعالیت کم تعدادترین یاخته‌های دیواره قسمت فاقد مخاط مژک‌دار در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، انتظار است.»

- (۱) کاهش اتصال مولکول‌های اکسیژن به پروتئین‌های چند رشته‌ای درون یاخته‌های تعیین‌کننده رنگ خون، دور از
- (۲) کاهش مقدار ترشح یون هیدروژن از گردیزه‌ها به درون مایع تراوش شده برای بازگشت pH خون به مقدار طبیعی، قابل
- (۳) افزایش عبور یون‌های سدیم از کانال‌های دریچه‌دار موجود در برخی از گیرنده‌های موجود در دیواره رگ‌های خونی، دور از
- (۴) افزایش ترشح پیک شیمیایی دوربرد از اندام‌های محافظت شونده توسط استخوان‌های اسکلت محوری در خارج از محوطه شکمی، قابل



۲۲. با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار حبابک در شش‌های انسان می‌باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (قلم‌چی)

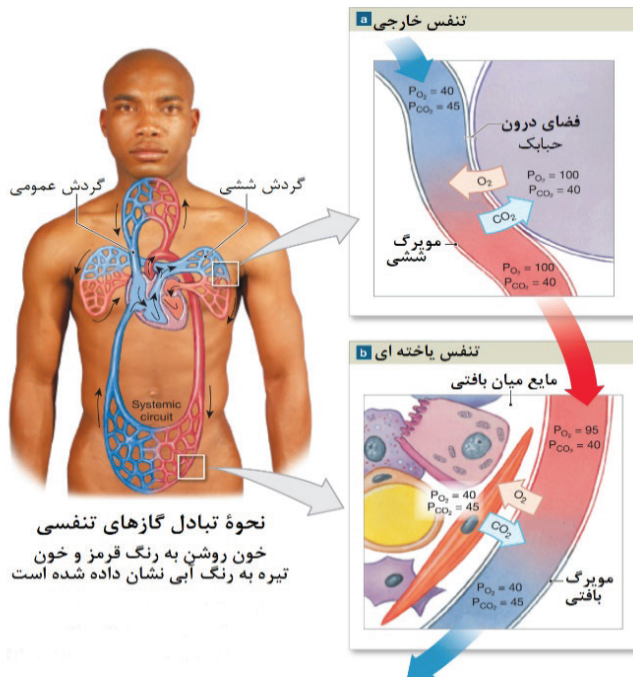
- (۱) یاخته ۲ درون مویرگ‌های دیواره حبابک قرار دارد.
- (۲) یاخته ۳ در سطح مجاور هوا توسط لایه نازکی از آب پوشیده شده است.
- (۳) شماره ۱، فاقد نوعی صافی محدودکننده عبور پروتئین‌ها است.
- (۴) یاخته‌های ۴، مقاومت حبابک‌ها در برابر باز شدن را افزایش می‌دهند.

حمل گازها در خون

کار دستگاه تنفس با همکاری، کامل می‌شود. خون، اکسیژن را به یاخته‌ها می‌رساند و کربن دی‌اکسید را از آن‌ها می‌گیرد و به سمت شش‌ها می‌آورد تا از بدن خارج شود. با توجه به اینکه بخش اندکی از این گازها به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند، بنابراین به سازوکارهای دیگری برای حمل این مولکول‌ها در خون نیاز است.

100 دفع کربن دی اکسید از بدن فقط توسط شش‌ها انجام نمی‌شود. در کبد، کربن دی اکسید با آمونیاک ترکیب و اوره تولید می‌شود. بخشی از کربن دی اکسید هم به شکل یون بیکربنات از طریق ادرار از بدن خارج می‌شود.

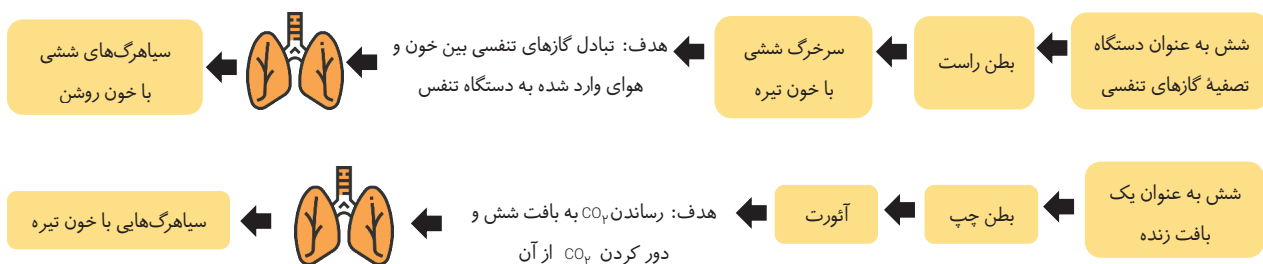
گویچه قرمز سرشار از است. غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است؛ در نتیجه در شش‌ها اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد و در مجاورت بافت‌ها که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط یاخته‌ها کاهش یافته است، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به یاخته‌ها داده می‌شود. پیوستن کربن دی اکسید به هموگلوبین یا گسستن آن نیز تابع غلظت کربن دی اکسید است. در بافت‌ها، کربن دی اکسید به هموگلوبین متصل و در شش‌ها از آن جدا می‌شود.



در بافت‌های بدن که غلظت اکسیژن به خاطر مصرف سلول‌های بدن کم‌شده، اکسیژن از هموگلوبین جدا شده و به سلول‌ها داده می‌شود. این یعنی خونی که به سمت سلول‌های بافت‌ها می‌آید، باید روشن باشد با غلظت اکسیژن بالا. انتهای سرخرگی مویرگ‌ها در بافت‌ها دارای خون روشن با اکسیژن زیاد و کربن دی اکسید کم است. این خون در بافت‌ها اکسیژنش را می‌دهد و کربن دی اکسید می‌گیرد (تبادل گازهای تنفسی) و تبدیل به خون تیره می‌شود. در انتهای سیاهرگی این مویرگ‌ها خون تیره با غلظت کربن دی اکسید بالا وجود دارد.

از مقایسه انتهای سرخرگی و انتهای سیاهرگی مویرگ‌های ششی و مویرگ‌های بافت‌ها نتیجه می‌گیریم که: انتهای سرخرگی مویرگ‌های ششی، خون تیره دارد با کربن دی اکسید بالا و اکسیژن کمتر نسبت به خون روشن؛ در حالی که انتهای سرخرگی مویرگ‌های بافت‌ها، برعکس آن‌ها خون روشن دارند با اکسیژن بالا و کربن دی اکسید کمتر. انتهای سیاهرگی مویرگ‌های ششی دارای خون روشن است با غلظت اکسیژن بالا و کربن دی اکسید کمتر؛ در حالی که انتهای سیاهرگی مویرگ‌های بافت‌ها، برعکس انتهای سیاهرگی مویرگ‌های ششی، خون تیره دارد با غلظت کربن دی اکسید بالاتر.

100 به شش‌ها هم‌خون روشن وارد می‌شود و هم‌خون تیره:

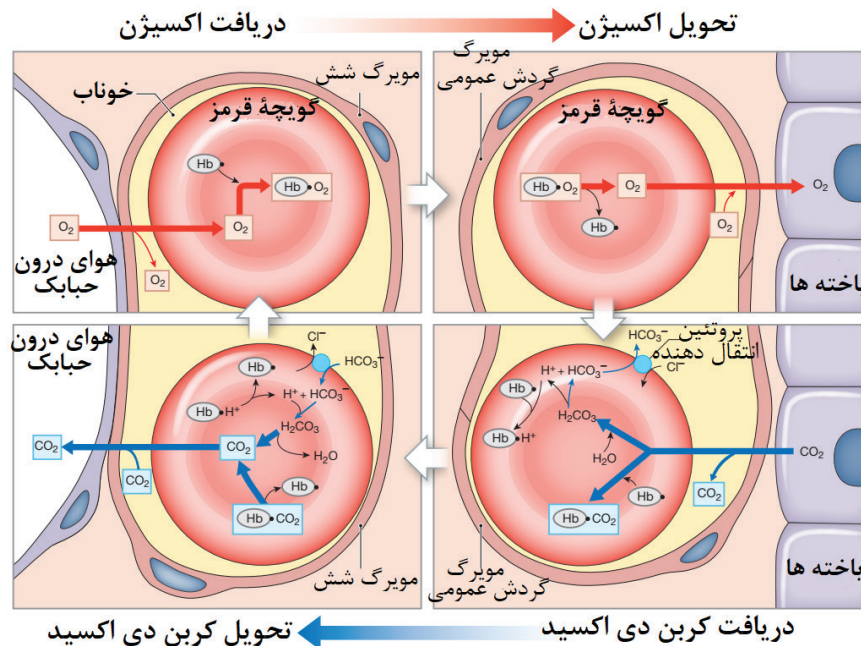


100 اتصال اکسیژن به هموگلوبین تابع چه عواملی است: غلظت + pH و دمای خون (با اثرگذاری بر شکل هموگلوبین) + وجود CO_2 و CO

کربن مونوکسید، مولکول دیگری است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، به آسانی جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال است؛ بنابراین کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. این وضعیت ممکن است چنان شدید باشد که به مرگ منجر شود. از این رو کربن مونواکسید گاز سمی به شمار می‌رود. تنفس این گاز باعث مسمومیت می‌شود و به گازگرفتگی شهرت دارد.

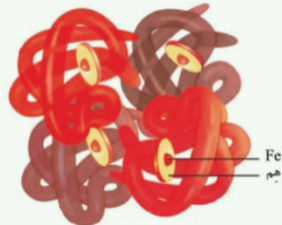
بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می‌شود؛ اما هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی اکسید نقش **کمتری** دارد. **بیشترین** مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام هست که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خونا وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن دی اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد.

در صورتی که فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز مهار شود، انجام واکنش تولید اسیدکربنیک با اختلال مواجه می‌شود؛ در نتیجه میزان بی‌کربنات خون کاهش می‌یابد. برای حفظ هم‌ایستایی یون بی‌کربنات، کلیه‌ها میزان بی‌کربنات کمتری را از طریق ادرار از بدن خارج می‌کنند.



علت خطرناک بودن گاز کربن مونواکسید یکی این است که با اشغال هموگلوبین‌ها کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون، در انجام واکنش تنفس یاخته‌ای (به خاطر کمبود اکسیژن) اختلال ایجاد می‌کند. علاوه بر این انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری‌ها را هم متوقف می‌کند و به همین دو دلیل یک گاز سمی محسوب می‌شود. دود خارج شده از خودروها و سیگار از منابع تولید کربن مونواکسید هستند (فصل ۵ دوازدهم).

پروتئین هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است که دوه‌دو شبیه هم هستند و هر زنجیره یک هم و هر هم یک آهن دارد. این چهار زنجیره در کنار هم قرار می‌گیرند و هموگلوبین را شکل می‌دهند (فصل ۱ دوازدهم).



گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود (فصل ۴ دهم).

در زیر حنجره و جلوی نای، غده‌ای به نام تیروئید وجود دارد که سperi شکل است و هورمون‌های تیروئیدی را تولید می‌کند. هورمون‌های تیروئیدی سوخت‌وساز سلول‌ها را تنظیم می‌کنند؛ بنابراین در اثر افزایش هورمون‌های تیروئیدی، میزان سوخت و ساز سلول‌ها افزایش می‌یابد و CO_2 بیشتری تولید می‌شود! در نتیجه میزان فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد و CO_2 های بیشتری با آب ترکیب می‌شوند؛ بنابراین تولید بی‌کربنات و H^+ هم افزایش می‌یابد (فصل ۴ یازدهم).

نکات ترکیبی بی‌کربنات:

- سلول‌های پوششی سطحی در مخاط معده با ترشح بی‌کربنات، لایه مخاطی (ژله‌ای) حفاظتی معده را قلیایی می‌کنند و با این کار باعث می‌شوند سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم‌های معده به وجود بیاید. هورمون سکرترین (از دوازدهه به خون ترشح می‌شود) با اثر بر لوزالمعده، ترشح بی‌کربنات را افزایش می‌دهد. لوزالمعده، مقدار زیادی بی‌کربنات ترشح می‌کند و آن را به دوازدهه می‌ریزد. بی‌کربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند و با این کار مخاط دیواره دوازدهه را از اثر اسیدی کیموس معده حفظ می‌کند و هم‌چنین محیط مناسبی برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌کند. در لوله گوارش بی‌کربنات در جاهای دیگری هم وجود دارد. مثلاً یکی از ترکیبات صفرا بی‌کربنات است (فصل ۲ دهم).
- اگر pH خون افزایش پیدا کند، کلیه با دفع بی‌کربنات بیشتر، pH خون را در محدوده ثابتی نگه می‌دارد.
- کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند. این گاز از راه روزنه‌ها وارد فضاهای بین سلولی گیاه می‌شود. مقداری از این گاز هم با حل شدن در آب به صورت بی‌کربنات درآمده و توسط گیاه جذب می‌شود.

(۸۷ داخل)

۲۳. با فرض این‌که به انسانی، مهارکننده کربنیک‌انیدراز تزریق شود می‌یابد.

- بیکربنات خون آن، کاهش
- تولید کربن دی‌اکسید در بافت‌هایش، افزایش
- ظرفیت حمل اکسیژن در خونس، افزایش
- فشار کربن دی‌اکسید در سیاهرگ‌هایش، کاهش

(پورسینا)

۲۴. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«همزمان با بیشترین هموگلوبین به طور حتم»

- (۱) اتصال دی اکسید کربن به - ظرفیت حمل اکسیژن کاهش می یابد.
- (۲) فعالیت یاخته های سازنده - مصرف آهن در مغز قرمز استخوان نیز افزایش میابد.
- (۳) فعالیت آنزیم های انیدراز کربنیک ساختار سرشار از - بیان ژن های یاخته تغییر می کند.
- (۴) اتصال اکسیژن به - بخش اعظم دی اکسید کربن بصورت محلول در خوناب جابه جا می شود.

(قلمچی)

۲۵. چند مورد، به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال هموگلوبین موجود در گویچه قرمز می یابد.»

- الف) اتصال کربن مونواکسید به - مقدار بی کربنات منتقل شده به شش ها، کاهش
- ب) اتصال اکسیژن به - فعالیت سوخت و سازی یاخته های دیواره لوله گوارش، افزایش
- ج) جدا شدن کربن دی اکسید از - توانایی اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین، افزایش
- د) جدا شدن اکسیژن از - مقدار گاز کربن دی اکسید قرار گرفته در مجاورت حبابک ها، کاهش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(پورسینا)

۲۶. در خصوص حمل گازها در خون، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

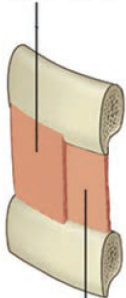
«بیشترین مقدار حمل در خون»

- (۱) اکسیژن - توسط مولکولی محصور شده در غشای گویچه های قرمز انجام می گیرد.
- (۲) کربن دی اکسید - به صورت بیکربنات تولید شده توسط کربنیک انیدراز است.
- (۳) کربن دی اکسید - به شکل بیکربنات درون گویچه های قرمز انجام می شود.
- (۴) اکسیژن - توسط مولکولی با چهار نوع زنجیره پلی پپتیدی انجام می گیرد.

گفتار ۲: تهویه ششی

در یک نگاه 

ماهیچه بین دنده ای خارجی



(الف)

ماهیچه بین دنده ای داخلی

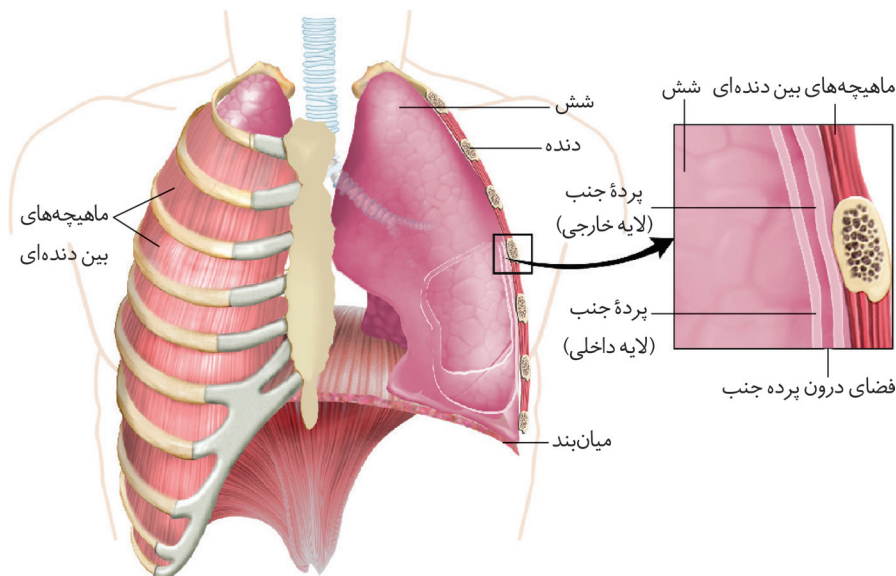
تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. برای درک چگونگی دم و بازدم، لازم است ابتدا با ساختار و عمل شش ها آشنا شویم.

شش ها

ویژه کنکور ۱۴۰۴ به بعد: شش ها درون قفسه و روی پرده ماهیچه ای قرار دارند. شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری است. **بیشتر** حجم شش ها را به خود اختصاص داده اند و ساختاری اسفنج گونه را به شش می دهند. قفسه سینه علاوه بر محافظت از شش ها در تهویه ششی نیز نقش دارد. در بین دنده ها، ماهیچه هایی به نام ماهیچه های بین دنده ای وجود دارند که به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم می شوند. این ماهیچه ها دنده ها و در نتیجه قفسه سینه را حرکت می دهند.

ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی هر دو به دنده‌ها اتصال دارند.

ویژه کنکور ۱۴۰۳: شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای قرار دارند. شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری است. **بیشتر** حجم شش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند و ساختاری اسفنج‌گونه را به شش می‌دهند. فراوان که اطراف کیسه‌های حبابی را همچون تار عنکبوت احاطه کرده، دیگر جزء فراوان در شش‌ها است؛ بنابراین شش را می‌توان **عمدتاً** مجموعه‌ای از لوله‌های منشعب شونده، کیسه‌های حبابی و رگ‌ها دانست که از بیرون توسط یک بافت احاطه شده است.



شش‌ها توسط استخوان‌های اسکلت محوری (استخوان‌های دنده و جناغ) محافظت می‌شود (فصل ۳ یازدهم).

شش چپ یک شیار ۲ لوب (قسمت) و شش راست ۲ شیار و ۳ لوب (قسمت) دارد.

استخوان‌های قفسه سینه:

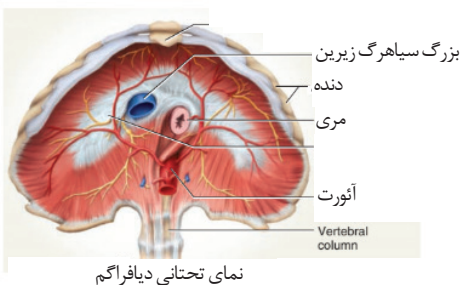
- ۱ استخوان جناغ در مرکز قفسه سینه قرار دارد و بیشتر دنده‌ها به آن متصل هستند.
- ۲ استخوان جناغ دارای ۳ بخش غیرهم‌اندازه است.
- ۳ همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره متصل هستند ولی در هر سمت بدن، فقط ۱۰ دنده به جناغ متصل می‌شود.
- ۴ دنده‌های ۱ تا ۷ به صورت مستقیم و هر یک با غضروف اختصاصی خود به جناغ متصل است.
- ۵ دنده‌های ۸ تا ۱۰، هر کدام به غضروف دنده بالاتر از خود متصل می‌شود و سپس به واسطه غضروف دنده ۷ به جناغ متصل می‌شوند.
- ۶ دنده‌های ۱۱ و ۱۲ پایین‌تر از دیافراگم قرار می‌گیرند (یعنی درون حفره شکمی هستند) و به جناغ متصل نیستند!

محل دو شاخه شدن نای پایین‌تر از محل اتصال استخوان جناغ به دنده اول و در پشت جناغ قرار می‌گیرد.

رأس شش‌ها توسط استخوان‌های قفسه سینه بالاتر است.

در برش عرضی استخوان‌های دنده، بافت اسفنجی در بخش مرکزی استخوان و بافت فشرده در بخش خارجی آن وجود دارد.

چند نکته در مورد دیافراگم:



نمای تحتانی دیافراگم

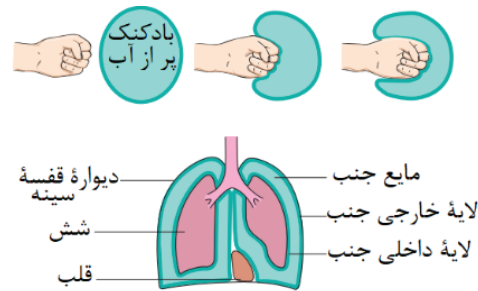
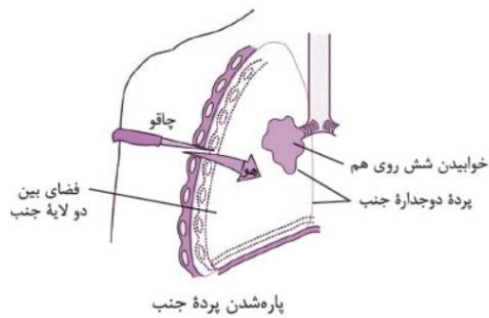
- ۱ به دلیل شکل و موقعیت کبد، نیمه راست دیافراگم نسبت به نیمه چپ، بالاتر است.
- ۲ بلافاصله در زیر دیافراگم، کبد و معده قرار دارند.
- ۳ بنداره انتهایی مری (ماهیچه صاف) نزدیک‌ترین بنداره لوله گوارش به آن و در زیر آن قرار گرفته است.
- ۴ از دیافراگم آئورت، بزرگ سیاهرگ زیرین، مری و برخی اعصاب عبور می‌کنند (از طریق سوراخ‌های دیافراگم).

هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام پرده جنب فرا گرفته است (شکل ۱۲). یکی از

لایه‌های این پرده، به سطح شش چسبیده و لایه دیگر به سطح قفسه سینه متصل است. درون پرده جنب، فضای اندکی است که از مایعی به

نام مایع جنب، پر شده است. فشار این مایع از فشار جو است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم کاملاً جمع نشوند. در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود شش‌ها جمع می‌شوند.

۱۰۰ هر شش پرده جنب مخصوص به خود را دارد و هر پرده جنب از دولایه ساخته شده است.



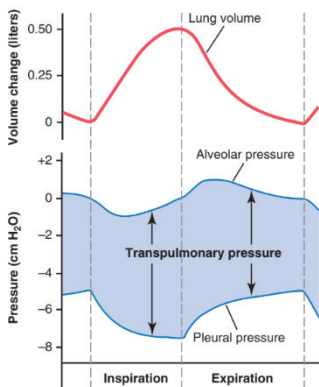
(پورسینا)

۲۷. به دنبال سوراخ شدن قسمتی از قفسه سینه، کدامیک از موارد زیر رخ نمی‌دهد؟

- (۱) افزایش یافتن فشار فضای جنب
- (۲) کمتر شدن فشار حبابک‌ها از پرده جنب
- (۳) کاهش یافتن حجم ریه‌ها
- (۴) افزایش میزان کربن دی‌اکسید خون

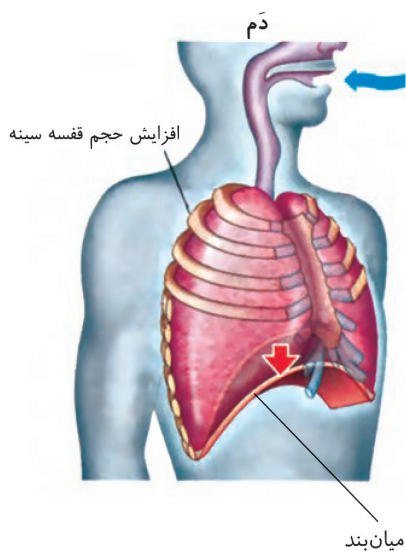
شش‌ها دو ویژگی مهم دارند: یکی پیروی از حرکات قفسه سینه و دیگری کشسانی.

هنگامی که حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود؛ اما باید توجه داشت که به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت نیز نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در نقش مهمی دارد.



سروران گرامی، طبق اصول فیزیک هوا از جای پرفشار به جای کم فشار می‌رود. هوای درون حبابک‌ها با هوای بیرون ارتباط دارد. فشار هوای بیرون ۷۶۰ میلی‌متر جیوه و فشار هوای درون حبابک هم دقیقاً همین مقدار است. حالا اگر شما بخواهید هوا وارد حبابک‌هایتان بکنید بای کار انجام بدید که فشار هوای درون حبابک از فشار هوای بیرون کمتر شود تا هوا به درون حبابک کشیده شود! این‌جا همان اصل داستان است. گفتیم که پرده جنب از یک سمت به قفسه سینه و از سمت دیگر به شش متصل است. با انقباض ماهیچه‌های تنفسی حجم قفسه سینه زیاد و پرده جنب کشیده می‌شود. چون جنب به شش چسبیده، پس شش هم کشیده می‌شود و این‌طوری می‌شود که فشار هوای درون حبابک از فشار هوای بیرون کمتر و هوا به درون شش‌ها وارد می‌شود! با ورود هوا به درون شش‌ها آرام آرام فشار هوای درون حبابک از فشار بیرون بیشتر می‌شود و در این زمان بازدم شروع می‌شود. با استراحت درآمدن ماهیچه‌های تنفسی، قفسه سینه به حالت اولیه در می‌آید و شش‌ها هم جمع می‌شوند تا هوا به بیرون رانده شود.

۱۰۰ برای شروع دم باید فشار هوای حبابک و همین طور فشار مایع جنب کم شود!



دم، فرایندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد. در این رویداد، دو عامل دخالت دارد. اول، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) که در حالت استراحت، است اما وقتی منقبض می‌شود، به حالت در می‌آید. دوم، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای که دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند (شکل ۱۳). در تنفس آرام و طبیعی، نقش اصلی را برعهده دارد. در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. با استراحت درآمدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه،

حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای؛ و نیز ماهیچه‌های، به کاهش حجم قفسه‌سینه کمک می‌کند.

هر چیزی که باید از دم و بازدم بدانید:



بازدم		دم		
عمیق	عادی	عمیق	عادی	
	-			ماهیچه‌های منقبض
				وضعیت دیافراگم
				طول قفسه‌سینه
				عرض قفسه‌سینه
				فشار هوای درون حبابک
				فشار مایع جنب
				حرکت دنده‌ها
				حرکت جناغ
				مهم‌ترین خاصیت شش که تأثیر دارد

(داخل ۹۸)

۲۸. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل، ماهیچه یا ماهیچه‌های»

- (۱) دم - گردن، به افزایش حجم قفسه‌سینه کمک می‌نماید. (۲) بازدم - بین دنده‌ای داخلی، به انقباض در می‌آیند.
(۳) دم - دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود. (۴) بازدم - شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

(خارج ۹۸)

۲۹. کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل، ماهیچه یا ماهیچه‌های»

- (۱) بازدم - شکمی منقبض می‌شوند. (۲) دم - ناحیه گردن انقباض می‌یابند.
(۳) دم - دیافراگم فقط نقش اصلی را برعهده دارد. (۴) بازدم - بین دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند.

(پورسینا)

۳۰. کدام گزینه، در ارتباط با یک انسان سالم برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به منظور حجم قفسه‌سینه انسان در یک تنفس عادی، لازم»

- (۱) افزایش - است استخوان جناغ به دنبال انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای به جلو رانده شود.
(۲) افزایش - نیست مرکز فرعی تنفس، به مرکز اصلی تنفس در بخش پایین‌تر خود، پیام ارسال کند.
(۳) کاهش - است جهت جابه‌جا شدن دنده‌ها به سمت عقب، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض شوند.
(۴) کاهش - نیست ماهیچه میان‌بند برای بازگشت به استراحت، از بصل‌النخاع پیام عصبی دریافت کند.

۳۱. با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، پرده خارجی جنب به سمت کشیده شده و فشار مکش حبابک‌ها می‌یابد. (سنجش مدارس برتر)

- (۱) بیرون - افزایش (۲) درون - کاهش (۳) درون - افزایش (۴) بیرون - کاهش

(قلم‌چی)

۳۲. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«ویژگی شش‌ها بیشتر در فرایندی از تهویه ششی نقش دارد که در طی آن می‌یابد.»

- (۱) کشسانی - فاصله دنده‌های متصل به جناغ تا لگن، کاهش
(۲) کشسانی - میزان فشار در داخل پرده جنب، کاهش
(۳) پیروی از حرکات قفسه‌سینه - حجم درون فضای شکمی، کاهش
(۴) پیروی از حرکات قفسه‌سینه - فاصله جناغ و ستون مهره‌ها، افزایش

(قلم‌چی)

۳۳. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«همزمان با ماهیچه‌ای که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی برعهده دارد، قطعاً»

- (۱) استراحت - ماهیچه‌های شکمی باعث کاهش قطر عمودی قفسه سینه می‌شوند.
- (۲) انقباض - ماهیچه‌های گردنی باعث افزایش فاصله جناغ تا ستون مهره‌ها می‌شوند.
- (۳) انقباض - ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شوند.
- (۴) استراحت - ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی سبب کاهش فاصله میان‌بند تا شش‌ها می‌شوند.

(قلم‌چی)

۳۴. کدام گزینه در ارتباط با دستگاه تنفسی در بدن انسان سالم، به درستی بیان شده است؟

- (۱) ضخامت استخوان دنده همواره از ضخامت فضای بین پرده‌های جنب کمتر است.
- (۲) از نمای روبه‌رو، شش کوچک‌تر همانند بالاترین نقطه روده بزرگ و برخلاف نایژه اصلی کوتاه‌تر، در سمت چپ بدن قرار دارد.
- (۳) عاملی که باعث ایجاد حالت اسفنجی در شش‌ها می‌شود، نمی‌تواند بالاتر از بخش حاوی حلقه‌های غضروفی کامل در سامانه تنفسی باشد.
- (۴) در هر فرایند تنفسی که دیافراگم به حالت مسطح در می‌آید، میزان مصرف انرژی حاصل از تجزیه ATP در ماهیچه‌های ناحیه گردن افزایش می‌یابد.

فعالیت ۲ تشریح شش گوسفند



۱- ویژگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابی فراوان، حالتی اسفنج‌گونه 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.

مری را جدا کنید. برای تشخیص سطح جلویی و پشتی نای در حالتی که مری از آن جدا شده است، کافی است به یاد داشته باشید که غضروف‌های نای C شکل‌اند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانه حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. با لمس کردن، این قسمت را پیدا کنید. این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

۳- بررسی ویژگی کنشسانی شش‌ها: با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و قابلیت کنشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.

۴- بررسی ساختارهای درونی: نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و بعد نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

اگر تکه‌ای از شش را ببرید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟

(سنجش مدارس برتر)

۳۵. در مورد تشریح شش گوسفند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دهانه غضروف‌های C شکل نای، در جلوی نای قرار گرفته‌اند.
- (۲) قبل از دو نایژه اصلی، انشعاب سومی وجود دارد که به شش کوچک وارد می‌شود.
- (۳) غضروف‌های نایژه‌ها در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.
- (۴) اگر تکه‌ای از شش را ببریم در مقطع آن سه گروه سوراخ مربوط به نایژک‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل تقسیم است.

حجم‌های تنفسی

مقدار هوایی که به شش‌ها وارد یا از آن خارج می‌شود به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد؛ بنابراین، حجم‌های مختلفی از هوا را می‌توان به شش وارد و یا از آن خارج کرد. حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند. نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند. دم‌نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود. تحلیل دم‌نگاره در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.

100 در تهیه اسپروگرام فرد از طریق دهان خود نفس می‌کشد.

به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود حجم می‌گویند. حجم جاری حدود 500 mL است. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، به دست می‌آید.

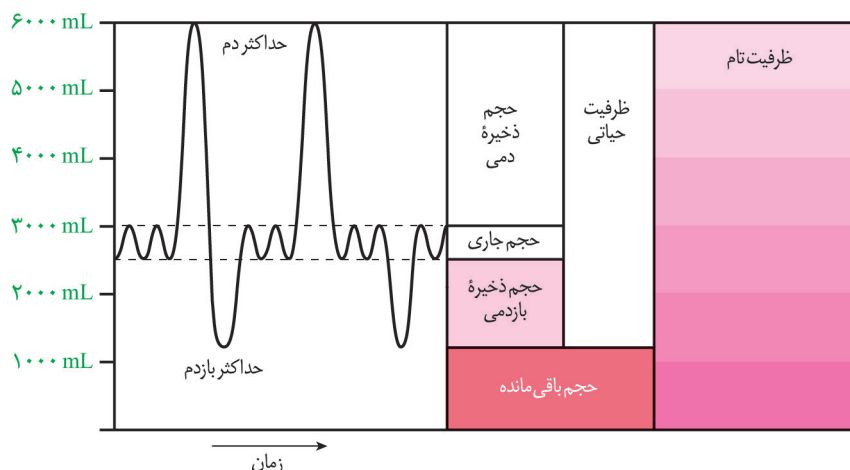
اما می‌دانیم که با دم یا بازدم عمیق می‌توانیم مقدار بیشتری هوا را به شش‌ها وارد یا از آن‌ها خارج کنیم. حجم ذخیره دمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان یک دم معمولی، با یک دم عمیق، به شش‌ها وارد کرد. حجم ذخیره بازدمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد چون باعث می‌شود حبابک‌ها **همیشه** باز بمانند. هم‌چنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد. باید توجه کرد که بخشی از هوای در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود 150 میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. مقدار حجم‌ها در فرد سالم، به سن و جنسیت آن بستگی دارد.

حجم هوای مرده به حجم قطر مجاری تنفسی ارتباط دارد.

هوای مرده بخشی از هوای دمی است. ما دوتا هوای دمی داریم، هوای جاری دمی و هوای ذخیره دمی. پس می‌توان گفت که هوای مرده لزوماً بخشی از هوای جاری نیست و می‌تواند قسمتی از هوای ذخیره دمی نیز باشد.

ظرفیت‌های تنفسی

ظرفیت تنفسی، مجموع دو یا چند حجم تنفسی است. ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم‌های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده.



شکل ۱۴- دم‌سنج و دم‌نگاره

در نمودار بخش‌های بالارو، نشان‌دهنده فرایند «دم» و بخش‌های پایین‌رو نشان‌دهنده «بازدم» است.

100 حجم باقی مانده در نمودار ثبت نمی‌شود. در نتیجه هوای باقی مانده به طور مستقیم توسط اسپروگرام قابل اندازه‌گیری نیست.

حجم ذخیره دمی نسبت به حجم ذخیره بازدمی بیشتر است.

ظرفیت حیاتی شامل حجم ذخیره دمی، حجم ذخیره بازدمی و حجم جاری است.

ظرفیت تام شامل حجم ذخیره دمی، حجم ذخیره بازدمی، حجم جاری و حجم باقی مانده است.

بین 3000 میلی‌لیتر تا 6000 میلی‌لیتر در ظرفیت شش‌ها را حجم ذخیره دمی می‌گویند. توجه داشته باشید که حجم ذخیره دمی را هم می‌توان طی دم وارد کرد و هم می‌توان طی بازدم خارج کرد. اگر ما طی یک دم عمیق ظرفیت شش‌ها را از 3000 میلی‌لیتر به 6000 میلی‌لیتر برسانیم، حجم ذخیره دمی را طی دم وارد کرده‌ایم و اگر ظرفیت شش‌ها را از 6000 میلی‌لیتر به 3000 میلی‌لیتر برسانیم، این حجم را طی بازدم خارج کرده‌ایم. در واقع هر هوایی در محدوده 3000 میلی‌لیتر تا 6000 میلی‌لیتر، حجم ذخیره دمی است، چه طی دم عمیق وارد شود و چه طی بازدم، خارج.

از حدود 2500 میلی‌لیتر تا حدود 1200 میلی‌لیتر در ظرفیت شش‌ها را حجم ذخیره بازدمی می‌گویند. حجم ذخیره بازدمی را هم می‌توان طی دم وارد و طی

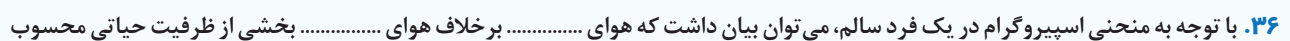
انواع دم:

- انواع بازدم:

- 100 و در نهایت یک جدول خفن:

۳ فعالیت ظرفیت شش های افراد مختلف مساوی نیست. با ساختن دستگاهی مانند شکل زیر، می توانید گنجایش شش های خود و هم کلاسی هایتان

پاسخ: کافی است با اندکی تمرین از طریق لوله، عمل دم (به تنهایی) انجام شود. بدیهی است که عمل بازدم نیز معادل دم خواهد بود.



(۳) مرده - باقی مانده

۳۷. کدام مورد در خصوص حجم‌های تنفسی، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«برای هوای متعلق به شش‌های فرد لازم است تا

- (۱) ورود همه - حجم هوای ذخیره دمی، به - تنها در ابتدای فرایند، ماهیچه دیافراگم به حالت انقباض درآید.
- (۲) خروج بخشی از - حجم هوای ذخیره دمی، از - در انتهای فرایند، ماهیچه بین دندهای داخلی منقبض شوند.
- (۳) ورود بخشی از - حجم هوای ذخیره بازدمی، به - ماهیچه‌های بین دندهای خارجی، به حالت انقباض درآیند.
- (۴) خروج همه - حجم هوای ذخیره بازدمی، از - هوای ساکن در مجاری بخش هادی، از بدن خارج شده باشد.

(پورسینا)

۳۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای جابه‌جایی هر حجم تنفسی که یافت می‌شود، نیز منقبض می‌شود.»

- (۱) در حبابک‌ها - دیافراگم
(۲) نایژک انتهایی - نوعی عضله بین دنده‌ای
(۳) تنها در حبابک‌ها - نوعی عضله بین دنده‌ای
(۴) تنها در بخش هادی - عضله گردنی

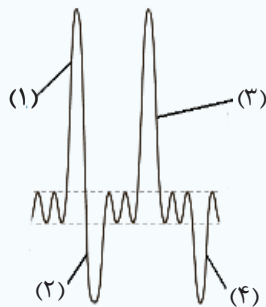
(سنجش مدارس برتر)

۳۹. کدام مورد در ارتباط با هر ظرفیت تنفسی در یک مرد سالم صحیح است؟

- (۱) قطعاً بیش از ۵۰۰ میلی‌لیتر حجم هوا را شامل می‌شود.
(۲) بیشترین حجم در آن‌ها مربوط به حجم ذخیره دمی است.
(۳) برای خروج هر حجم آن‌ها در حین تهویه، نیاز به گنبدی شدن دیافراگم است.
(۴) شامل مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.

(پورسینا)

۴۰. شکل مقابل بخشی از اسپیروگرام یک فرد سالم و عادی است. کدام گزینه در ارتباط با شکل به درستی بیان شده است؟



- (۱) هم‌زمان با ثبت بخش (۱)، بخشی از هوایی که کمک به بازماندن نای می‌کند، برای تبادل اکسیژن وارد حبابک می‌شود.
(۲) در بخش (۱) همانند بخش (۴)، کوتاه شدن یاخته‌های ماهیچه‌ای در میان‌بند، افزایش حجم قفسه سینه را به دنبال دارد.
(۳) در بخش (۳) برخلاف بخش (۲)، ارسال پیام عصبی از پایین‌ترین قسمت مغز، مانع انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی می‌شود.
(۴) در بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، گازهای تنفسی با عبور از غشای پایه مشترک بین دیواره حبابک و مویرگ خونی، در حال مبادله هستند.

(قلم‌چی)

۴۱. چند مورد در ارتباط با نوعی حجم تنفسی که مانع اسیدی شدن خون در بین دو تنفس متوالی می‌شود، صحیح است؟

- الف) مانع کاهش بیش از حد فشار مایعات بازکننده شش‌ها در حین انجام بازدم عمیق می‌شود.
ب) مقدار هوایی است که بیانگر اختلاف مقدار ظرفیت حیاتی و تام در دستگاه تنفسی انسان می‌باشد.
ج) از بسته شدن راه ارتباطی ماکروفاژهای قرارگرفته در حبابک‌های مجاور، ممانعت به عمل می‌آورد.
د) مقدار آن نسبت به حجم هوایی که با انقباض ماهیچه‌های شکمی از شش‌ها خارج می‌شود، بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

سایر اعمال دستگاه تنفس

تکلم

حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی به سمت پرده‌های صوتی صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب و دهان صورت می‌گیرد.

انواع چین‌خوردگی‌ها در کتاب‌های درسی:

- الف) در معده: لایه مخاط چین‌خوردگی‌های طولی ایجاد می‌کند که با وارد شدن غذا به معده این چین‌خوردگی‌ها کاهش می‌یابند (فصل ۲ دهم).
ب) در روده باریک: لایه مخاط و زیرمخاط باعث ایجاد چین‌خوردگی‌های حلقوی و دائمی می‌شوند که سطح تماس با غذا را افزایش می‌دهد (فصل ۲ دهم).
هم‌چنین در غشای یاخته‌های پوششی روده باریک هم چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی وجود دارد که به آن‌ها می‌گویند: ریزپرها!
پ) در رگ‌ها: بافت پوششی در بسیاری از سیاهرگ‌ها با چین‌خوردگی سبب ایجاد دریچه لانه کبوتری می‌شود. هم‌چنین در سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی، چین‌خوردگی بافت پوششی ابتدای آن‌ها، باعث ایجاد دریچه‌های سینی در ابتدای این رگ‌ها می‌شود (فصل ۴ دهم).
ت) در قلب: چین‌خوردگی درون شامه قلب، باعث ایجاد دریچه‌های قلبی می‌شود (فصل ۴ دهم).
ث) در مثانه: چین‌خوردگی لایه مخاط مثانه بر روی دهانه مثانه باعث ایجاد دریچه‌ای می‌شود که از بازگشت ادرار از مثانه به میزنای جلوگیری می‌کند (فصل ۵ دهم).
ج) در مغز: بخش خاکستری مخ، چین‌خوردگی‌های زیادی را با ضخامت چند میلی‌متر ایجاد می‌کند (فصل ۱ یازدهم).

سرفه و عطسه



چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود؛ در این حالت هوا با فشار از راه دهان (.....) یا بینی و دهان (.....) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود (شکل ۱۵). در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های

مژکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.

ماهیچه‌هایی که در واکنش سرفه و عطسه نقش دارند، ماهیچه‌هایی هستند که در بازدم عمیق منقبض می‌شوند، یعنی ماهیچه‌های شکمی و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی.

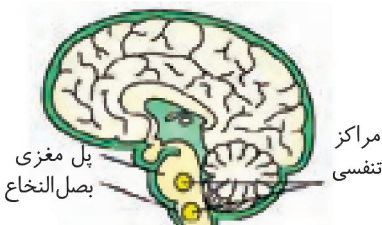
وضعیت زبان کوچک و اپی‌گلوت در وضعیت‌های مختلف:

اپی‌گلوت	زبان کوچک	
بالا	پایین	عطسه
بالا	بالا	سرفه
پایین	بالا	بلع

در افراد سیگاری:

- ۱ احتمال اختلال در عملکرد بنداره انتهایی مری و برگشت اسید معده به مری افزایش می‌یابد. در این وضعیت به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند (فصل ۲ دهم).
- ۲ احتمال ابتلا به بیماری فشارخون زیاد است (فصل ۴ دهم).
- ۳ چون یاخته‌های افراد سیگاری در معرض کمبود اکسیژن قرار دارند، میزان ترشح اریتروپوئیتین و سطح هموگلوبین خونشان نسبت به افراد معمولی بیشتر است (فصل ۴ دهم).
- ۴ نیکوتین موجود در سیگار می‌تواند تغییرات دائمی در مغز ایجاد کند. اعتیاد به نیکوتین برگشت پذیر است. مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای مغز اثر می‌گذارند و موجب ترشح ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که فرد احساس سرخوشی و لذت می‌کند (فصل ۱ یازدهم).
- ۵ دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود.
- ۶ دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی است (فصل ۶ یازدهم).
- ۷ احتمال اختلال در تقسیم میوز و باهم ماندن کروموزوم‌ها و متولد شدن فرزند مبتلا به نشانگان داون افزایش می‌یابد (فصل ۶ یازدهم).
- ۸ در دود سیگار نوعی ماده جهش‌زا به نام بنزوپیرن وجود دارد که جهشی ایجاد می‌کند که منجر به سرطان می‌شود (فصل ۴ دوازدهم).
- ۹ سیگار از منابع تولید گاز مونواکسید کربن است. گاز مونواکسید کربن به هموگلوبین متصل می‌شود و چون به آسانی از آن جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. این عملکرد مونواکسید کربن در واقع باعث اختلال در تنفس یاخته‌ای می‌شود (فصل ۵ دوازدهم).

تنظیم تنفس



دم، با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در صادر شده است (شکل ۱۶). با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. افزایش کربن‌دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.

ساقه مغز در جلوی مخچه قرار دارد و از بالا به پایین، شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع است.

پل مغزی در بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز قرار دارد.

۱۰۰ مرکز تنفس در بصل‌النخاع تحت تأثیر مرکز بلع در همان بصل‌النخاع و مرکز تنفس در پل مغزی، مهار می‌شود.

(پورسینا)

۴۲. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی نوعی مرکز عصبی تنفس که نمی‌تواند»

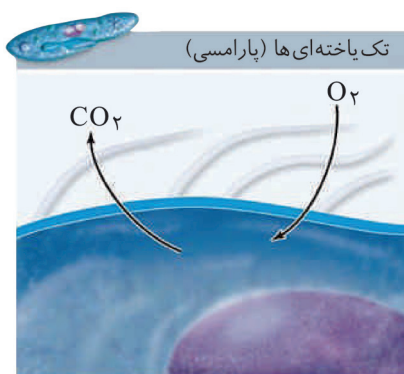
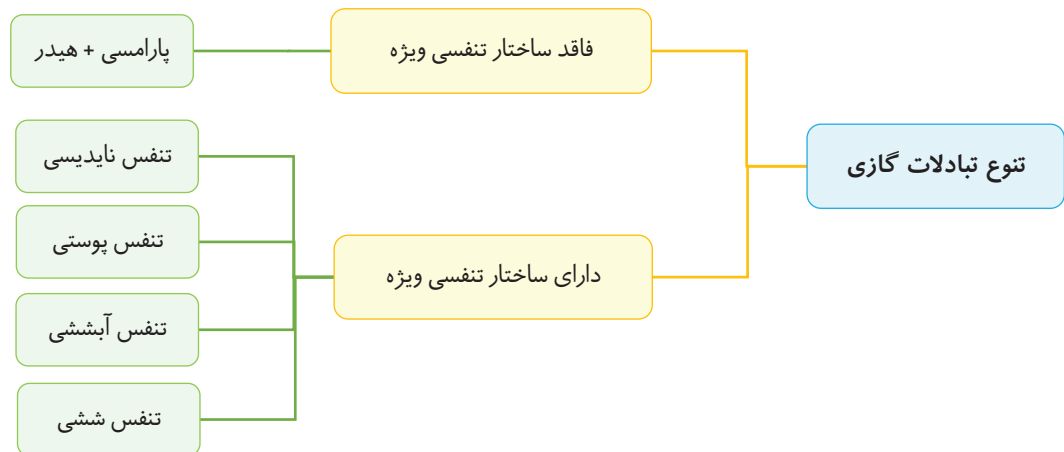
- (۱) نسبت به مرکز دیگر، در سطح بالاتری قرار دارد - در مدت زمان مسطح بودن دیافراگم، تغییر ایجاد کند.
- (۲) نسبت به مرکز دیگر، از مغز میانی دورتر است - در بیرون راندن پرفشار هوا از راه دهان و بینی مؤثر باشد.
- (۳) تحت تأثیر مرکز دیگر، مهار می‌شود - در زمان انقباض ماهیچه‌های حلق برای شروع حرکات کرمی، فعال باشد.
- (۴) پیام بازگشت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای به حالت استراحت را صادر می‌کند - اثر مهاری بر مرکز دیگر تنفس داشته باشد.

(سنجش مدارس برتر)

۴۳. کدام گزینه برای هر یک از مراکز تنفسی انسان صحیح است؟

- (۱) با عبور توده غذایی از ناحیه‌ای که بع چهارراه شبیه است، فعالین این مراکز متوقف می‌شود.
- (۲) جسم یاخته‌ای یاخته‌های اصلی آن‌ها دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است.
- (۳) با فرمان مستقیم به ماهیچه مخطط میان‌بند (دیافراگم) در تنفس نقش دارند.
- (۴) می‌توانند مدت زمان انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی را تعیین کنند.

کفتار ۳: تنوع گوارش در جانداران



شکل ۱۷- تنفس از طریق انتشار در تک یاخته‌ای‌ها (پارامسی)

در (شکل ۱۷) و جانورانی مانند (و) که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد (۱۴۰۰)؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس نایدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه نهایی انتشار هر ماده، یکسان‌شدن غلظت آن در محیط است. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند؛ بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکولی‌هایی مانند اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید با این روش از غشا، عبور می‌کنند (فصل ۱ دهم).

۱۰۰ نمودار جمع‌بندی رو داشته باشید که خیلی باهوش کار داریم:



۴۴. در نوعی جانور بی‌مه‌ره، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد، درباره‌ی این جاندار صادق است؟ (۱۴۰۰ داخل با تغییر)

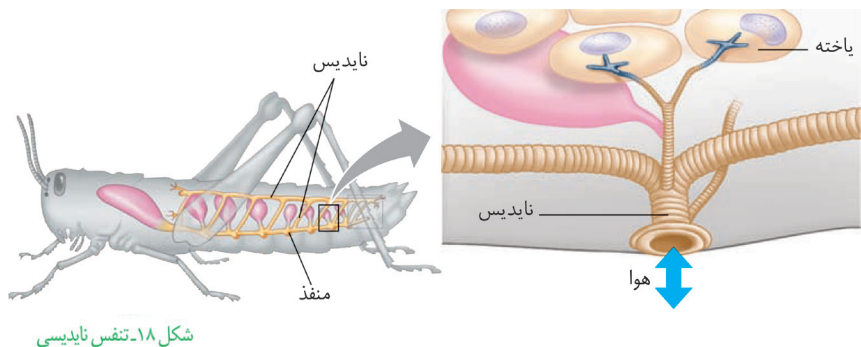
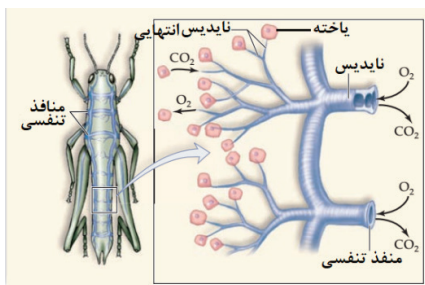
- (۱) در شرایطی می‌تواند با نوعی تولیدمثل، موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد.
- (۲) حفره عمومی بدن آن، علاوه بر گوارش، وظیفه‌ی گردش مواد را برعهده دارد.
- (۳) آب اضافی بدن آن، از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
- (۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن آن، جریان می‌یابد.

۴۵. در نوعی کرم، هیچ‌یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد. کدام مورد، درباره این جاندار صادق است؟ (۱۴۰۰ خارج)

- (۱) حفره عمومی بدن، علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را برعهده دارد.
- (۲) آب اضافی بدن از طریق شبکه‌ای از کانال‌ها، به خارج دفع می‌شود.
- (۳) تحریک در هر نقطه از بدن، در همه سطح آن منتشر می‌گردد.
- (۴) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.

تنفس ناییدیسی

نایدیس‌ها، لوله‌های و هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند (شکل ۱۸). منافذ تنفسی در نایدیس قرار دارد (دی). نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات؛ که در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند (۱۴۰۱)؛ حشرات چنین تنفسی دارند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.



شکل ۱۸- تنفس ناییدیسی

هر نایدیس از طریق یک منفذ تنفسی با محیط بیرون ارتباط دارد.

۱۰۰ منافذ تنفسی در سطح جانبی جانور قرار دارند.

۱۰۰ بند اول هر پای ملخ نسبت به سایر بندها، قطورتر است.

۱۰۰ ساختار تنفسی در حشرات (نایدیس‌ها) ظاهری نردبان‌مانند دارد!

محل اتصال پاهای جلویی و میانی به بدن در سطح شکمی است. در ضمن به جهت اتصال پاها به بدن دقت کنید.

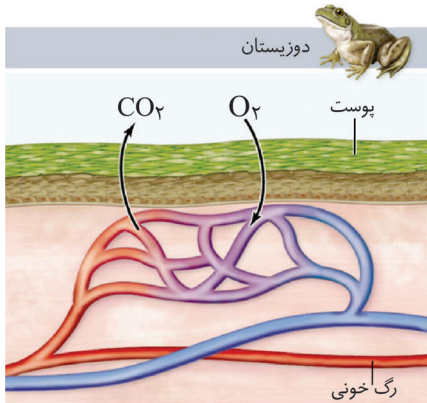
لوله‌های عرضی و طولی نایدیس‌ها و انشعابات آن‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کند و باعث جابه‌جایی گازهای تنفسی بین آن‌ها می‌شود.

قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چقدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

۱۰۰ از یک نایدیس انشعاباتی با قطر متفاوت جدا می‌شود؛ انشعاب قطورتر ارتباط‌دهنده دو منفذ تنفسی است ولی انشعاب نازک‌تر، به انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند، ختم می‌شود.

تنفس پوستی



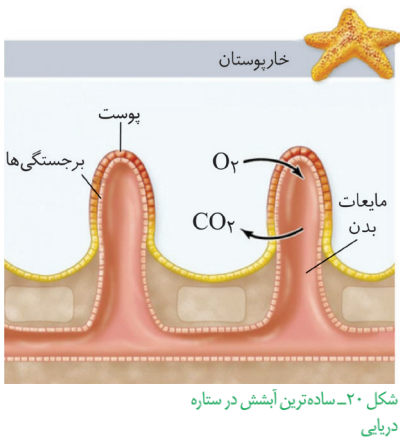
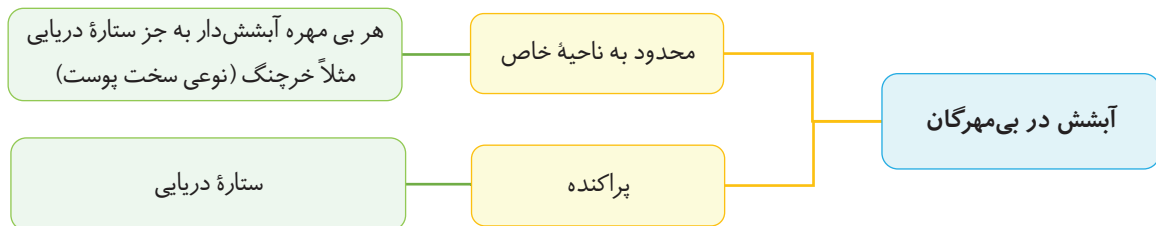
در تنفس پوستی شبکه مویرگی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوستی در جانورانی که تنفس پوستی دارند، نکه داشته می‌شود. کرم‌خاکی تنفس پوستی دارد. تنفس پوستی در دوزیستان بالغ وجود دارد.

100 تبادلات گازی در دوزیستان بالغ از طریق سطح سبزنگ بدن انجام می‌شود.

100 ساده‌ترین عضو ویژه تنفسی در مهره‌داران ← پوست دوزیستان

تنفس آبششی

آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی (شکل ۲۰). در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند (۱۴۰۱).



در آبشش‌های ستاره دریایی مویرگ وجود ندارد.

100 پوست و دیواره برجستگی‌ها هر دو از یک ردیف یاخته پوششی تشکیل شده‌اند با این تفاوت که پوست یاخته‌های مکعبی و برجستگی‌ها، یاخته سنگفرشی دارند.

100 یاخته‌های پوست اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های دیواره مجراها دارند.

برجستگی‌های پوستی با یکدیگر مرتبط هستند.

100 یاخته‌های پوست و یاخته‌های دیواره مجاری زیرپوستی در محل برجستگی‌ها، کمترین فاصله را از هم دارند ولی همین یاخته‌ها در بخش‌های بین دو برجستگی، بیشترین فاصله را از هم دارند.

گازهای تنفسی برای تبادل بین محیط و مایعات بدن از دو لایه یاخته‌ای عبور کنند: یاخته‌های پوست + یاخته‌های دیواره مجرا

ایلیا مچنیکوف با مطالعه بر روی لارو شفاف ستاره دریایی، یاخته‌هایی را مشاهده کرد که شبیه آمیب بودند، حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید (فصل ۵ یازدهم).

(داخل ۱۴۰۱)

۴۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در این جانور،»

(۱) انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

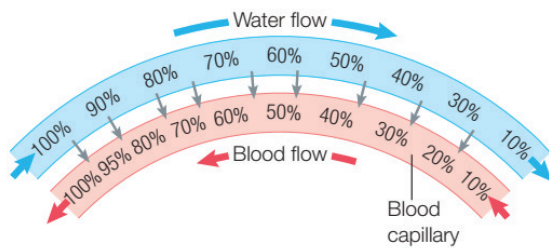
(۲) نوعی سازوکار تهویه‌ای، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

(۳) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع می‌شود.

(۴) رشته‌های عصبی با یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی تماس دارند.

آبشش در مهره‌داران

ماهیان و نوزاد دوزیستان نیز آبشش دارند. تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است (۹۸). جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است (۹۹). این بر خلاف جهت بودن فیلی مهمه آقا فیلی وقتی که جهت پریان مایع دو مهره یکسان باشد، در نهایت غلظت



مواد درون دو مجرا یکسان می‌شود؛ مثلاً شما فکر کن دو لوله داریم که در یکی ۱۰۰ مولکول A و در اون یکی صفر مولکول A وجود دارد. زمانی که جهت حرکت مواد در هر دو لوله یکی باشد، تعداد مولکول A در هر دو لوله یکی می‌شود، چون مولکول A از یکی از لوله‌ها کم و به اون یکی اضافه می‌شود. ولی زمانی که مایع درون دو مجرا، برعکس هم باشد، در هر نقطه از یکی از لوله‌ها مولکول A بیشتر است و همیشه اون تبادل مواد صورت می‌گیرد. به نمودار مقابل دقت کنید که هر پی تا الان گفتیم رو براتون مرور می‌کنه!



در جریان مخالف، شیب غلظت مولکول در تمام نقاط مجرا حفظ می‌شود ولی در جریان یکسان، شیب غلظت بعد از مدتی از بین می‌رود چون دو لوله از نظر غلظت مواد به تعادل می‌رسند!

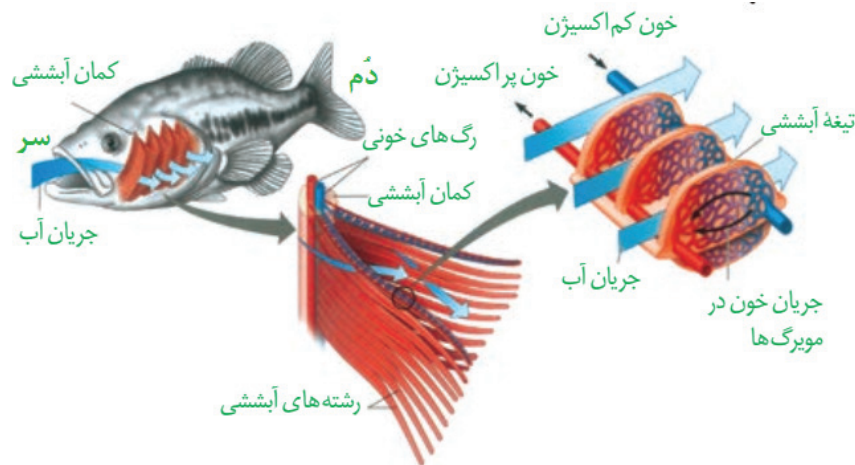


در همه مهره‌داران آبشش‌دار، آبشش‌ها محدود به یک ناحیه خاص است.



در هر آبشش ماهی چند (۴ تا) کمان آبششی وجود دارد که به هر یک از آن‌ها دو ردیف رشته آبششی به سمت بیرون متصل است.

۱۰۰ هر رشته آبششی از بخش پهن‌تر خود به کمان آبششی متصل می‌شود.



هر یک از رشته‌های آبششی دارای تعدادی تیغه آبششی هستند که درون هر یک از تیغه‌ها، یک شبکه مویرگی برای تبادل گازهای تنفسی و مواد دیگر با آب وجود دارد.



کمان آبششی > رشته آبششی > تیغه آبششی = شبکه مویرگی درون آبشش.



از هر کمان آبششی دو دسته رشته آبششی خارج می‌شود.



به هر کمان آبششی یک سرخرگ با خون تیره (انشعابی از سرخرگ شکمی) وارد و از هر کمان هم یک سرخرگ با خون روشن (انشعابی از سرخرگ پستی) خارج می‌شود.



۱۰۰ در محل کمان آبششی، سرخرگ با خون تیره نسبت به سرخرگ با خون روشن به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.



۱۰۰ کمان‌های آبششی‌ای که به دهان ماهی نزدیک‌ترند، خون روشن بیشتری دارند. اگر به شکل خیره شوید! می‌فهمید که آبی که از دهان وارد می‌شود از بین رشته‌های کمان‌ها عبور می‌کند. آب وارد شده هر چه به سمت کمان‌های انتهایی می‌رود، اکسیژنش کمتر می‌شود، چون قبلاً اکسیژنش را با مویرگ‌های درون تیغه‌های رشته‌های کمان‌های جلویی مبادله کرده است!



۱۰۰ آب از بین دو تیغه آبششی عبور می‌کند نه از درون آنها!

۱۰۰ زاویه‌های مهم:

۱- زاویه بین حرکت آب بین تیغه‌ها و خون درون مویرگ‌های تیغه‌ها: ۱۸۰ درجه

۲- زاویه بین حرکت آب بین تیغه‌ها و خون درون سرخرگ و سیاهرگ آبششی: ۹۰ درجه

۱۰۰ جهت حرکت خون در:

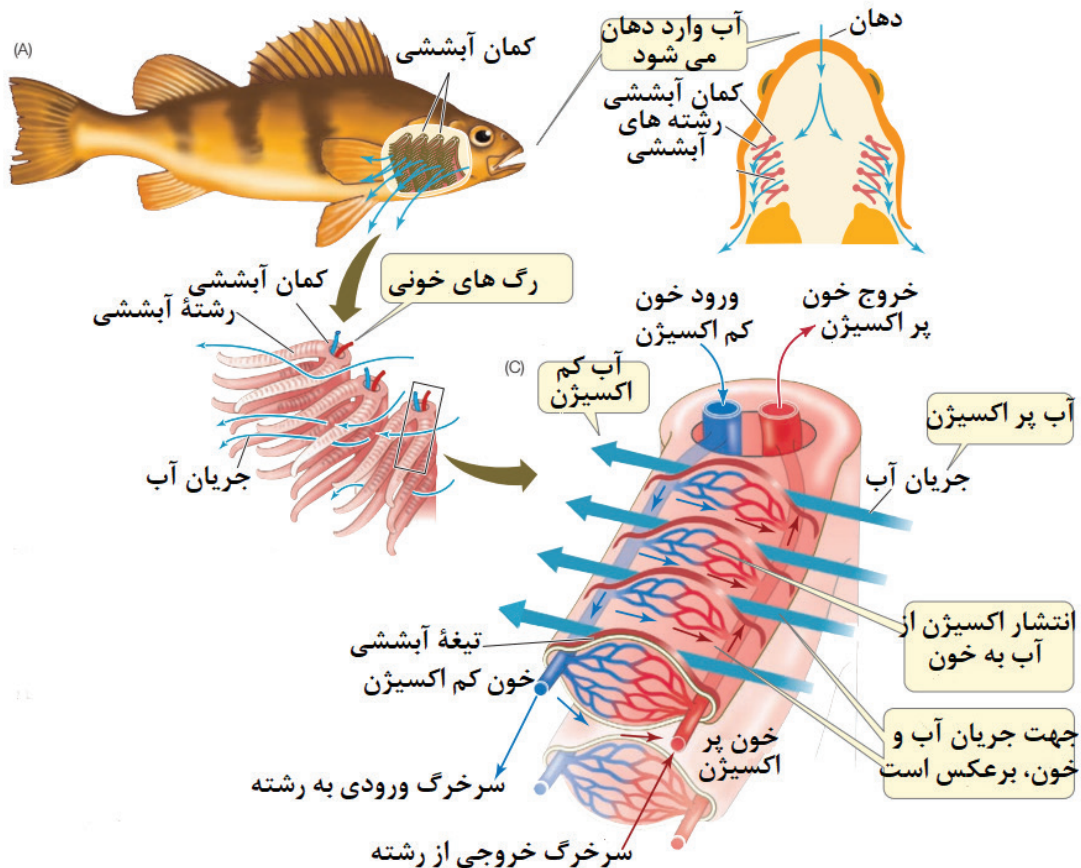
- ۱- سرخرگ‌های درون کمان برخلاف یکدیگر است؛ یعنی در انشعاب سرخرگ شکمی از پایین به بالا و در انشعاب سرخرگ پشتی از بالا به پایین است.
- ۲- خون تیره و روشن در هر رشته آبششی برعکس یکدیگر حرکت می‌کنند. در انشعابی از سرخرگ شکمی که به رشته آبششی وارد می‌شود از سمت پهن رشته (یعنی ابتدا) به سمت باریک‌تر آن (یعنی انتها) است ولی جهت حرکت خون روشن برعکس است (یعنی از سمت باریک رشته آبششی به سمت پهن آن!)

۱۰۰ جهت حرکت خون تیره و روشن تنها در تیغه‌ها یکسان است.

۱۰۰ جهت حرکت آب بین تیغه‌ها از سر به دم ماهی و جهت حرکت خون درون تیغه‌ها از دم به سر جانور است.

۱۰۰ در رشته آبششی رگی که خون روشن دارد به سر جانور نزدیک است. پ

اینم یک شکل فیلی فذاب برای درک بهتر یک موضوع فیلی فمهم!



۴۷. کدام مورد، در ارتباط با تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟

(داخل ۹۹)

- (۱) محل انجام تبادلات گازی هستند.
- (۲) آب را از درون خود عبور می‌دهند.
- (۳) جهت حرکت آب و خون درون آن‌ها، برخلاف یکدیگر است.
- (۴) در اندازه‌های یکسانی درون رشته آبششی قرار دارند.

۴۸. کدام عبارت، درباره تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی نادرست است؟

(خارج ۹۹)

- (۱) آب در طرفین آن‌ها جریان دارد.
- (۲) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.
- (۳) درون رشته‌های آبششی جای دارند.
- (۴) در اندازه‌های یکسانی درون رشته آبششی قرار دارند.

۴۹. کدام درست است؟

(پورسینا)

- (۱) هر کمان آبششی ماهی، خون روشن را از قلب دور می‌کند.
- (۲) هر تیغه آبششی ماهی، خون را به سمت دم ماهی نزدیک می‌کند.
- (۳) هر رشته آبششی، خون تیره را به سمت بخش باریک‌تر خود نزدیک می‌کند.
- (۴) بعضی از کمان‌های آبششی سفره‌ماهی، به دفع فعال نمک می‌پردازند.

تنفس ششی

از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از استفاده می‌کنند. در مهره‌داران سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان از هوای تازه در مجاورت بخش برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

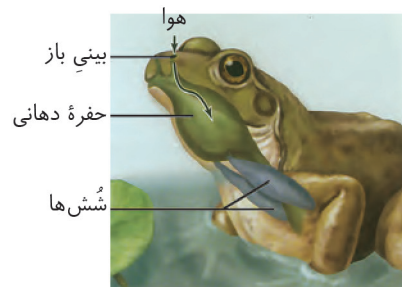
100 سازوکار تهویه‌ای فقط در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد.

مهره‌داران دو نوع سازوکار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه‌های و با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار می‌گویند. در انسان سازوکار فشار وجود دارد که در آن، هوا به وسیله حاصل از فشار به شش‌ها وارد (کشیده) می‌شود.

در سازوکار فشار منفی، ابتدا حجم شش زیاد و سپس هوا به درون شش مکیده می‌شود ولی در پمپ فشار مثبت، اول ورود هوا رو داریم بعد افزایش حجم شش!

مراحل تنفس در قورباغه:

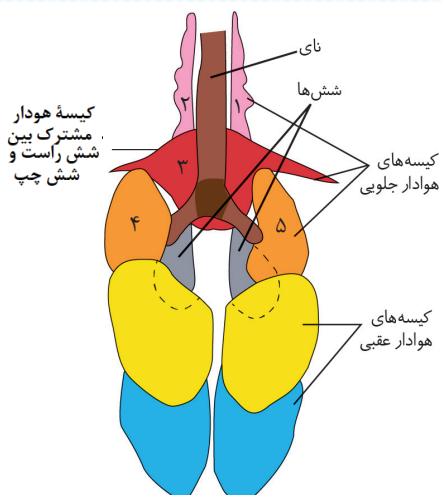
در ابتدای دم شش‌ها خالی هستند ← بینی باز است و هوا را به حفره دهانی هدایت می‌کند ← هوا در حفره دهانی جمع می‌شود و جانور انگار گلویش را باد کرده است ← پس از پرشدن دهان از هوا، بینی بسته می‌شود ← پس از بسته شدن بینی، قورباغه با کمک ماهیچه‌های دهان و حلق و با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند.



100 به حفره دهانی دو شش متصل است و هوای دمی از طریق دو منفذ در پایین قسمت انتهایی حفره دهانی، وارد شش‌ها می‌شود. علاوه بر این، دهان به مری نیز راه دارد.

100 مری از بین دو تا شش عبور می‌کند.

100 وارد شدن هوا به حفره دهانی با فشار منفی است ولی وارد شدن هوا به شش‌ها از حفره دهانی با فشار مثبت انجام می‌گیرد!



پرنده‌گان به علت نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به بیشتری نیاز دارند (۹۹). پرنده‌گان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند (۱۴۰۱) که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به افزایش می‌دهد (۹۹).

100 کیسه‌های هوادار فقط در ذخیره هوا نقش دارند!

پرنده دارای ۹ کیسه هوادار است. ۴ کیسه در سمت چپ و ۴ کیسه در سمت راست قرار دارند و فقط یک کیسه بین دو شش مشترک است و با هر دو شش ارتباط دارد (همون قرمزها)؛ پس هر شش ۵ کیسه هوادار ارتباط دارد.

100 در پرنده‌گان، در بخش عقبی هر شش دو کیسه هوادار قرار دارد که اندازه‌ای بزرگتر از شش‌ها و سایر کیسه‌های هوادار دارند.



همه کیسه‌های هوادار عقبی به صورت جفت هستند ولی همه کیسه‌های هوادار جلویی نه! گفتیم که ۵ کیسه هوادار جلویی وجود دارد که یکی از آنها به صورت منفرد قرار می‌گیرد!

۱۰۰ همه کیسه‌های هوادار عقبی پایین‌تر از محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.

۱۰۰ بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی جلوتر از محل دو شاخه شدن و بعضی دیگر پایین‌تر از محل دو شاخه شدن نای هستند.

۱۰۰ یکی از کیسه‌های هوادار (قرمز رنگ) در زیر نای قرار دارد؛ پس به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است.

۱۰۰ پرندگان دیافراگم ندارند!

۱۰۰ کیسه‌های هوادار امکان مخلوط شدن هوای پراکسیژن و کم اکسیژن را کاهش می‌دهند.

۵۰. کدام عبارت درباره همه مهره‌دارانی صادق است که کارایی تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟ (۹۹ داخل)

(۱) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می‌نمایند.

(۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می‌رانند.

(۳) با بازجذب زیاد آب در کلیه‌ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می‌کنند.

(۴) خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌های آن‌ها وارد می‌شود.

۵۱. چند مورد، درباره پرندگان درست است؟ (داخل ۱۴۰۱)

• همه کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، به صورت جفت وجود دارند.

• همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند همه کیسه‌های هوادار جلویی، به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.

• همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، در محل دوشاخه شدن نای قرار دارند.

• همه کیسه‌های هوادار جلویی همانند همه کیسه‌های هوادار عقبی، در پی حرکات میان‌بند (دیافراگم) تغییر حجم می‌دهند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۲. کدام مورد درباره پرندگان درست است؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، به صورت جفت وجود دارند.

(۲) همه کیسه‌های هوادار جلویی همانند اغلب کیسه‌های هوادار عقبی، در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند.

(۳) همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند همه کیسه‌های هوادار جلویی، در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را دارند.

(۴) همه کیسه‌های هوادار جلویی همانند همه کیسه‌های هوادار عقبی، پس از حرکات میان‌بند (دیافراگم) تغییر حجم می‌دهند.

۵۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (پورسینا)

«طبق مطالب موجود در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، در جانورانی که دارای تنفس آبششی هستند،»

(۱) همه - تبادل گازهای تنفسی بین محیط داخلی و آب تنها به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌است.

(۲) بعضی از - در فاصله بین دو برجستگی، فاصله مایعات بدن و محیط بیرون بیش از دو لایه یاخته می‌باشد.

(۳) همه - جهت حرکت خون در مویرگ و جهت حرکت آب در اطراف محل تبادل گازها، برخلاف یکدیگر است.

(۴) بعضی از - علاوه بر استفاده از روش‌های اصلی برای تنفس، از روش‌های دیگری نیز برای تنفس بهره می‌برند.

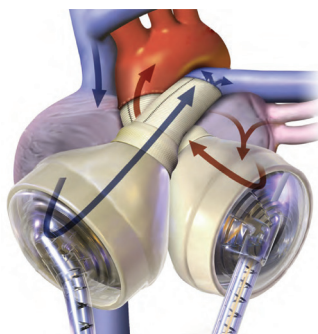
فصل چهارم: گردش مواد در بدن



رسیدیم به غول دوم کتاب زیست دهم! در این فصل هم معلم ها و هم دانش آموزان حس یزشک شدن بهشان دست می دهد اساسی و شروع می کنند به نکات عجیب گفتن که طراح کنکور اصلاً حتی در یک کیلو متری آن ها هم قدم نمی زند! در جزوه این فصل سعی کردیم به شدت خودمان را به طراح کنکور نزدیک کنیم. در گفتار اول، با قلب و ساختار آن و هم چنین عملکرد آن به عنوان تلمبه مرکزی دستگاه جریان خون آشنا می شویم. در گفتار دوم رگ ها را بررسی می کنیم. این گفتار خیلی مهم و نکات ترکیبی زیادی دارد. در گفتار سوم، خون را به عنوان نوعی بافت پیوندی بررسی می کنیم. این گفتار به شدت با فصل ۵ یازدهم ارتباط دارد. در نهایت در گفتار چهارم به بررسی دستگاه گردش مواد در جانوران مختلف می پردازیم که گردش خون ماهی و دوزیستان از اهمیت خاصی برخوردارند. در آخر هم این رو بگیریم این فصل رو خیلی خیلی دوست داریم چون اسم جزوه هامون رو از روی صدای قلب انتخاب کردیم. پس این فصل رو با قلب تون بخونید نه با مغزتون!

از نگاه کنکور

مجموع	گفتار ۴	گفتار ۳	گفتار ۲	گفتار ۱	
کنکور ۹۸	❑	یاخته های خونی	❑	ساختار بافتی قلب	۲ سؤال
کنکور ۹۹	اسفنج	خون	مقایسه ساختار رگ ها	چرخه ضربان قلب	۴ سؤال
کنکور ۱۴۰۰	❑	❑	سرخرگ ها دستگاه لنفی	دریچه های قلب چرخه ضربان قلب رگ های اکلیل	۵ سؤال
کنکور ۱۴۰۱	❑	❑	❑	شبکه هادی قلب نوار قلب	۲ سؤال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی	❑	❑	رگ ها	ساختار بافتی قلب	۳ سؤال
کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر	❑	❑	دستگاه لنفی	چرخه ضربان قلب	۲ سؤال
مجموع	۱ سؤال	۲ سؤال	۵ سؤال	۹ سؤال	۷۱ سؤال



ویژه کنکور ۱۴۰۳: دومین عمل موفقیت آمیز پیوند قلب مصنوعی در ایران در سال ۱۳۹۴ در بیمارستان قلب شهید رجایی تهران روی مردی ۵۹ ساله انجام شد که سه بار سکت کرده و برون ده قلبی او به ۱۰ درصد رسیده بود. بحث فشار خون و چگونگی اندازه گیری آن در بیشتر خانواده ها مطرح است. شاید شما هم این جملات را شنیده باشید: شخصی پس از مراجعه برای رگ نگاری (آنژیوگرافی)، متوجه شده است که چند تا از رگ های اکلیل (کرونر) قلبش گرفته است و باید عمل کند. رفتن آزمایش خون دادم چربی خونم بالاست. خون بهر (هماتوکریت) من طبیعی است.

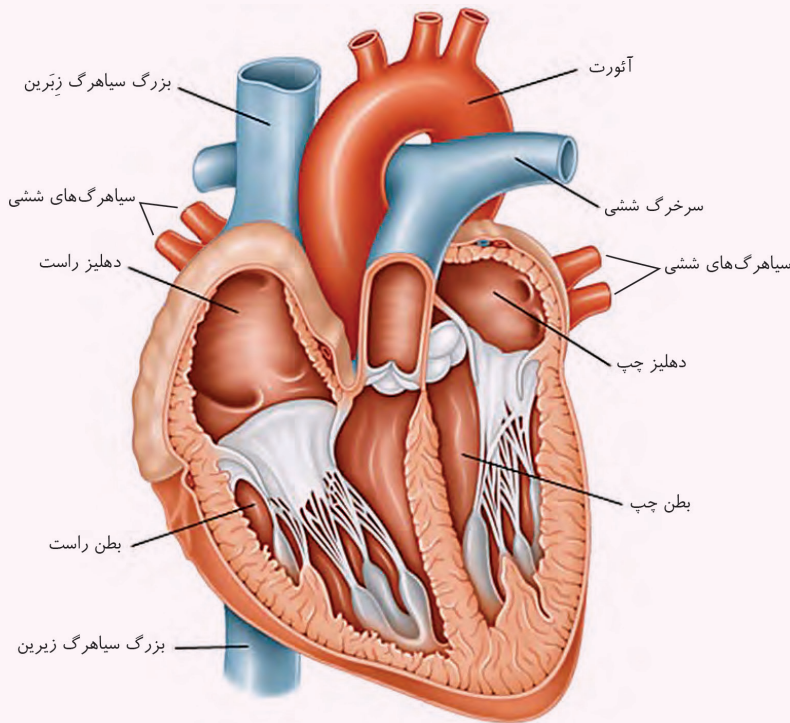
منظور از رگ نگاری، رگ های اکلیل، قلب مصنوعی، برون ده قلب و ... چیست؟ آیا همه جانداران گردش مواد دارند؟ گردش مواد در انسان با بقیه مهره داران چه تفاوتی دارد؟ در این فصل با آشنایی بیشتر با دستگاه گردش مواد در انسان و بعضی از جانداران، پاسخ بسیاری از پرسش ها را خواهید یافت.



ویژه کنکور ۱۴۰۴ به بعد: شاید شما هم این جملات را شنیده باشید: شخصی پس از مراجعه برای رگ نگاری (آنژیوگرافی)، متوجه شده است که چند تا از رگ های تاجی (کرونر) قلبش گرفته است و باید عمل کند؛ آزمایش خون نشان داد که چربی خونم بالا اما خون بهر (هماتوکریت) طبیعی است؛ قلب مصنوعی راهی برای حفظ زندگی افرادی است که قلب آن ها از کار افتاده.

منظور از رگ نگاری، رگ های تاجی، قلب مصنوعی و خون بهر چیست؟ آیا همه جانداران گردش مواد دارند؟ گردش مواد در انسان با بقیه مهره داران چه تفاوتی دارد؟ در این فصل با آشنایی بیشتر با دستگاه گردش مواد در انسان و بعضی از جانداران، پاسخ بسیاری از پرسش ها را خواهید یافت.

گفتار ۱: قلب



خون‌رسانی و تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

دریچه‌های قلب

صداهاى قلب

ساختار بافتی قلب

ساختار ماهیچه قلب

شبکه هادی قلب

دوره کار قلب

نوار قلب

قلب

در سال‌های گذشته آموختید که دستگاه گردش مواد در انسان، از قلب، رگ‌ها و خون تشکیل شده است. در شکل ۱، بخش‌های قلب و رگ‌های متصل به آن را می‌بینید.

فب همین اول کار باید این شکل رو فیلی فیلی ذره‌بینی بررسی کنیم؛

قلب اندامی ماهیچه‌ای است که از ۴ حفره تشکیل شده است. دهلیزهای راست و چپ در بالا و بطن راست و چپ در پایین!

بین دهلیزها و بطن‌ها دیواره‌ای وجود دارد که فضای داخلی آن‌ها را از هم جدا می‌کند. دیواره بین دو بطن از دیواره بین دو دهلیز، ضخامت بیشتری دارد.

ضخامت لایه ماهیچه‌ای دهلیز چپ یکنواخت است ولی ضخامت این لایه در دهلیز راست در بخش‌های نزدیک به بطن، بیشتر از سایر بخش‌ها است.

۱۰۰ ضخامت ماهیچه دیواره بطن چپ حتی از ضخامت دیواره بین دو بطن بیشتره!

سطح داخلی دهلیزها برخلاف بطن‌ها تقریباً صاف است! در سطح داخلی بطن‌ها برآمدگی‌های ماهیچه‌ای وجود دارند. رشته‌هایی از یک انتها به این برآمدگی‌ها و از انتهای دیگر به بخش‌های دریچه‌های دولختی و سه‌لختی اتصال دارند. تعداد برآمدگی‌ها در بطن راست نسبت به بطن چپ، بیشتر است.

تعداد رگ‌های متصل به بخش‌های مختلف قلب:

۱ دهلیز راست: سیاهرگ کرونر + بزرگ سیاهرگ زبرین + بزرگ سیاهرگ زیرین

۲ بطن راست: یک سرخرگ ششی که بعد از خارج شدن به دو شاخه تقسیم می‌شود:

♦ شاخه بلندتر ← با عبور از زیر قوس آئورت و سطح پشتی بزرگ سیاهرگ زبرین به شش راست وارد می‌شود.

♦ شاخه کوتاه‌تر ← به شش چپ وارد می‌شود.

۳ دهلیز چپ: چهار سیاهرگ ششی! سیاهرگ‌های ششی که از شش راست به قلب وارد می‌شوند، طولی‌تر از سیاهرگ‌های ششی چپ است.

۴ بطن چپ: سرخرگ آئورت که بعد از خارج شدن قوس می‌زند. در قوس آئورت، سه انشعاب وجود دارد. انشعابی که به بزرگ سیاهرگ زبرین نزدیک‌تر است، از دو انشعاب دیگر قطورتر است.

۱۰۰ سرخرگ ششی قبل از منشعب شدن در سطحی جلوتر از آئورت قرار دارد. انشعاب بلندتر سرخرگ ششی در زیر قوس آئورت و سطح پستی بزرگ زبرین قرار دارد. انشعاب کوتاه‌تر در سطحی جلوتر از آئورت قرار دارد.

۱۰۰ بخشی از دیواره سرخرگ ششی به دیواره بین دو بطن و بخشی دیگر به دیواره دهلیز راست اتصال دارد.

در دیواره پستی دهلیز راست مدخل بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و همچنین سیاهرگ کرونر دیده می‌شود. مدخل بزرگ سیاهرگ زبرین در بخشی بالایی دهلیز راست که ضخامت دیواره کمتر است قرار دارد. مدخل بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ کرونر در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

در دیواره پستی دهلیز چپ، مدخل سیاهرگ‌های ششی قرار دارد. این مدخل‌ها دوتا دوتا در کنار یکدیگر قرار دارند. دو مدخل سیاهرگ‌های ششی راست نسبت به مدخل سیاهرگ‌های ششی چپ به دریچه‌های سینی ششی و سینی آئورتی نزدیک‌تر است.

چهار دریچه در قلب مشاهده می‌شود؛ دوتا بین دهلیزها و بطن‌ها و دوتا هم بین بطن‌ها و سرخرگ‌های خارج شده از آنها!

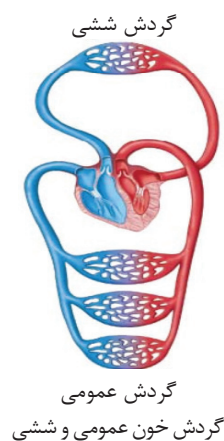
♦ بین دهلیز راست و بطن راست، دریچه ۳ لختی و بین دهلیز چپ و بطن چپ، دریچه ۲ لختی

♦ بین بطن راست و سرخرگ ششی، دریچه سینی ششی و بین بطن چپ و سرخرگ آئورت، دریچه سینی آئورتی.

۱۰۰ بین دهلیزها و سیاهرگ‌های ورودی به آنها دریچه‌ای وجود ندارد ولی بین بطن‌ها و سرخرگ‌های خروجی از آنها، دریچه وجود دارد.

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 با هم مقایسه کنید.

گردش عمومی	گردش ششی	هدف
رساندن اکسیژن و مواد مغذی به همه بدن	تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای دون حبابک	
بطن چپ	بطن راست	ابتدای مسیر
دهلیز راست	دهلیز	انتهای مسیر
روشن (پراکسیژن)	تیره (کم‌اکسیژن)	کیفیت خون خروجی از قلب
تیره (کم‌اکسیژن)	روشن (پراکسیژن)	کیفیت خون ورودی به قلب
۱ دریچه	۱ دریچه	خون از چند دریچه قلب عبور می‌کند؟
✓	✗	عبور خون از دریچه لانه کبوتری
زیاد	کم	میزان فشار بطن روی خون
سرخرگ	سرخرگ	خون ابتدا به چه نوع رگی وارد می‌شود



با توجه به آنچه قبلاً آموختید، در گروه‌های درسی خود در مورد پرسش‌های زیر با همدیگر گفت‌وگو کنید و پاسخ مناسبی برای آنها بیابید:

- هر کدام از دهلیزها خون را از کجا دریافت می‌کند؟
- هر کدام از بطن‌ها خون را به کجا می‌فرستد؟
- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت‌هایی دارد؟
- ضخامت دیواره بطن‌های چپ و راست با هم متفاوت است؛ چرا؟

آزمون عبارات

- ۱ انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و جلوی بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند.
- ۲ بخش صعودی آئورت پس از خروج از بطن چپ، در سمت راست سرخرگ ششی قرار می‌گیرد.
- ۳ در حدفاصل بین دهلیز راست و بطن راست، رگ‌های خونی با خون تیره و روشن مشاهده می‌شود.
- ۴ دهلیز چپ برخلاف دهلیز راست، خون خارج شده از شش‌ها را دریافت می‌کند.
- ۵ هر حفره قلبی در یک فرد بالغ و سالم که با بیشترین تعداد رگ خونی متصل به قلب، ارتباط دارد، پنج منفذ برای ورود و خروج خون تیره دارد.

- ۶ مدخل بزرگ سیاهرگ‌زیرین در مجاورت بخش نازک دهلیز راست قرار دارد.
- ۷ در مسیر گردش خون ریوی، خون بدون عبور از دریچه‌های لانه کیبوتری، دوبار از قلب عبور می‌کند.
- ۸ در گردش خون عمومی، خون خروجی از بعضی از اندام‌ها با عبور از دو شبکه مویرگی به قلب برمی‌گردد.
- ۹ قلب یک بخش رأسی دارد که در پنجمین فضای بین‌دنده‌ای چپ قرار می‌گیرد.
- ۱۰ رگ‌های حاوی خون تیره به دهلیزها و رگ‌های حاوی خون روشن به بطن‌ها متصل‌اند.
- ۱۱ بزرگ سیاهرگ زیرین برخلاف آئورت، از روی سرخرگ خارج شده از بطن راست، عبور می‌کند.
- ۱۲ سرخرگ خارج شده از بطن چپ، ابتدا از جلوی سرخرگ خارج شده از بطن راست و سپس از پشت آن عبور می‌کند.
- ۱۳ دهلیز چپ نسبت به دهلیز راست، به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است و از رگ‌های بیشتری خون دریافت می‌کند.
- ۱۴ بطن راست نسبت به بطن چپ، ضخامت بیشتری در ماهیچه خود دارد و حجم درونی آن بیشتر است.

(۹۱ داخل)

۱. کدام مورد نادرست است؟

«به طور معمول در انسان، مستقیماً خون می‌کند.»

- (۱) سه سیاهرگ - تیره را به یکی از حفرات قلب وارد
- (۲) چهار سیاهرگ - روشن را به یکی از حفرات قلب وارد
- (۳) دو سرخرگ - تیره را از دو حفره قلب خارج
- (۴) یک سرخرگ - روشن را از یک حفره قلب خارج

(پورسینا)

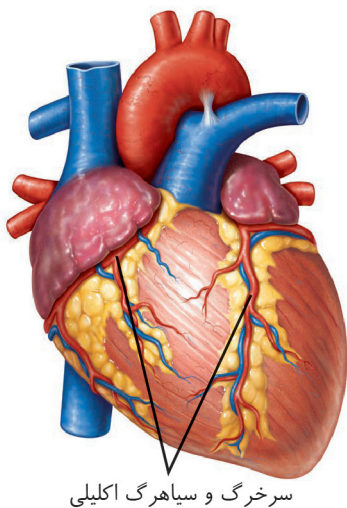
۲. در ارتباط با ساختار قلب و دستگاه گردش خون، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه گردش خون ششی و حفره گردش خون عمومی در است.»

- (۱) اشتراک حفره مقصد - مقصد - دریافت خون از رگ‌های قرار گرفته در پشت قلب
- (۲) اشتراک حفره مبدأ - مقصد - دورتر بودن از محل دو شاخه شدن نای در قفسه سینه
- (۳) تمایز حفره مبدأ - مبدأ - وجود طناب‌های ارتجاعی کمتر در مبدأ گردش خون ششی
- (۴) تمایز حفره مقصد - مبدأ - حضور ماهیچه در دریچه متعلق به مبدأ گردش خون عمومی

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های اکلیلی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود. این رگ‌ها پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ اکلیلی به دهلیز متصل می‌شوند. بسته‌شدن این توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکتة قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند (شکل ۳).



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

در اطراف رگ‌های اکلیلی قلب، بافت زردرنگی را می‌بینید. این‌ها بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) هستند. این بافت چربی منبع تأمین انرژی قلب است.

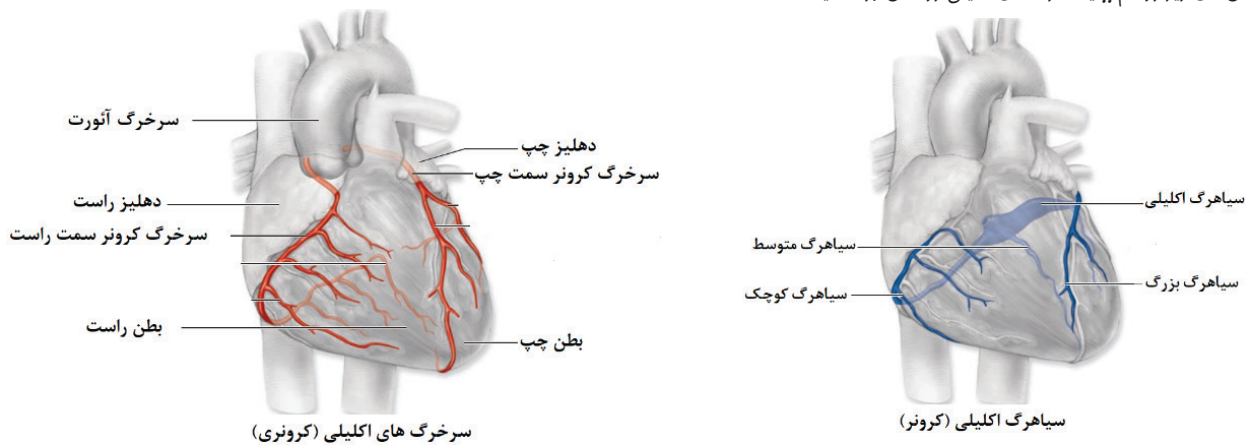
بیشتر بودن لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) نسبت به پرچگال (HDL) احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌های اکلیلی را افزایش می‌دهد که در این صورت ممکن است، سکتة قلبی ایجاد شود. در سکتة قلبی به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرد (فصل ۲ دهم).

مسیر خون در رگ‌های اکلیلی:

♦ بطن چپ ← آئورت ← سرخرگ‌های اکلیلی ← شبکه مویرگی در دیواره قلب (تبادل گازهای تنفسی) ← سیاهرگ اکلیلی ← دهلیز راست.

سرخرگ آئورت در ناحیه قوس خود توسط بافت پیوندی رشته‌ای به سرخرگ ششی متصل است.

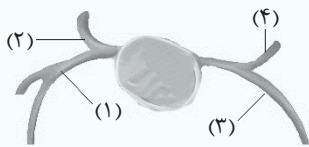
شکل‌های زیر رو هم ببینید که رگ‌های اکلیلای رو کامل درک کنید.



آزمون عبارات

- ۱۵ سرخرگ‌های اکلیلای برخلاف سیاهرگ‌های اکلیلای منشعب‌اند.
- ۱۶ آئورت در ناحیه قوس خود از طریق طنابی به سرخرگ ششی متصل می‌شود.
- ۱۷ مرگ یاخته‌های قلبی در اثر تصلب شرایین به دلیل نرسیدن گلوکز به آنهاست.
- ۱۸ رگ‌هایی که خون‌رسانی به ماهیچه قلب را انجام می‌دهند، از جلویی‌ترین سرخرگ خروجی از قلب خون دریافت می‌کنند.

۳. شکل زیر نشان‌دهنده رگ‌های خون‌رسان به قلب در یک برش مورب، می‌باشد. در خصوص موارد شماره گذاری شده کدام گزینه صحیح است؟ (پورسینا)



- (۱) به دنبال ایجاد انشعاب از رگ (۱)، رگی ایجاد می‌شود که از اطراف دریچه سه لختی عبور و به نواحی عقبی قلب می‌رود.
- (۲) انشعابات ایجاد شده از رگ (۲) برخلاف انشعابات ایجاد شده از رگ (۴) در خون‌رسانی به یاخته‌های بطن، واجد نقش هستند.
- (۳) رگ (۲) در مسیر خود توسط یاخته‌های بافت چربی محافظت شده و دیواره ماهیچه‌ای مشترک بین بطن‌ها را خون‌رسانی می‌کند.
- (۴) با توجه به حجم ماهیچه‌هایی که در بخش جلویی قلب وجود دارند، انشعابات هردو رگ (۱) و (۳) به این بخش خون‌رسانی می‌کنند.

(قلم‌چی)

۴. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«سرخرگ کرونری چپ، سرخرگ کرونری راست،»

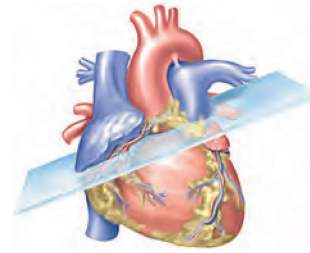
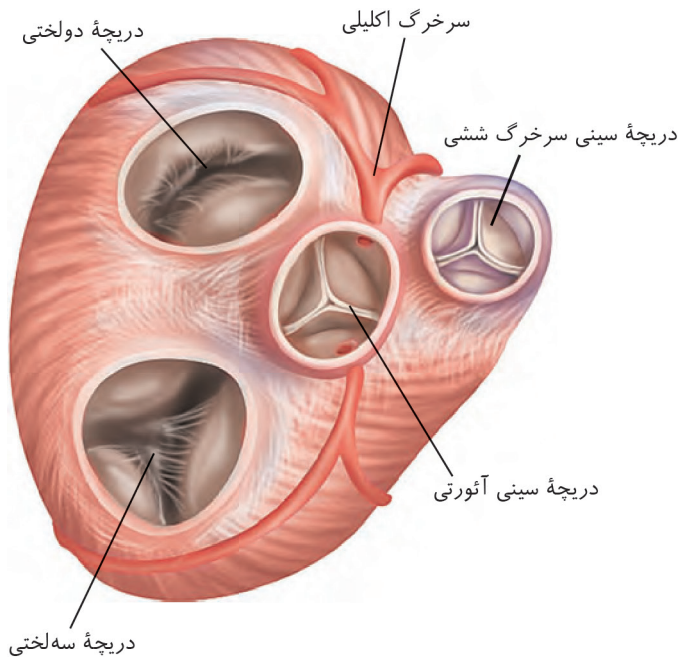
- (۱) همانند - در اطراف انشعابات خود بافت چربی احاطه شده و تا پایین‌ترین بخش قلب امتداد پیدا می‌کند.
- (۲) همانند - میزان ماهیچه‌های صاف فراوان دارد و به کمک انشعابات خود به سطح پشتی قلب خون‌رسانی می‌کند.
- (۳) برخلاف - یک انشعاب بلند در سطح جلویی قلب دارد و خون‌رسانی عمده به سطح جلویی قلب را انجام می‌دهد.
- (۴) برخلاف - در سطح جلویی قلب، انشعابی می‌دهد که با عبور از بین دهلیز و بطن چپ، به پشت قلب می‌رود.

دریچه‌های قلب

وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک‌طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت است که چین‌خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت به استحکام آنها کمک می‌کند. (۱۴۰۰) ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود. بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه می‌گویند؛ زیرا از دو قطعه آویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست دریچه قرار دارد. در سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های قرار دارند که از بازگشت خون به بطن جلوگیری می‌کنند (شکل ۴).

در رابطه با اثر تفاوت فشار در دو طرف دریچه:

- ۱ اگر فشار دهلیز از فشار بطن بیشتر باشد، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز می‌شوند و برعکس!
- ۲ اگر فشار بطن از فشار سرخرگ‌های ششی و آئورتی بیشتر باشد، دریچه‌های سینی باز می‌شوند و برعکس!



شکل ۴- دریچه‌های قلب

۱۰۰ شکل بالا مربوط به زمان استراحت بطن‌ها است؛ چون دریچه‌های سینی بسته است.

وضعیت دریچه‌ها از نظر اندازه: سه‌لختی < دولختی < سینی آئورتی < سینی ششی.

وضعیت دریچه‌ها از جلو به عقب: سینی ششی < سینی آئورتی < دولختی < سه‌لختی.

وضعیت دریچه‌ها از بالا به پایین: سینی ششی < سینی آئورتی < دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در یک سطح هستند!

سرگیجه بالاخره کدام دریچه قلب از سایرین بالاتر است؟! متأسفانه در شکل‌های کتاب درسی، تناقضاتی دیده می‌شود. در شکل (۱) دریچه دولختی بالاتر است و در شکل (۴) دریچه سینی ششی بالاتر است. بر همین اساس آزمون‌های مختلف، نظرهای متفاوتی دارند. از نظر علمی و احتمالاً کنکور! دریچه سینی ششی بالاتر از سایر دریچه‌های قلب است.

۱۰۰ دریچه سینی آئورتی، مرکزی‌ترین دریچه قلب است.

بخش‌های سفید رنگ اطراف دریچه همان بافت پیوندی است که به دریچه استحکام می‌بخشد!

دریچه‌های سینی و سه‌لختی از ۳ قطعه تشکیل شده‌اند با این تفاوت که دریچه‌های سینی قطعات آویخته نیستند!

مدخل دو سرخرگ اکلیلی بالاتر از دریچه سینی آئورتی قرار دارد.

سرخرگ اکلیلی چپ:

♦ خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌کند (بطن چپ)

♦ ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

♦ سه انشعاب می‌دهد و انشعاب راست آن زودتر جدا می‌شود.

♦ یکی از انشعابات آن خون را به سمت بخش‌های جلویی قلب می‌برد.

سرخرگ اکلیلی راست:

♦ ابتدا خون را به نواحی راست هدایت می‌کند

♦ خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌کند (بطن چپ)

♦ دو انشعاب می‌دهد.

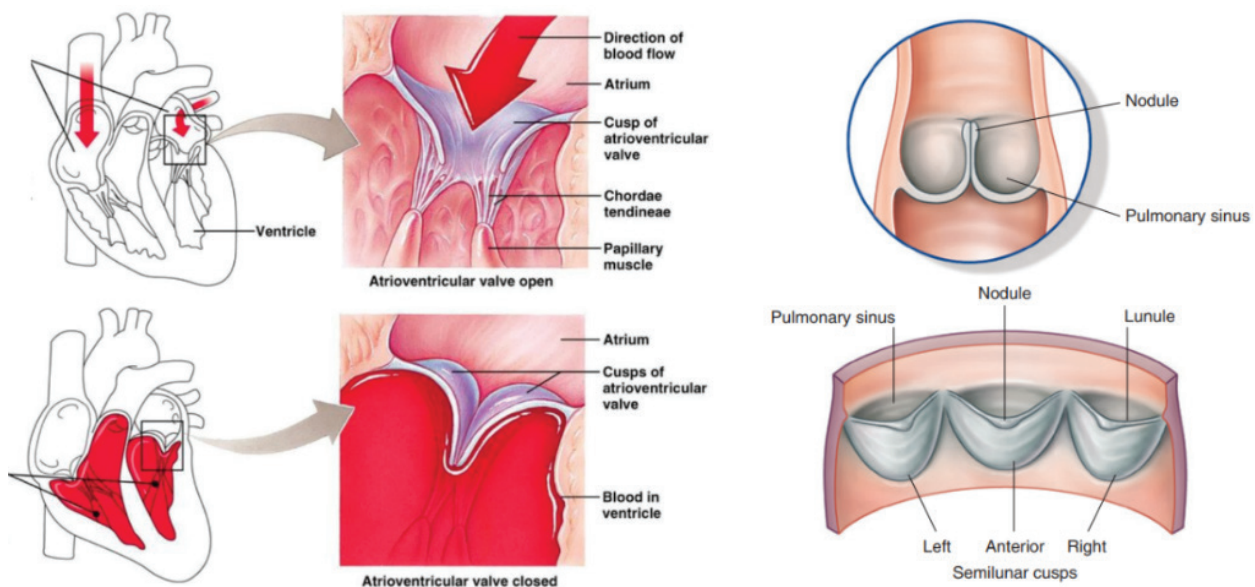
۱۰۰ در زمان انقباض قلب میزان نیرویی که به دریچه دولختی وارد می‌شود، بیشتر از میزان نیروی وارد شده به دریچه سه‌لختی است؛ چون نیروی انقباضی که توسط بطن چپ ایجاد می‌شود بیشتر از نیروی انقباضی بطن راست است.

۱۰۰ همه دریچه‌های قلب با بطن‌ها در ارتباط هستند ولی با دهلیزها فقط دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ارتباط دارند.

دریچه‌های سینی به سمت داخل سرخرگ‌ها ولی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت درون بطن‌ها باز می‌شوند.

به نوک قسمت‌های دریچه‌های دهلیزی-بطنی طناب‌هایی ارتجاعی متصل هست. این طناب‌های ارتجاعی به عضلاتی متصل هستند که در باز و بسته شدن دریچه‌ها تأثیر دارند. با انقباض بطن و این دریچه‌ها، طناب‌های ارتجاعی کشیده می‌شوند و از برگشتن (prolapse) دریچه‌های دهلیزی-بطنی به سمت دهلیز جلوگیری می‌کنند. وجود این طناب‌ها ارتجاعی سبب چفت شدن و کامل بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی می‌گردند.

دریچه‌های سینی دارای کیسه‌هایی هستند که به هنگام بازگشت خون، خون در آن‌ها جمع می‌گردد و به دنبال این موضوع دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.



یاخته‌های بافت پوششی، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است (فصل ۱ دهم).

حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند و صدا را تولید می‌کنند (فصل ۳ دهم).

پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود (فصل ۵ دهم).

آزمون عبارات

- ۱۹ نزدیک‌ترین دریچه قلبی به دریچه دولختی، در مسیر گردش ششی قرار دارد.
- ۲۰ یکی از انشعابات سرخرگ اکلیلی سمت چپ قلب از کنار بزرگ‌ترین دریچه قلبی عبور می‌کند.
- ۲۱ نوعی دریچه قلبی که اجازه ورود خون به بطن چپ را می‌دهد، برخلاف سایر دریچه‌ها، دو قطعه‌ای است.
- ۲۲ در اطراف رگ‌های کوچک‌تر حاصل از اولین انشعابات سرخرگ آئورت، بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌ای بدن وجود دارد.
- ۲۳ دریچه‌ای که در بین سه دریچه دیگر قلب قرار گرفته است از دو قطعه آویخته‌شده شامل بافت پوششی، تشکیل شده است.
- ۲۴ بزرگ‌ترین دریچه قلبی در هنگام انقباض بطن از بازگشت خون به دهلیز چپ جلوگیری می‌کند.
- ۲۵ بسته‌شدن هر سرخرگ اکلیلی (کرونی) منجر به توقف خون‌رسانی به سراسر ماهیچه قلب می‌شود.
- ۲۶ در حفره‌ای از قلب انسان که نسبت به سایر حفرات قلب به تعداد رگ‌های بیشتری متصل است، دریچه‌ای شامل دو قطعه آویخته‌شده در آن قرار دارد.
- ۲۷ بخشی از دریچه سینی آئورتی که از آن سرخرگ اکلیلی خارج نمی‌شود به دریچه دولختی نزدیک‌تر است.

۵. چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین‌خورده‌ی درونی‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب انسان، صحیح است؟ (۱۴۰۰ داخل و خارج)

الف) ساختارهای کاملاً یکسانی را به وجود آورده‌اند. (ب) از یاخته‌هایی بسیار نزدیک به هم تشکیل شده‌اند.

ج) یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند. (د) توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.

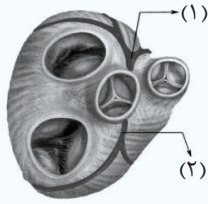
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

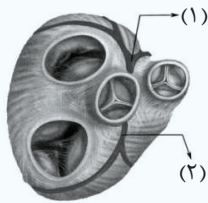
(داخل ۱۴۰۰)



۶. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
- (۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
- (۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.

(خارج ۱۴۰۰)



۷. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش مواد انسان را نشان می‌دهد، چند مورد صحیح است؟

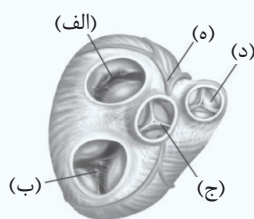
- (الف) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
- (ب) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
- (ج) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در ایجاد صدای کوتاه‌تر و واضح قلب نقش دارد.
- (د) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(سنجش مدارس برتر)

۸. با توجه به شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) خون «ه» پس از رفع نیازهای یاخته‌های قلب در نهایت به دهلیز چپ می‌ریزد.
- (۲) استحکام «الف» همانند استحکام «ب» به نوعی بافت پیوندی وابسته است.
- (۳) «د» برخلاف «ج» در مسیر گردش خون عمومی قرار دارد.
- (۴) قلب قطعاً در مرحله استراحت عمومی قرار دارد.

صداهای قلب

اگر گوش خود را به سمت قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید.

صدای اول (.....) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته‌شدن دریچه‌های و هنگام شروع انقباض مربوط است. صدای دوم (.....) کوتاه‌تر و واضح و مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌ها است که با شروع استراحت همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آنورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته‌شدن دریچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود. متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب، از سالم بودن قلب آگاه می‌شوند. در برخی بیماری‌ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.

قوی و طولانی بودن صدای اول نسبت به صدای دوم به این دلیل است که این صدا حاصل بسته شدن دریچه‌های بزرگ‌تر از دریچه‌های سینی است.

گنگ بودن هم به این دلیل است که دریچه‌های ۲ لختی و ۳ لختی درون قلب هستند و صدای ایجاد شده از درون قلب شنیده می‌شود.

فاصله بازی:

۱ فاصله بین صدای اول و دوم در یک ضربان $\leftarrow \frac{1}{3}$ ثانیه طول می‌کشد و معادل انقباض بطن است.

۲ فاصله بین صدای دوم یک ضربان تا صدای اول ضربان بعدی $\leftarrow \frac{1}{5}$ ثانیه طول می‌کشد و معادل استراحت عمومی و انقباض دهلیز است.

۳ فاصله بین یک نوع صدا (یعنی صدای اول یا صدای دوم) در دو ضربان مختلف $\leftarrow \frac{1}{8}$ ثانیه طول می‌کشد و معادل یک دوره کار قلب است. فقط در این جا یادتان باشد که ترتیب چطوری است. مثلاً:

♦ فاصله صدای اول ضربان اول تا صدای اول ضربان دوم $\leftarrow \frac{1}{8}$ ثانیه طول می‌کشد و به ترتیب مراحل انقباض بطن، استراحت عمومی و انقباض دهلیز در این فاصله انجام می‌شود.

♦ فاصله صدای دوم ضربان اول تا صدای دوم ضربان دوم $\leftarrow \frac{1}{8}$ ثانیه طول می‌کشد و به ترتیب مراحل استراحت عمومی، انقباض دهلیز و انقباض بطن در این فاصله انجام می‌شود.

در صورت کامل نبودن دیواره بین دو بطن، خون تیره و روشن با هم قاطی می‌شوند و به دلیل کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها میزان تولید و ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون ریز کبد و کلیه به خون افزایش می‌یابد.



اگر دریچه‌های نتوانند جلوی برگشت خون از بطن به دهلیز و یا از سرخرگ‌های ششی و آئورت به بطن‌ها را بگیرند، میزان خروجی از قلب و در نتیجه برون‌ده قلبی کاهش می‌یابد.



تنگ شدن دریچه سینی باعث بزرگ شدن قلب می‌شود؛ چون در این حالت قلب مجبور زور بیشتری بزند تا خون را خارج کند پس بزرگ می‌شود!

آزمون عبارات

۲۸ شنیدن صدای کوتاه‌تر قلب زمانی صورت می‌گیرد که خون به سرخرگ‌های اکلیلی وارد می‌شود.

۲۹ در شروع انقباض بزرگ‌ترین حفرات قلبی، صدای طولانی‌تر قلب شنیده می‌شود.

۳۰ در بخش بیشتری از فاصله بین صدای دوم تا صدای اول قلب، همه حفره‌های قلبی در حال استراحت هستند.

۳۱ در مورد قلب می‌توان گفت صدای دوم قلب با شروع استراحت دهلیزها همراه است.

(قلم‌چی)

۹. با توجه به چرخه قلبی در یک انسان سالم، چند مور برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«صدای قلبی که برخلاف صدای دیگر قلب، در زمانی ایجاد می‌شود که»

الف) واضح‌تر است - خون روشن وارد شده به سرخرگ آئورت، قصد بازگشت به بطن چپ را دارد.

ب) بلافاصله پس از پایان مرحله انقباض دهلیزی شنیده می‌شود - فشار بطن از دهلیز بیشتر می‌شود.

ج) قوی‌تر است - مصرف انرژی زیستی در باخته‌های لایه میانی حفرات قلب با دیواره نازک‌تر افزایش می‌یابد.

د) با بسته شدن دریچه‌هایی با سه قطعه شنیده می‌شود - هر چهار حفره قلب استراحت خود را آغاز می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فعالیت ۱ تشریح قلب گوسفند

وسایل و مواد لازم: قلب سالم گوسفند، تشک تشریح، قیچی، گمانه (سوند) شیاردار

الف) مشاهده شکل ظاهری: سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.

ضخامت دیواره قلب در بطن‌ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره

قطرتری دارد؟

پاسخ:

- رگ‌های اکلیلی را مشاهده و آن‌ها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید.

پاسخ:

- در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. دیواره سرخرگ‌ها و

سیاهرگ‌ها را با هم مقایسه کنید.

پاسخ:

- با وارد کردن گمانه یا مداد به داخل رگ‌ها و این‌که به کجا می‌روند، می‌توان آن‌ها را از یکدیگر تمیز داد.

ب) مشاهده بخش‌های درونی قلب

- گمانه شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند، با قیچی ببرید. با باز کردن آن،

دریچه سینی، سه‌لختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی را می‌توان دید.

- به همین روش، سرخرگ آئورت و بطن چپ را شکاف دهید و جزئیات بطن چپ را مشاهده کنید.

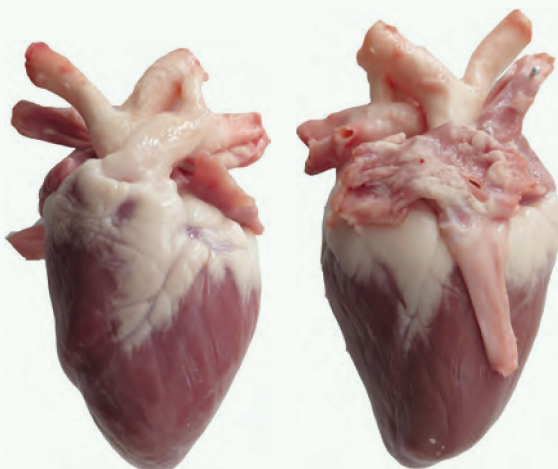
- در ابتدای سرخرگ آئورت، دریچه سینی، می‌توانید دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی را ببینید.

- با عبور دادن گمانه از میان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و بردن دیواره در مسیر سوند، می‌توانید دیواره داخلی دهلیزها و

سیاهرگ‌های متصل به آن‌ها را بهتر ببینید.

به دهلیز چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز سیاهرگ‌های زبرین، زیرین و سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود. اگر رگ‌های قلب از ته بریده

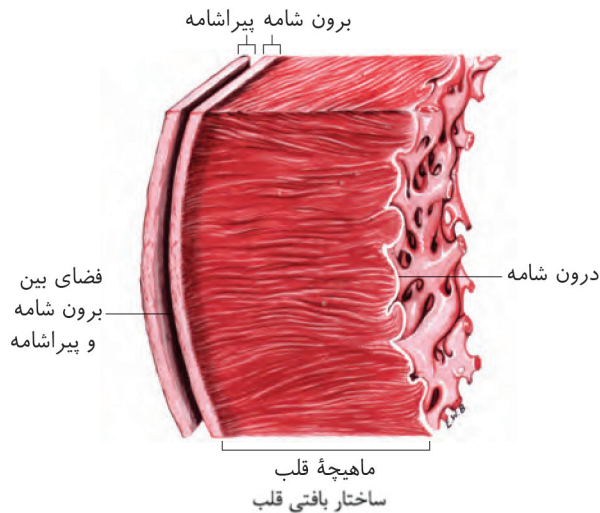
نشده باشد، با گمانه به راحتی می‌توان آن‌ها را تشخیص داد.



سطح شکمی قلب

سطح پشتی قلب

ساختار بافتی قلب



قلب اندامی ماهیچه‌ای است و دیواره آن سه لایه دارد (شکل ۵). داخلی‌ترین لایه آن؛ و شامل یک لایه نازک بافت است که زیر آن بافت وجود دارد. (۹۸) این بافت درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند. درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت دارد.

۱۰۰ بافت پیوندی زیر درون‌شامه جزء درون‌شامه است.

۱۰۰ سطح داخلی درون‌شامه منفذدار و یا متخلخل است!

لایه میانی، ضخیم‌ترین لایه قلب است که نیز نامیده می‌شود. این لایه بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، مقداری بافت پیوندی نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. (۱۴۰۲ نوبت دی)

۱۰۰ بافت ماهیچه قلب، منظور همان بافت ماهیچه قلب است ولی لایه ماهیچه‌ای قلب؛ یعنی لایه میانی که علاوه بر بافت ماهیچه قلب، بافت پیوندی متراکم را نیز دارد.

۱۰۰ لایه میانی در استحکام دریچه‌های قلب نقش دارد. طبق متن بالا بافت پیوندی متراکم لایه میانی در استحکام دریچه‌های قلب نقش دارد نه بافت پیوندی زیر درون‌شامه!

در بافت ماهیچه اسکلتی در اطراف همه یاخته‌ها بافت پیوندی وجود دارد (فصل ۳ یازدهم).

بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب است. این لایه روی خود برمی‌گردد و را به وجود می‌آورد. برون‌شامه و پیراشامه از بافت پوششی؛ و بافت پیوندی تشکیل شده‌اند. (۹۸) بین برون‌شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.

ضخامت پیراشامه از ضخامت برون‌شامه و درون‌شامه بیشتر است.

۱۰۰ بافت پیوندی زیر درون‌شامه و پیراشامه جزء لایه‌بندی دیواره قلب محسوب نمی‌شود؛ یعنی اگر بگویید بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، شما باید بگویید برون‌شامه!

وضعیت قرارگیری بافت‌های پوششی و پیوندی برون‌شامه و پیراشامه برعکس یکدیگر است؛ چون طبق گفته کتاب درسی، پیراشامه حاصل تاخوردن برون‌شامه روی خود است. به نحوه قرارگیری بافت‌ها از داخل به خارج دقت کنید: برون‌شامه (بافت پیوندی) ← بافت پوششی) ← مایع ← پیراشامه (بافت پوششی) ← بافت پیوندی)

قلب از درون به بیرون: بافت پوششی درون‌شامه ← غشای پایه ← بافت پیوندی اتصال‌دهنده درون‌شامه به لایه ماهیچه‌ای قلب ← لایه میانی قلب که شامل بافت ماهیچه قلب، بافت پیوندی متراکم و رشته‌های عصبی است ← برون‌شامه ← مایع ← پیراشامه.

در بافت پیوندی متراکم، حداقل دو نوع رشته پروتئینی کلاژن و کشسان وجود دارد (فصل ۱ دهم).

آزمون عبارات

۳۲ بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب همانند پیراشامه دارای بافتی است که یاخته‌های آن فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.

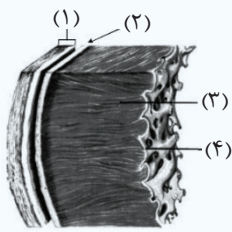
۳۳ مایع محافظت‌کننده قلب، در بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب قرار دارد.

۳۴ هر لایه‌ای از دیواره قلب که یاخته‌هایی با بیش از یک هسته دارد، دارای ظاهری مخطط است.

۳۵ در ساختار بافتی قلب، بافت پوششی سنگفرشی علاوه بر مجاورت با مایع روان‌کننده حرکت قلب، سطح حفرات آن را نیز می‌پوشاند.

۳۶ در ساختار بافتی قلب، لایه‌ای که نسبت به سایر لایه‌ها به پرده جنب نزدیک‌تر است، از روی هم تاخوردن بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب ایجاد شده است.

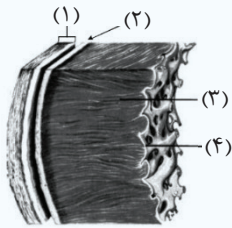
۳۷ در دیواره قلب، برون‌شامه همانند درون‌شامه قطعاً حاوی رشته‌های کلاژن است.



(داخل ۹۸)

۱۰. مطابق شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
 (۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.
 (۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.
 (۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.



(خارج ۹۸)

۱۱. مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.
 (۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
 (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واحد ساختاری با صفحات بینابینی است.
 (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.

(۱۴۰۲ نوبت دی)

۱۲. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، یاخته‌های ماهیچه قلب یک انسان بالغ،»

الف: همه - گیرنده پیک دوربرد را دارند

ب: فقط بعضی از - قابلیت تحریک خودبه‌خودی را دارند

ج: همه - توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند

د: فقط بعضی از - به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل هستند

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳. چند مورد مشخصه مشترک هر ساختار پیوندی را که در نگهداری دریچه‌های قلبی و استحکام آن‌ها نقش ایفا می‌کند، به درستی بیان نمی‌کند؟

(الف) علاوه بر دریچه‌ها، به بخش‌های دیگری از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های داخلی‌ترین لایه قلبی متصل است.

(ب) علی‌رغم وجود رشته‌های پروتئینی کلاژن فروان در آن‌ها، طول آن‌ها تغییری نمی‌کند.

(ج) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلبی به رشته‌های پروتئینی تشکیل‌دهنده این ساختار (ها) اتصال دارند.

(د) با اتصال به تمامی دریچه‌های قلبی، در جلوگیری از تغییر شکل بیش از حد آن‌ها نقش موثری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(قلم‌چی)

۱۴. چند مورد، در ارتباط با لایه‌هایی از دیواره قلب که در تماس با نوعی مایع (غیر از مایع بین‌یاخته‌ای) می‌باشند، درست است؟

(الف) بعضی از این لایه‌ها با داشتن یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کنند.

(ب) بعضی از این لایه‌ها با داشتن بافت پیوندی متراکم در ایجاد استحکام دریچه‌های قلب شرکت می‌کنند.

(ج) همه این لایه‌ها به لایه دیگری از قلب متصل هستند که حاوی صفحات بینابینی می‌باشد.

(د) بافت پوششی همه این لایه‌ها با غشای پایه به نوعی بافت پیوندی متصل شده است.

۴ (۴) چهار

۳ (۳) سه

۲ (۲) دو

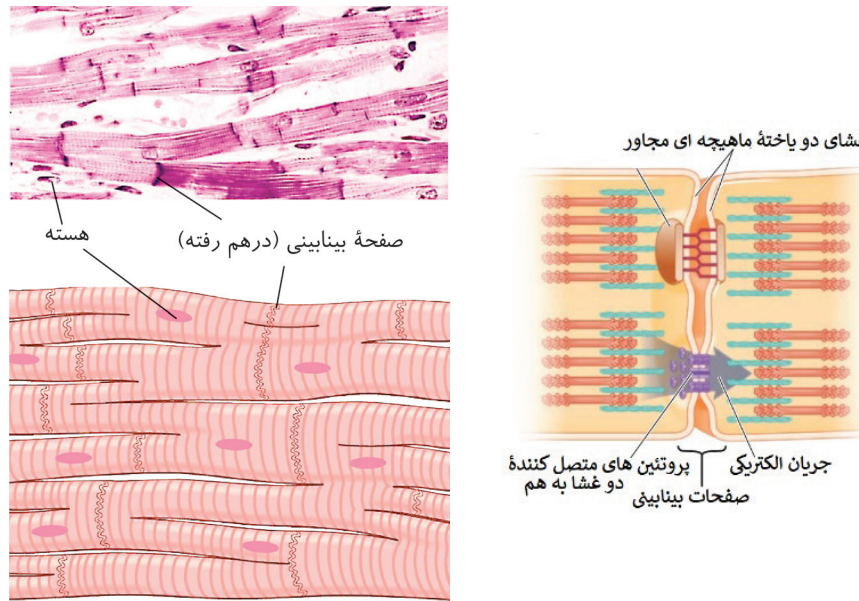
۱ (۱) یک

ساختار ماهیچه قلب

ماهیچه قلبی، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و صاف دارد. همانند ماهیچه اسکلتی، دارای ظاهری منظم است. از طرف دیگر همانند یاخته‌های ماهیچه صاف، به طور غیرارادی منقبض می‌شوند. یاخته‌های آن بیشتر و بعضی هستند. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند (شکل ۶). البته در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت عایقی وجود دارد که مانع از انقباض همزمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

در کل کتاب‌های درسی، پیام استراحت فقط در این جا استفاده شده است. منظور از پیام استراحت، این نیست که ما یک پیام عصبی به منظور استراحت ماهیچه تولید کنیم. بلکه منظور بازگشت به حالت استراحت است که اگر با جابه‌جایی یون باشد، توسط صفحات بینابینی صورت می‌گیرد.

یک یاخته ماهیچه قلبی می‌تواند بیشتر از دو صفحه بینابینی تشکیل بدهد. دقت کنید که تعداد صفحات بینابینی ایجاد شده در یک یاخته ماهیچه قلبی، بستگی به تعداد انشعابات آن دارد؛ یعنی هر چقدر انشعابات یک یاخته بیشتر، صفحات بینابینی بیشتر!



100 صفحات بینابینی الزاماً با یکدیگر اندازه یکسانی ندارند.

یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز و بطن از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط ندارند؛ چون بین دهلیزها و بطن‌ها یک لایه عایق وجود دارد!

در یاخته‌های ماهیچه قلبی، نوارهای تیره نسبت به نوارهای روشن، حجم کمتری دارند.

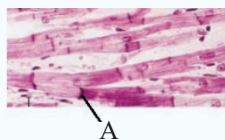
مقایسه انواع بافت ماهیچه‌ای (فصل ۱ دهم):

ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن	انشعاب	تعداد هسته	محل هسته	اعصاب کنترل کننده	نوع انقباض	محرك انقباض
صاف	دوکی	ندارد	ندارد	۱	مرکز یاخته	خودمختار	غیرارادی	نورون / هورمون
قلبی	رشته‌ای	دارد	دارد	بیشتر یاخته‌ها یک و بعضی دوتا	نزدیک غشا	خودمختار	غیرارادی	شروع انقباض بدون نیاز دستور عصبی و هورمونی است
اسکلتی	رشته‌ای	دارد	ندارد	چند	نزدیک غشا	پیکری	ارادی / غیرارادی	نورون

(پورسینا)

۱۵. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در شکل مقابل که نشان‌دهنده ارتباط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است. دو یاخته‌ای که از طریق بخش مشخص با حرف A با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، نمی‌توانند»



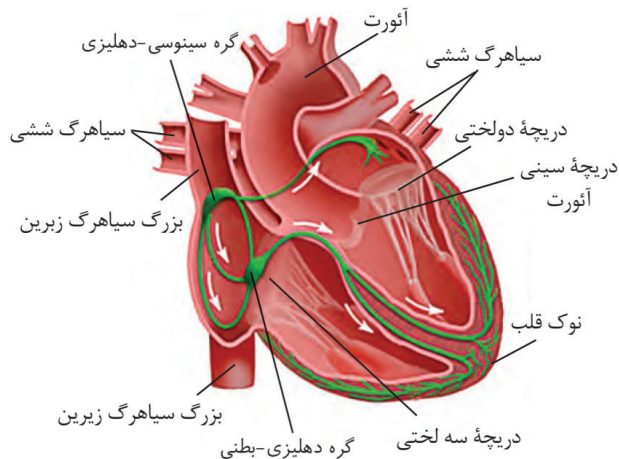
- (۱) دو هسته داشته باشند.
(۲) در شبکه هادی قلب باشند.
(۳) ساختار رشته‌ای و غیرمشنعب داشته باشند.
(۴) خارج از شبکه هادی قلب باشند.

(پورسینا)

۱۶. عاملی که از طریق آن جریان الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) باعث اتصال سیتوپلاسم دو یاخته ماهیچه قلبی مجاور می‌شود.
(۲) پیام انقباض یا استراحت را به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب، منتشر می‌کند.
(۳) باعث می‌شود که قلب در زمان انقباض یا استراحت، مثل یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.
(۴) چین‌خوردگی غشایی است و بین یاخته‌های شبکه هادی با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی قرار دارد.

شبکه هادی قلب



بعضی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب، اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین یاخته‌هاست که به مجموعهٔ آن‌ها، شبکهٔ هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی می‌شوند و به سرعت در **همه** قلب گسترش می‌یابند.

شبکهٔ هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیوارهٔ دهلیز و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ قرار دارد. این گره بزرگ‌تر است و شروع‌کنندهٔ پیام‌های الکتریکی است، به همین دلیل به آن پیشاهنگ یا ضربان‌ساز می‌گویند.

گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیوارهٔ دهلیز و در دریچهٔ سه‌لختی است. ارتباط بین این دو گره از طریق رشته‌های شبکهٔ هادی انجام می‌شود که جریان الکتریکی ایجاد شده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کنند. پس از گره دهلیزی بطنی، رشته‌هایی از بافت هادی که در دیوارهٔ بین دو بطن، وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند. (۱۴۰۱) در نتیجه پیام الکتریکی به یاخته‌های ماهیچه قلبی منتقل می‌شود و بطن‌ها به طور همزمان منقبض می‌شوند (شکل ۷).

جدول مقایسه‌ای گره‌های شبکهٔ هادی:

نام‌های دیگر	گرهٔ اول	گرهٔ دوم
اندازه	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
موقعیت	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین و بالاتر از گرهٔ دیگر	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ ۳ لختی و پایین‌تر از گرهٔ دیگر
تعداد دستهٔ تار متصل به آن	۴ تا (۳) دسته ارتباطی با گرهٔ دوم و یک دسته به دهلیز چپ می‌رود)	۴ تا (۳) دسته تار پیام می‌گیرد و از این گره یک دسته تار خارج می‌شود)

بخش زیادی از شبکهٔ هادی در دهلیز راست قرار دارد.

دسته تار وارد شده به دهلیز چپ در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی، منشعب می‌شود. ضخیم‌ترین بخش این دسته تار، قبل از انشعابات آن وجود دارد.

از گرهٔ دوم یک دسته تار ماهیچه‌ای خارج می‌شود که با عبور از بافت عایق بین دهلیزها و بطن‌ها به دو دسته تار منشعب می‌شود. این دسته تارها در دیوارهٔ بین دو بطن حرکت کرده و پس از رسیدن به نوک قلب به سمت دیوارهٔ خارجی بطن‌ها می‌روند و از آنجا به سمت بالا تا لایهٔ عایق برمی‌گردند. این دسته تارها در طی مسیر نوک قلب تا لایهٔ عایق، منشعب می‌شوند تا سریع‌تر پیام به یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن برسد.

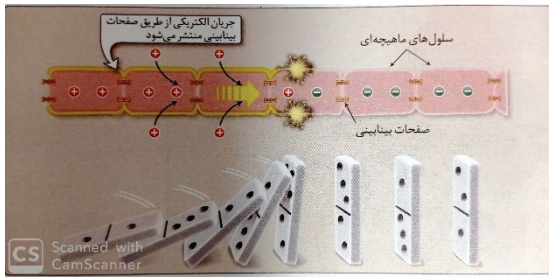
۱۰۰ هر یاخته‌ای که زودتر پیام بهش برسه زودتر هم منقبض میشه! در بطن‌ها پیام الکتریکی ابتدا به یاخته‌های دیوارهٔ بین دو بطن، سپس به نوک قلب و در نهایت به دیوارهٔ جانبی بطن‌ها وارد می‌شود؛ در نتیجه ابتدا یاخته‌های ماهیچه‌ای بین دو بطن منقبض می‌شوند.

۱۰۰ پیام الکتریکی از دهلیز به بطن فقط از طریق شبکه هادی انجام می‌شود.

انشعابات شبکهٔ هادی در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

انقباض دهلیزها از بالا به پایین ولی انقباض بطن‌ها از پایین به بالا انجام می‌گیرد.

انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، هم توسط یاخته‌های شبکهٔ هادی و هم توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای غیرهادی انجام می‌شود. در واقع این روند به شکل دومینوی! پیش می‌رود. فرض کنید ۱۰ تا یاختهٔ ماهیچه‌ای قلبی دارید که از طریق صفحات بینابینی با هم ارتباط دارند. وقتی که پیام الکتریکی



از طریق شبکه هادی به اولین یاخته می‌رسد، این یاخته بعد از دریافت پیام به شکل دومینوی و خیلی سریع از طریق شبکه هادی، پیام را به سایر یاخته‌ها انتقال می‌دهد!

انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد؛ چون قرار است خون به درون سرخرگ‌های ششی و آئورت وارد شود و همان‌طور که می‌دانید این رگ‌ها در بالای بطن قرار دارند؛ در نتیجه باید خون به سمت بالا هل داده شود. به همین منظور انقباض بطن از پایین شروع و به بالا ادامه می‌یابد.

فعالیت ۲ 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.

پاسخ: اهمیت این فاصله زمانی در این است که فرصت کافی برای پر شدن بطن‌ها را فراهم می‌کند. در این فاصله، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها شده، بطن‌ها با خون پر می‌شوند.

۲- انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

پاسخ: 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.

آزمون عبارات

۳۸ هر دو گره در شبکه هادی قلب در دیواره پشته‌ای دهلیز راست قرار گرفته‌اند.

۳۹ ارتباط بن گره‌های پیشاهنگ و دهلیزی بطنی توسط یاخته‌های منشعب با توانایی انقباض صورت می‌گیرد.

۴۰ به طور طبیعی در شبکه هادی قلب سه دسته از تارها جریان الکتریکی را از گره بزرگ‌تر آن خارج می‌کنند.

۴۱ در منتشر شدن پیام انقباض در بطن‌ها، یاخته‌های نوک بطن زودتر از دیواره خارجی بطن، پیام تحریک را دریافت می‌کنند.

۴۲ هر دسته از تارهای تخصص‌یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی در قلب، پیام الکتریکی را از گرهی در دیواره پشته‌ای دهلیز راست دریافت می‌کند.

۴۳ میزان گسترش الیاف ماهیچه‌های تخصص‌یافته در دیواره حفره بطنی مربوط به گردش خون ریوی بیشتر از حفره دیگر است.

۴۴ گره موجود در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین، از طریق چهار مسیر بین گرهی پیام تحریک را در دهلیزها انتشار می‌دهد.

۴۵ ضخامت دسته تار هدایت‌کننده پیام تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز چپ در بخش انتهایی آن نسبت به بخش ابتدایی، بیشتر می‌باشد.

۱۷ در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که از نوک بطن‌ها به سمت دیواره ماهیچه قلب گسترش یافته‌اند و برای هدایت پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند،

نمی‌توانند (۹۳ خارج)

(۱) سبب انقباض همزمان همه یاخته‌های ماهیچه قلب شوند. (۲) با سرعت زیادی، تحریکات ایجاد شده را منتشر سازند.

(۳) در بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی نقش داشته باشند. (۴) تحت تاثیر اعصاب سمپاتیک، میزان فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۸ در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ (داخل ۹۹)

«به طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به منتقل می‌شود،»

الف) تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

ب) لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.

ج) گره دهلیزی بطنی - مرحله انقباض بطن‌ها آغاز شده است.

د) تارهای ماهیچه‌ای دیواره بین بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان یافته است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۱۹ در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ (خارج ۹۹)

«به طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به منتقل می‌شود،»

(۱) گره دهلیزی و بطنی - بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.

(۲) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

(۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها - بطن‌ها در حال استراحت هستند.

(۴) طور گسترده به یاخته‌های دیواره بین دو بطن - استراحت عمومی شروع می‌شود.

(داخل ۱۴۰۱)

۲۰. کدام عبارت، درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟

- (۱) دسته تارهای تخصص یافته دهلیزی، ابتدا در سراسر دیواره دهلیز گسترش می یابد.
- (۲) جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گرهی، به گره دهلیزی بطنی منتقل می شود.
- (۳) دسته تارهای ماهیچه ای تخصص یافته، پس از گره دهلیزی بطنی به دو شاخه تقسیم می شود.
- (۴) جریان الکتریکی توسط یک دسته تار عضلانی تخصص یافته از گره سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ هدایت می شود.

(خارج ۱۴۰۱)

۲۱. چند مورد، درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم درست است؟

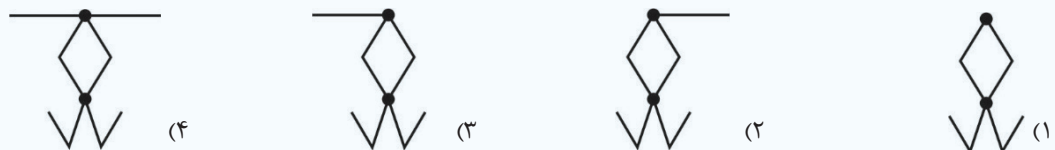
- جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گرهی، به گره دهلیزی بطنی منتقل می شود.
 - جریان الکتریکی در نهایت توسط تارهای عضلانی تخصص یافته به نوک قلب هدایت می شود.
 - دسته تارهای تخصص یافته وارد شده به دهلیز چپ، ابتدا در سراسر دیواره این بخش گسترش می یابد.
 - دسته تارهای ماهیچه ای تخصص یافته، بلافاصله پس از گره دهلیزی - بطنی به دو شاخه تقسیم می شود.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

(پورسینا)

۲۲. کدام در خصوص بخش یا بخش هایی از قلب صحیح است که دارای انشعابات بیشتر و کوچک تری از رشته های شبکه هادی هستند؟

- (۱) این بخش در فاصله بین دیواره مشترک دو بطن قرار گرفته است.
- (۲) در این بخش، هدایت پیام های الکتریکی با اندکی تأخیر صورت می گیرد.
- (۳) اولین و آخرین محل انقباض یاخته های ماهیچه ای بطن، جزئی از این بخش ها است.
- (۴) دارای گره هایی در خود می باشند که برای ایجاد پیام های الکتریکی، تخصص یافته هستند.

(پورسینا)

۲۳. کدام به ساختار شماتیک شبکه هادی قلب انسان، شباهت بیشتری دارد؟

(قلمچی)

۲۴. کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«به طور معمول بخش های تشکیل دهنده شبکه هادی لایه میانی قلب، می توانند»

- (۱) گروهی از - ضمن قرارگیری در نوک قلب، همزمان با اولین مرحله چرخه ضربان قلبی تحریک می شوند.
- (۲) همه - ضمن دریافت موج الکتریکی از الیاف این شبکه در طی مراحل انقباضی چرخه قلبی تحریک شوند.
- (۳) گروهی از - ضمن دریافت پیام الکتریکی از گره بزرگ تر این شبکه، در انتقال پیام انقباضی به لایه عایق نقش داشته باشد.
- (۴) همه - ضمن هدایت پیام الکتریکی در طی چرخه ضربان قلب، در انتشار پیام به حداقل به حفره قلبی تأثیرگذار باشند.

(پورسینا)

۲۵. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، فقط بعضی از یاخته های ماهیچه قلبی که»

- (۱) توانایی انقباض خودبه خودی دارند، در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارند.
- (۲) تک هسته ای هستند، به رشته های پیوندی کلاژن بافت پیوندی متراکم متصل هستند.
- (۳) از طریق صفحات در هم رفته با یاخته هم نوع خود ارتباط دارد، استراحتی پیوسته دارند.
- (۴) در بین دیواره حفرات بزرگ تر قلب قرار دارند، می توانند انقباض خودبه خودی را انجام دهند.

(پورسینا)

۲۶. در یک فرد سالم و بالغ در حالت ایستاده، کدامیک از گزینه های زیر در ارتباط شبکه هادی قلب به درستی بیان نشده است؟

- (۱) بالاترین بخش این شبکه در مجاورت دریچه ای است که از آن رگ های کرونری منشأ نمی گیرند.
- (۲) بالاترین بخش این شبکه در بطن چپ، پیام های الکتریکی از تار دریافت می کند که از گره دوم خارج شده است.
- (۳) پایین ترین بخش این شبکه مربوط حفره ای از قلب است که تعداد بیشتری از برجستگی های ماهیچه ای درون خود دارد.
- (۴) پایین بخش این شبکه در دهلیز راست، پیام های الکتریکی را از گره اول خارج به گره دوم می برد.

چرخه ضربان قلب

قلب **تقریباً** در هر ثانیه، یک ضربان دارد و ممکن است در یک فرد با عمر متوسط در طول عمر، نزدیک به سه میلیارد بار منقبض شود، بدون این که مانند ماهیچه‌های اسکلتی بتواند استراحتی پیوسته داشته باشد. استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب را که به طور متناوب انجام می‌شود، چرخه یا دوره قلبی می‌گویند. در طی هر چرخه، قلب با خون پر و سپس منقبض می‌شود و خون را به سراسر بدن می‌فرستد. در هر چرخه، این مراحل دیده می‌شود (شکل ۸).

۱- استراحت عمومی

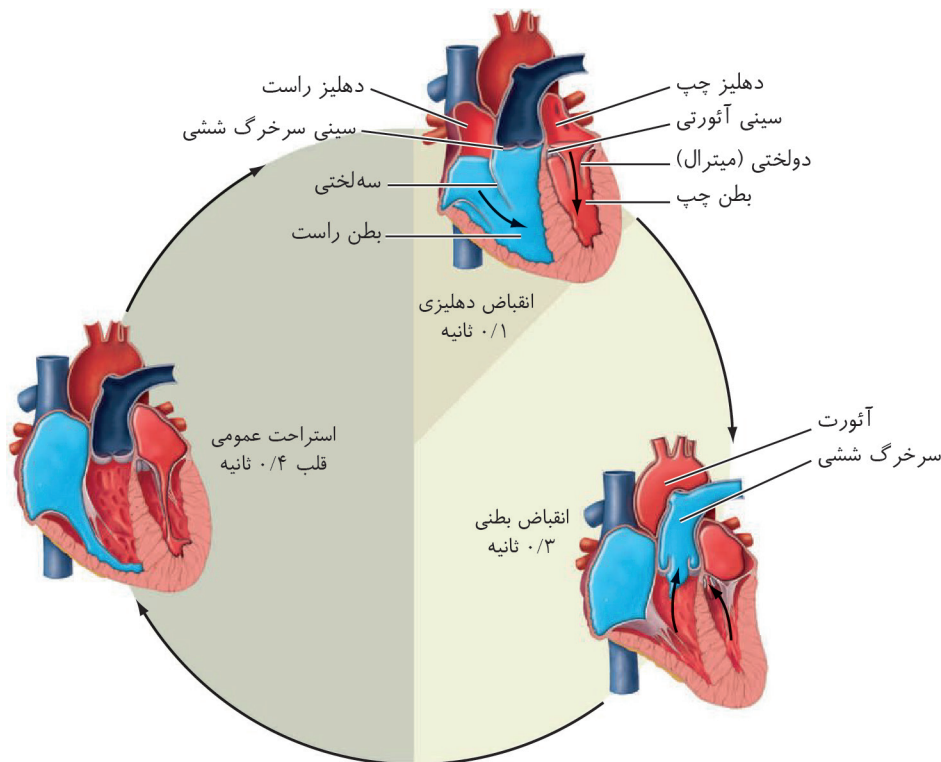
تمام قلب در حال استراحت است. خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود. زمان: حدود ۰/۴ ثانیه

در این مرحله به دلیل باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون وارد شده به دهلیز به درون بطن سرازیر می‌شود و چون دریچه‌های سینی بسته هستند، خون درون بطن‌ها جمع می‌شود. در واقع در این مرحله بطن‌ها در حال خون‌گیری هستند.

۱۰۰ استراحت عمومی اولین و طولانی‌ترین مرحله هر دوره قلبی است.

وضعیت فشارخون در بخش‌های مختلف در این مرحله:

- ۱ **دهلیزها و بطن‌ها:** فشار خون کم است چون هر دو در حال استراحت هستند.
- ۲ **در سرخرگ آئورت:** فشار خون کم است چون دریچه‌های سینی بسته هستند و خونی به درون آن‌ها وارد نمی‌شود.



۲- انقباض دهلیزی

بسیار زودگذر است و انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد و با انجام آن، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند. زمان: حدود ۰/۱ ثانیه

در زمان انقباض دهلیز، به دلیل کوتاه شدن یاخته‌های ماهیچه‌ای و جمع شدن حفره دهلیزها، فشارخون در آن‌ها زیاد می‌شود.

در زمان انقباض دهلیز فشار خون درون بطن‌ها در حال زیاد شدن است؛ چون بطن در حال پُر شدن کامل است.

در این مرحله تغییری در وضعیت دریچه‌های قلبی ایجاد نمی‌شود. دریچه‌های دهلیزی-بطنی (۲ لختی و ۳ لختی) از قبل از انقباض دهلیز یعنی در مرحله استراحت عمومی باز هستند و در انقباض دهلیز هم وضعیت آن‌ها تغییری نمی‌کند و دریچه‌های سینی هم که از قبل بسته هستند تا خون بتواند در بطن‌ها جمع شود.



سرگیجه همراهان گرمی بعضی از دوستان ما با توجه به این شکل و یکی از سؤالات کنکور ۱۴۰۰ استدلال می‌کنند که در زمان انقباض دهلیز به دلیل جمع شدن دیواره آن‌ها خون به این حفرات وارد نمی‌شود. خب! دوست من اگه استدلال این شکل باشه باید معتقد باشی که در زمان انقباض بطن، همه خون درون بطن از آن خارج می‌شود که این قضیه از نظر علمی درست نیست و خودت هم میدونی! در نهایت شما یاد بگیرید چون بین سیاهرگ‌های وارد شده به دهلیز و این حفره دریچه‌ای وجود ندارد، خون همواره به دهلیز وارد می‌شود و بس!

۳- انقباض بطنی

انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود. زمان: حدود ۰/۳ ثانیه



در این مرحله خون روشن از بطن چپ خارج و از طریق آئورت به سراسر بدن و خون تیره از بطن راست خارج و از طریق سرخرگ‌های ششی به شش‌ها می‌رود تا با هوای درون حبابک‌ها مبادله گاز تنفسی انجام شود.



در انقباض بطنی، فشارخون درون بطن از فشارخون دهلیز بیشتر می‌شود و برای جلوگیری از برگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی بطنی در شروع این مرحله بسته می‌شوند که به دنبال آن صدای اول قلب ایجاد می‌شود.



در این مرحله به دلیل بسته بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی خون وارد شده به دهلیزها درون این حفرات تجمع می‌یابد.



در انقباض بطن‌ها، به دلیل باز بودن دریچه‌های سینی و ورود خون به سرخرگ‌های ششی و آئورت، فشارخون درون این رگ‌ها افزایش می‌یابد.



به طور کلی بدانید که بیشترین فشارخون هر حفره قلبی در زمان انقباض آن است.



جمع‌بندی زمان‌های مهم در دوره کار قلب:

واقعۀ	زمان (ثانیه)	واقعۀ	زمان (ثانیه)
استراحت عمومی	۰/۴	بسته بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی	۰/۳
انقباض دهلیزها	۰/۱	باز بودن دریچه‌های سینی	۰/۳
استراحت دهلیزها	۰/۷	بسته بودن دریچه‌های سینی	۰/۵
انقباض بطن‌ها	۰/۳	صدای اول و دوم قلب	۰/۳
استراحت بطن‌ها	۰/۵	صدای دوم و اول قلب	۰/۵
خون‌گیری بطن‌ها	۰/۵	دو صدای پووم در دو ضربان متوالی	۰/۸
باز بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی	۰/۵	دو صدای تاک در دو ضربان متوالی	۰/۸

فعالیت ۲

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.

پاسخ:

ب) با توجه به زمان‌های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب را در دقیقه محاسبه کنید.

پاسخ:

آزمون عبارات

۴۶ در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب یک فرد سالم که خون از قلب خارج می‌شود، گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلب در حال استراحت هستند.

۴۷ در مرحله سوم دوره کار قلب، فشار خون درون حفره قلبی دارای ضخیم‌ترین دیواره در پایین‌ترین حد خود قرار دارد.

۴۸ در چرخه فعالیت قلب، بلافاصله بعد از رسیدن پیام الکتریکی انقباضی به گره دوم قلب، حجم حفرات پایینی قلب کاهش یافته و فشار آئورت زیاد می‌شود.

۴۹ در طولانی‌ترین مرحله فعالیت قلب، مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد.

۵۰ در شروع مرحله سوم دوره کار قلب، طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی بطنی، کمترین میزان کشیدگی را دارند.

- ۵۱ مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب فردی بالغ که برخی از ساختارهای چین‌خورده قلب به سمت بالا باز می‌شوند، بین صدای اول و دوم قلب قرار دارد.
- ۵۲ در مرحله‌ای از دوره کار قلب که پر شدن کامل بطن‌ها را باعث می‌شود، نسبت مرحله قبل از خود تغییری در وضعیت دریچه‌های قلبی ایجاد می‌شود.
- ۵۳ در هر مرحله از چرخه قلبی که دریچه دولختی بسته است، فشار در بطن برخلاف آئورت افزایش می‌یابد.
- ۵۴ در هر مرحله از چرخه قلبی که خون تیره به بطن راست وارد می‌شود، طول یاخته‌های ماهیچه دهلیزی کاهش می‌یابد.
- ۵۵ در مرحله بسیار زودگذر از دوره کار قلب، پیام الکتریکی در گره پیشاهنگ تولید می‌شود.

(داخل ۱۴۰۰)

۲۷. به‌طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر زمانیکه دریچه‌های سینی ند/اند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه لختی ند/اند، به‌طور حتم»

(الف) بسته - بسته - خون وارد دهلیزها می‌شود.

(ب) بسته - باز - خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

(ج) باز - باز - دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.

(د) باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پائینی قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(خارج ۱۴۰۰)

۲۸. در ارتباط با قلب انسان، چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر زمانی که دریچه‌های سینی همانند هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، به‌طور حتم»

(الف) بازند - بازند - خون وارد دهلیزها می‌شود.

(ب) بازند - بسته‌اند - فشار خون بطن‌ها در حد پائینی قرار دارد.

(ج) بسته‌اند - بازند - خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

(د) بسته‌اند - بسته‌اند - دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹. با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات

مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد. کدام مورد نادرست است؟ (نوبت تیر داخل و خارج) (۱۴۰۲)

(۱) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل شود.

(۲) به منظور انجام مرحله اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.

(۳) به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیواره بین دو بطن، به سمت نوک قلب هدایت شود.

(۴) به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی ایجاد شود.

(پورسینا)

۳۰. با توجه به اتفاقات رخ داده در یک چرخه ضربان قلب، کدام گزینه مناسب است؟

(۱) همزمان با وقوع اولین مرحله از این چرخه، یک خط صاف در بین دو موج بر روی نوار قلب در حال ثبت است.

(۲) همزمان با وقوع کوتاه‌ترین مرحله از این چرخه، پیام الکتریکی ابتدا در سراسر دیواره دهلیز راست گسترش می‌یابد.

(۳) همزمان با وقوع اولین مرحله از این چرخه، پیام الکتریکی به مدت کوتاهی در گره کوچک‌تر شبکه هادی متوقف می‌شود.

(۴) بلافاصله پس از اتمام کوتاه‌ترین مرحله از این چرخه، اولین قسمتی از قلب که منقبض می‌گردد در مجاورت بافت پیوندی عایق است.

(قلم‌چی)

۳۱. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«مرحله‌ای از چرخه کار قلب که بلافاصله از صدای اول قلب در حال وقوع است و مرحله‌ای که بلافاصله از صدای دوم قلب در حال

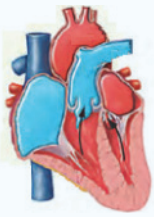
وقوع است، از نظر به هم شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

(۱) بعد - بعد - باز شدن نوعی دریچه مرتبط با قلب حین آن - ورود خون به حفرات کوچک‌تر قلب

(۲) قبل - قبل - شنیده شدن نوعی صدای عادی قلب حین آن - باز بودن کوچک‌ترین دریچه قلبی

(۳) بعد - بعد - امکان افزایش فشارخون درون بطن‌ها - عبور پیام تحریکی از گره دوم حین آن

(۳) قبل - بعد - عبور پیام از مسیرهای بین گره اول و دوم حین آن - باز شدن بزرگ‌ترین دریچه‌های قلب حین آن



(پورسینا)

۳۲. با توجه به شکل مقابل که مرحله‌ای از دوره کار قلب را نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟

- (۱) به طور طبیعی، قطعاً در ابتدا و انتهای این مرحله صداهای قلبی شنیده می‌شوند.
- (۲) در چرخه طبیعی ضربان قلب، نسبت به سایر مراحل زمان بیشتری طول می‌کشد.
- (۳) در هر فرد سالم قبل از این مرحله، اولین مرحله از چرخه ضربان قلب انجام می‌شود.
- (۴) بسیار زودگذر است و طی آن خون از طریق سرخرگ‌ها به همه بدن ارسال می‌شود.

(سنجش)

۳۳. کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله‌ای از چرخه قلبی که خون بدون صرف انرژی وارد بطن‌ها می‌شود..... مرحله‌ای که خون با صرف انرژی از دهلیزها خارج می‌شود.....»

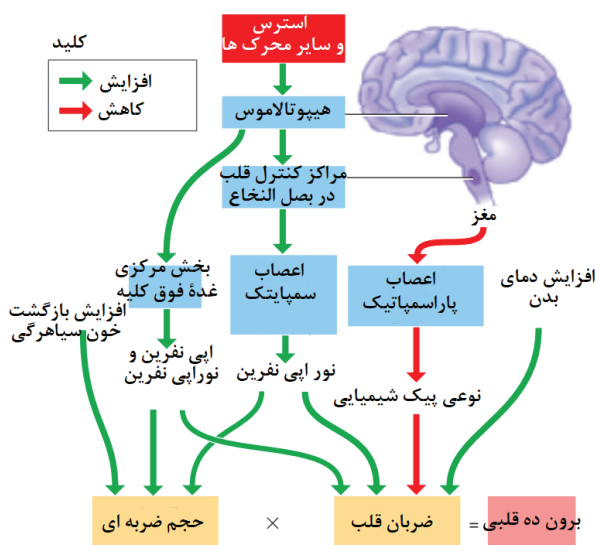
- (۱) برخلاف - در زمام بسیار کوتاه‌تری انجام می‌شود.
- (۲) همانند - بطن‌ها به طور کامل پر از خون هستند.
- (۳) برخلاف - دریچه‌های دو و سه‌لختی باز هستند.
- (۴) همانند - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته‌اند.

برون‌ده قلبی

حجم خونی که در هر انقباض بطنی از بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی به دست می‌آید. برون‌ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند و عواملی مانند سوخت‌وساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن، در آن مؤثر است. میانگین برون‌ده قلبی در بزرگسالان در حالت استراحت حدود لیتر در دقیقه است.



در صورت اختلال در بازگشت خون سیاهرگی به قلب، میزان برون‌ده قلبی کاهش می‌یابد؛ چون در این صورت حجم خونی که در دقیقه از یک بطن خارج می‌شود، کمتر است.



می‌دانیم که برون‌ده قلبی با تعداد ضربان قلب و حجم ضربه‌ای رابطه مستقیم دارد؛ پس هر عامل مؤثر بر برون‌ده قلبی، مقدار حجم ضربه‌ای یا ضربان قلب را تغییر می‌دهد. به طور مثال عوامل زیر تغییردهنده برون‌ده قلبی هستند:

۱. تاثیر هورمون‌ها:

- ✓ هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشحاتی از بخش مرکزی غده فوق کلیه، باعث افزایش ضربان قلب می‌شوند.
- ✓ ترشح هورمون آلدوسترون از بخش قشری غده فوق کلیه و هورمون ضدادراری از غده هیپوفیز پسین، با افزایش بازجذب آب باعث افزایش حجم خون و در نتیجه افزایش حجم ضربه‌ای می‌شود.

۲. تاثیر اعصاب خودمختار: اعصاب سمپاتیک افزایش‌دهنده ضربان قلب و اعصاب پاراسمپاتیک، کاهش‌دهنده ضربان قلب هستند.

فعالیت ۳

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

پاسخ: اگر میانگین دوره قلبی را $\frac{1}{8}$ ثانیه فرض کنیم، پس در ۶۰ ثانیه به طور متوسط، قلب ۷۵ بار منقبض می‌شود (۶۰ تقسیم بر می‌شود ۷۵). اگر ۵ لیتر را تقسیم بر ۷۵ کنیم، به عدد ۶۶ میلی‌لیتر می‌رسیم. این یعنی هر بطن طی هر انقباض حدود ۶۶ میلی‌لیتر خون را از خود خارج می‌کند.

(پورسینا)

۳۴. چند مورد درباره برون‌ده قلبی به درستی بیان شده است؟

الف: فعالیت صحیح دریچه‌های لانه کبوتری در مقدار آن مؤثر است.

ب: پرکاری بالاترین غده درون ریز مستقر در حفره شکمی مردی بالغ منجر به افزایش مقدار آن می‌شود.

ج: از حاصل ضرب تعداد ضربان قلب در دقیقه در حجم خون خارج شده از قلب در هر انقباض، به دست می‌آید.

د: فعالیت نورون‌های حرکتی مربوط به دستگاه عصبی پیکری و خودمختار در مقدار آن نقشی تعیین‌کننده دارند.

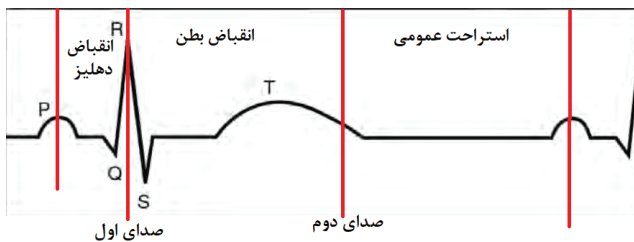
۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

نوار قلب چه می‌گوید؟



شاید تا به حال نوار قلب کسی را دیده باشید. منحنی‌های رسم‌شده در آن، نشانگر چیست؟

یاخته‌های ماهیچه قلبی در هنگام چرخه ضربان قلب، فعالیت الکتریکی را نشان می‌دهند. جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می‌توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد. نوار قلب شامل ۳

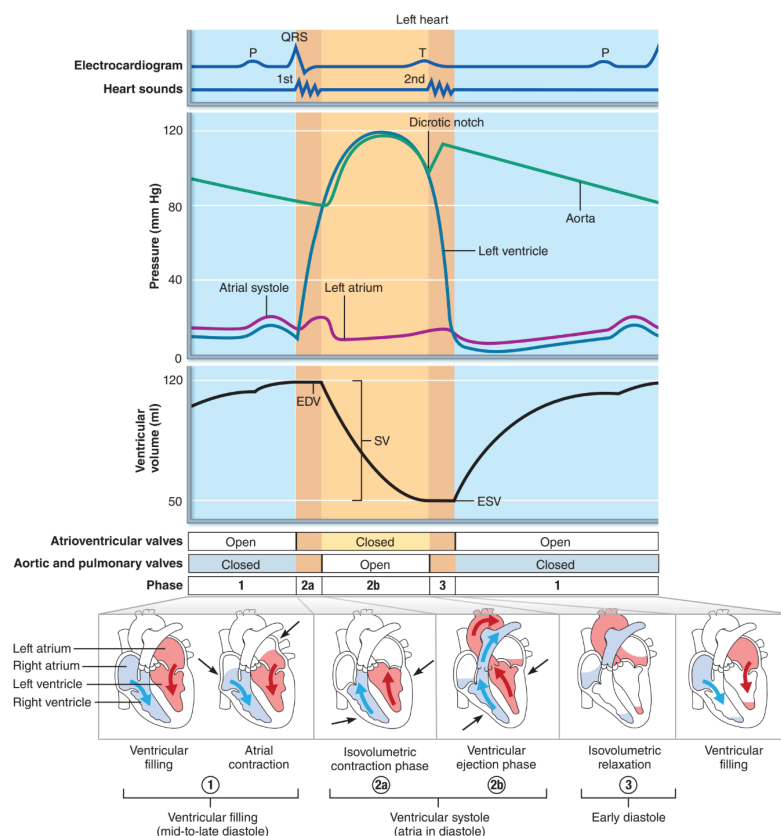
موج «P»، «QRS» و «T» است (شکل ۹). فعالیت الکتریکی به شکل موج P و فعالیت الکتریکی به شکل موج QRS ثبت می‌شود. انقباض هر یک از این بخش‌ها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است. موج T اندکی پیش از پایان انقباض و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. بررسی تغییراتی که در نوار قلب رخ می‌دهد، می‌تواند به متخصصان در تشخیص بیماری‌های قلبی کمک کند.

متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. برای تهیه نوار مغز کلاهی که دارای تعداد زیادی الکترود است را روی سر بیمار قرار می‌دهند (فصل ۱ یازدهم).

جمع‌بندی دوره کار قلب و ارتباط آن با نوار قلب:

نام مرحله	مدت زمان	وضعیت در بچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات		نوار قلب
		دهلیزی بطنی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی				انتقال باقی‌مانده خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	
انقباض بطنی				انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	
استراحت عمومی				انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	

همه چیز رو یکبار دیگه کنار هم ببین!



۳۵. مرحله ۳/۳ ثانیه‌ای از دوره کار قلب انسان

(۸۸ داخل)

- (۱) مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۲) با انقباض دهلیزها، بطن‌ها از خون پر می‌شوند.
- (۳) با افزایش فشارخون در بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۴) با افزایش فشارخون در دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز می‌شوند.

۳۶. در زمان رسم الکتروکاردیوگرام یک فرد سالم، در فاصله Q تا R

(۸۹ داخل)

- (۱) دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند.
- (۲) فشار خون در بطن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) مقدار زیادی خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۴) مانعی برای ورود خون به سرخرگ ششی وجود دارد.

۳۷. در یک فرد سالم با عملکرد طبیعی قلب

(۸۹ خارج)

- (۱) در طول دیاستول بطنی، دریچه‌های سینی باز هستند.
- (۲) در طول سیستول بطنی، مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۳) در ابتدای دیاستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) در ابتدای سیستول بطنی، فشارخون دهلیزها و بطن‌ها به طور ناگهانی افزایش می‌یابد.

۳۸. در زمانی که با گوشی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله

(۹۰ خارج)

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) دهلیزها شروع به انقباض می‌نمایند.

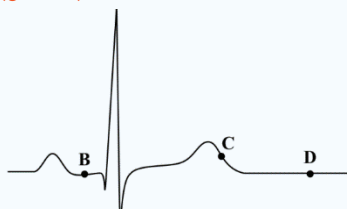
۳۹. در یک فرد سالم، در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم، کدام اتفاق روی نمی‌دهد؟

(۹۵ داخل)

- (۱) افزایش فشار خون در سرخرگ ششی
- (۲) ثبت موج T در منحنی الکتروکاردیوگرام
- (۳) کاهش فشارخون درون بطن‌ها
- (۴) ثبت موج P در نوار قلب

۴۰. با توجه به منحنی زیر می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه C، کمتر از نقطه است.

(۹۶ داخل)

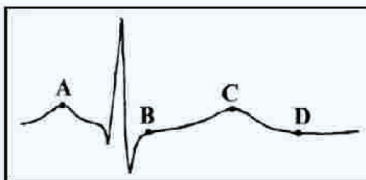


- (۱) حجم خون بطن‌ها - D
- (۲) تعداد دریچه‌های باز قلب - D
- (۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - B
- (۴) فشارخون در ابتدای سرخرگ آئورت - B

۴۱. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(داخل ۱۴۰۱)

«قلب در نقطه از نظر وضعیت دریچه سینی به نقطه شباهت و از نظر وضعیت دریچه دهلیزی بطنی با نقطه تفاوت دارد.»



- (۱) D - B - A
- (۲) C - D - B
- (۳) B - A - C
- (۴) A - D - C

۴۲. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

(سنجش)

- «در یک فرد سالم، در فاصله زمانی بسته شدن دریچه دولختی تا بسته شدن دریچه ابتدای آئورت،»
- (الف) فشارخون درون بطن‌ها کاهش می‌یابد.
 - (ب) فشارخون در سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد.
 - (ج) موج T به طور کامل در نوار قلب ثبت می‌شود.
 - (د) موج P جریان الکتریکی چرخه بعدی، در نوار قلب ثبت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(پورسینا)

۴۳. چند مورد در ارتباط با نوار قلب مشخص شده به درستی بیان شده است؟

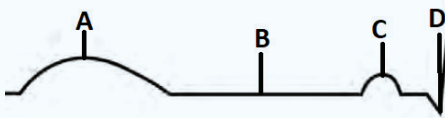
«وضعیت قلب در نقاط از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

الف: A و B - باز بودن دریچه‌های سینی

ب: B و C - شنیدن صداهای قلبی

ج: C و D - رسیدن پیام الکتریکی به بطن‌ها

د: A و D - ثبت فعالیت الکتریکی با وجود استراحت دهلیزها



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴. شکل زیر مربوط به بخشی از نوار قلب یک فرد سالم در فاصله شروع یک موج تا پایان موج بعدی آن است. چند مورد از موارد زیر در این فاصله

(قلم‌چی)

از نوار قلب رخ می‌دهد؟

الف) خروج خون از حفرات بطن‌ها همانند ورود خون به حفرات بطن‌ها

ب) خروج خون از حفرات دهلیزها برخلاف ورود خون به حفرات دهلیزها

ج) انقباض یاخسته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها برخلاف انقباض یاخسته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها

د) استراحت یاخسته‌های ماهیچه‌ای دهلیز همانند استراحت یاخسته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها

۴ (۴)

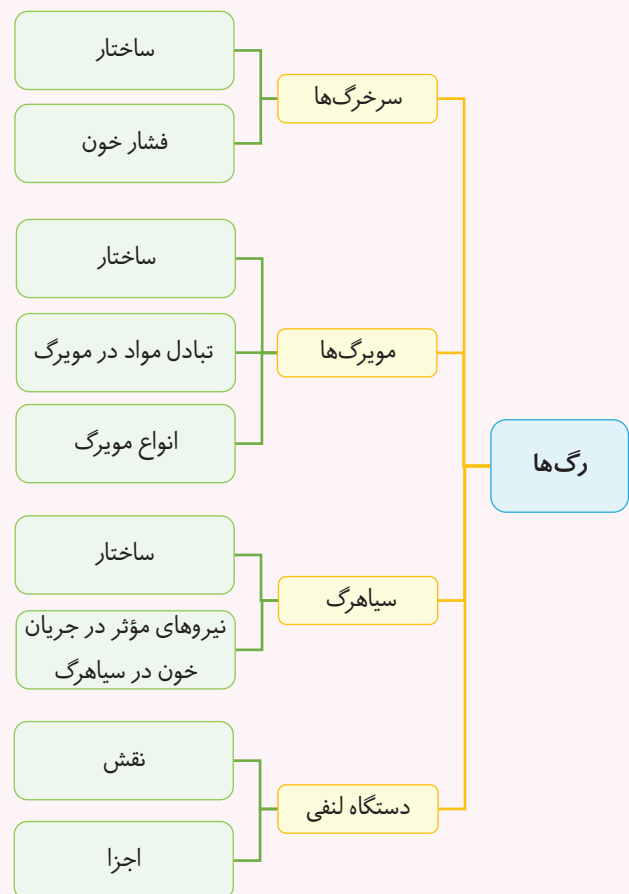
۳ (۳)

۲ (۲)

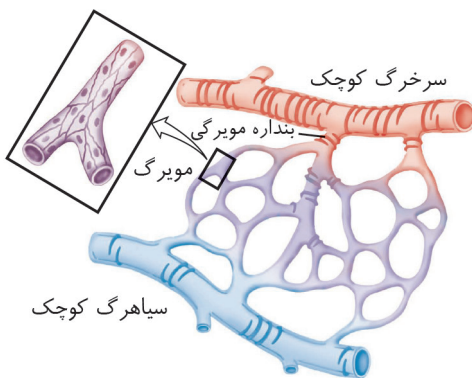
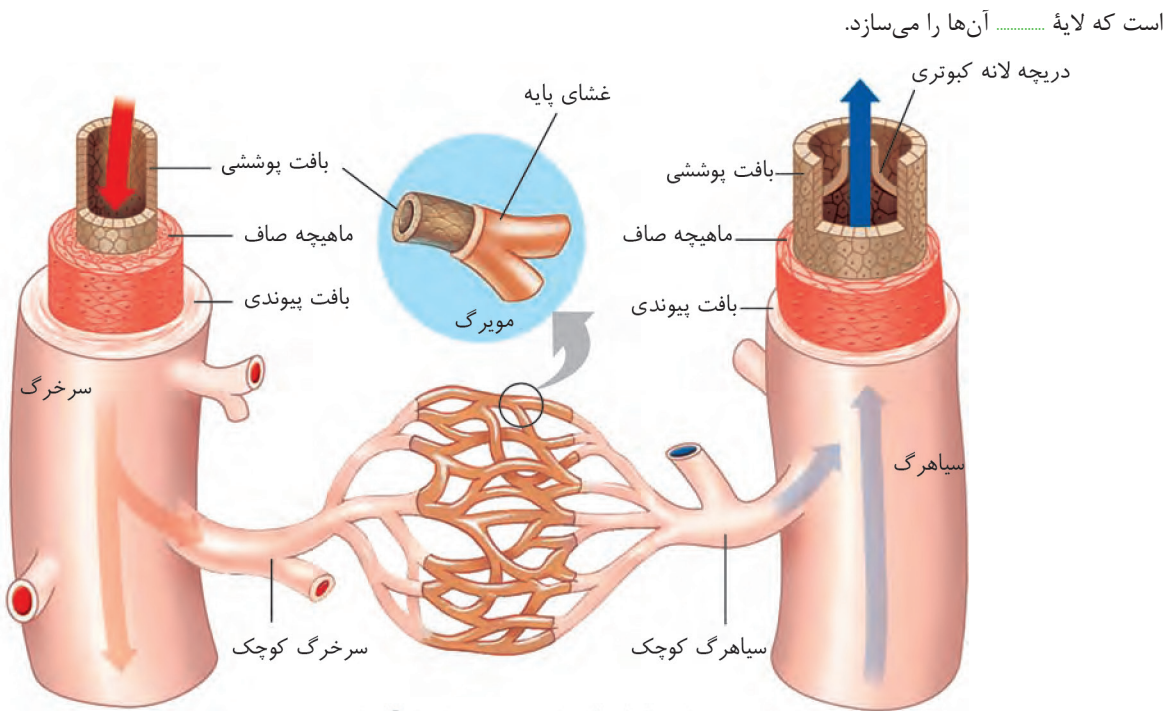
۱ (۱)

گفتار ۲: رگ‌ها

در یک نگاه



در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. این شبکه که از قلب شروع می‌شود و پس از عبور از بافت‌ها به قلب بازمی‌گردد، از سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها تشکیل شده است. ساختار هر یک از این رگ‌ها متناسب با کاری است که انجام می‌دهد. دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است (شکل ۱۰). لایه داخلی آن‌ها بافت پوششی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن، ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های زیادی وجود دارد. (۹۹) آخرین لایه، بافت پیوندی



شکل ۱۱- ساختار مویرگ و بنداره مویرگی

بندها مویرگی دارند. اگرچه تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند (۱۴۰۲ نوبت دی) (شکل ۱۱).

تنظیم جریان خون در مویرگ:

- ۱ **روش اصلی:** تنگ و گشاد شدن رگ کوچک قبل از مویرگ! به طور معمول قبل از مویرگ، سرخرگ قرار دارد.
- ۲ **روش فرعی:** وجود بنداره مویرگی که باز و بسته شدن آن میزان ورود خون به مویرگ را تنظیم می‌کند.

مویرگ‌ها الزاماً بین سرخرگ با خون روشن و سیاهرگ با خون تیره نیستند! به مثال‌های زیر دقت کنید:

- ۱ **در کلیه:** سرخرگ آوران (خون روشن) ← مویرگ ← سرخرگ وایران (خون روشن)
- ۲ **در شش‌ها:** سرخرگ ششی (خون تیره) ← مویرگ ← سیاهرگ‌های ششی (خون روشن)
- ۳ **در کبد:** سیاهرگ باب (خون تیره) ← مویرگ ← سیاهرگ فوق کبدی (خون تیره)
- ۴ **در زوائد انگشتی کوریون:** سرخرگ بندناف (خون تیره) ← مویرگ ← سیاهرگ بندناف (خون روشن)
- ۵ **در آبشش‌های ماهی:** سرخرگ شکمی (خون تیره) ← مویرگ ← سرخرگ پشتی (خون روشن)

مقایسه کلی سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ:



سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
دیواره همه آن‌ها از ۳ لایه ساخته شده است (از بیرون به درون: پیوندی ← ماهیچه‌ای ← پوششی)		
ساختار هر کدام از رگ‌های خونی متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.		
-	بیشترین حجم خون را دارند.	-
بیشتر در عمق بدن مشاهده می‌شود.	بیشتر در سطح بدن مشاهده می‌شود.	-
در دیواره خود دارای یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای صاف و بافت پیوندی رشته‌ای هستند.	فاقد یاخته ماهیچه‌ای و پیوندی در دیواره هستند.	
در ساختار همه رگ‌های خونی بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه و غشای پایه مشاهده می‌شود.		
دارای فشارخون حداقل و حداکثر هستند.	فاقد فشارخون حداقل و حداکثر هستند؛ در نتیجه نوسانات فشارخون در آن‌ها کمتر است.	
ساختار پایه‌ای آن‌ها به یکدیگر شباهت دارد.	دارای ساختار پایه‌ای متفاوت با سایر رگ‌های خونی است.	
از بیش یک بافت اصلی تشکیل شده‌اند.	فقط از یک بافت اصلی تشکیل شده‌اند.	
در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.	در برش عرضی، شکل گرد ندارند.	-
ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی بیشتری دارد؛ در نتیجه دیواره آن قطورتر است.	ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی کمتری دارد؛ در نتیجه دیواره آن نازک‌تر است.	به دلیل عدم وجود لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در دیواره، این رگ‌ها دارای نازک‌ترین دیواره بین انواع رگ‌های خونی هستند.
در برابر فشار وارد شده از قلب، مقاومت بیشتری دارند.	در برابر فشار وارد شده از قلب، مقاومت کمتری دارند.	-
-	می‌توانند در طول خود دارای دریچه باشند.	بعضی از مویرگ‌های خونی در ابتدای خود بنداره دارند.
عمدتاً واردکننده خون به مویرگ‌ها هستند.	عمدتاً دریافت‌کننده خون از مویرگ‌ها هستند.	عمدتاً در امتداد سرخرگ‌های کوچک قرار دارند.
-	برخی از سیاهرگ‌ها دریافت‌کننده لنف جمع‌آوری شده بدن هستند.	-
دارای نبض هستند.	فاقد نبض هستند!	
می‌توانند گیرنده‌های درد، حساس به فشارخون و حساس به کاهش O_2 را داشته باشند.	می‌توانند گیرنده‌های دمای داشته باشند.	-
امکان رسوب کلسترول در آن‌ها وجود دارد.	-	-

۴۵. کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند.

(دی ۱۴۰۲)

«تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌های دست انسان، برعهده رگ‌هایی است که این رگ‌ها نسبت به انقباضات اولیه آئورت کمتری دارند.»

(۱) در ابتدای خود، حلقه‌های ماهیچه‌ای

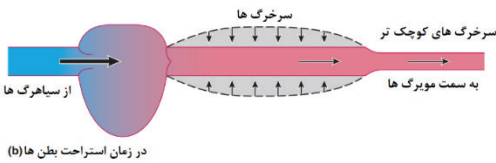
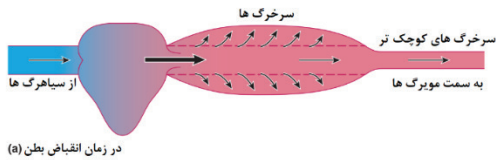
(۲) در دیواره خود تعداد لایه

(۳) ماهیچه‌های صاف

(۴) رشته‌های ارتجاعی

سرخرگ‌ها

همان‌طور که می‌دانید سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و به بافت‌های بدن می‌رسانند. علاوه بر این باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در همین رگ‌ها می‌شوند. دیواره سرخرگ قدرت زیادی دارد. وقتی بطن منقبض می‌شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند تا خون رانده‌شده از بطن را در خود جای دهند. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت



خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود. تغییر
سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود
و به صورت نبض احساس می‌شود.

در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف،
بیشتر است. (۱۴۰۲ نوبت دی) این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها
تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان
ماهیچه صاف دیواره، بیشتر و در هنگام، کم‌تر می‌شود. کم و زیاد شدن این
مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ را تنظیم می‌کند.



سرخرگ‌ها به طور معمول خون پراکسیژن دارند؛ یعنی ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها سهم زیادی در حمل اکسیژن دارد. ولی بعضی از سرخرگ‌ها خون تیره دارند:



۱ سرخرگ ششی ← خون تیره را از بطن راست خارج و به منظور تبادل
گازهای تنفسی به شش‌ها انتقال می‌دهد.

۲ سرخرگ‌های بندناف ← این سرخرگ‌ها خون تیره جنین را به جفت انتقال
می‌دهند.

۳ سرخرگ شکمی در ماهی‌ها ← این سرخرگ خون تیره را از قلب ماهی
خارج و برای انجام تبادلات گازی به آبشش انتقال می‌دهد.



جریان خون در سرخرگ‌ها در هر دو وضعیت بطن، پیوسته است. در واقع زمانی که دریچه سینی باز است (انقباض بطن) خون با فشار از بطن به درون
سرخرگ وارد می‌شود و باعث جریان خون در این رگ می‌شود و زمانی هم که دریچه سینی بسته است (استراحت بطن)، خونی که باعث گشاد شدن سرخرگ
شده بود، با جمع شدن دیواره سرخرگ به جلو هل داده می‌شود و این‌طوری خون همیشه در سرخرگ در جریان است!

۱۰۰ استراحت بطن ۵/۵ ثانیه طول می‌کشد. بخشی از این زمان در استراحت عمومی و بخش دیگر آن در زمان انقباض دهلیز است.



زمانی که ماهیچه دیواره سرخرگ کوچک در حال استراحت است، مقاومت دیواره در برابر جریان خون کمتر و حجم خونی که وارد یک بستر مویرگی می‌شود،
افزایش می‌یابد؛ در نتیجه زمانی که نیاز بافت به مواد مغذی و اکسیژن زیاد می‌شود، سرخرگ کوچک قبل از مویرگ مجاور بافت، گشاد می‌شود!



منقبض شدن ماهیچه صاف دیواره یک سرخرگ کوچک باعث می‌شود که: (۱) مقاومت در برابر جریان خون زیاد شود (۲) میزان جریان خون درون مویرگ
کم شود (۳) فشارخون درون رگ زیاد شود.



با توجه به این‌که نبض به دنبال تغییر حجم سرخرگ اتفاق می‌افتد و از طرفی هم سرخرگ‌های کوچک در پی ورود خون به آن‌ها، حجم‌شان تغییر زیادی
نمی‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که نبض در سرخرگ‌های کوچک وجود ندارد و یا حداقل در بعضی از سرخرگ‌های کوچک وجود ندارد.



هر چه مقاومت عروقی (مقاومت در سرخرگ‌های کوچک‌تر) بیشتر باشد، چون خون کمتری به آن‌ها وارد می‌شود و خون در سرخرگ بزرگ‌تر تجمع می‌یابد،
فشارخون در این سرخرگ بزرگ زیاد می‌شود.



هر چه قطر یک رگ کمتر شود، سطح تماس خون با دیواره رگ بیشتر می‌شود.



افزایش سرعت سوخت‌وساز بافت ← کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 و مواد زائد در بافت ← اثر بر سرخرگ‌های کوچک نزدیک بافت ← گشاد شدن
سرخرگ‌های کوچک ← کاهش مقاومت سرخرگ‌های کوچک ← افزایش جریان خون درون سرخرگ کوچک و شبکه مویرگی ← تبادل مواد بین مایع میان‌بافتی
با خون درون مویرگ ← افزایش اکسیژن بافت و کاهش CO_2 و مواد زائد آن!

(۹۵ داخل)

۴۶. خون سرخرگ بندناف جنین انسان خون ماهی، است.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| (۱) همانند - سرخرگ پشتی - روشن | (۲) برخلاف - سپاهرگ شکمی - تیره |
| (۳) همانند - سرخرگ شکمی - تیره | (۴) برخلاف - سرخرگ آبششی - روشن |

فشار خون

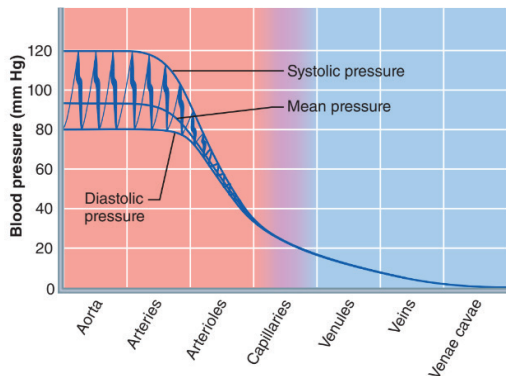
بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، در حالی که سپاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند. به نظر شما مزیت آن
چیست؟ می‌دانید فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود و ناشی از انقباض دیواره یا است. اگر سرخرگی

در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است. این خون‌ریزی، ناشی از فشارخون زیاد درون سرخرگ است. چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است.

بخش هم‌حس سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند (فصل ۱ یازدهم).

فعالیت ۴ اندازه‌گیری فشارخون

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشارخون 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 هم‌کلاسان را اندازه‌گیری کنید.



معمولاً فشارخون را با دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) بیان می‌کنند. این دو عدد به ترتیب، معرف فشار بیشینه و فشار کمینه برحسب میلی‌متر جیوه است. فشار بیشینه فشاری است که انقباض روی سرخرگ وارد می‌کند و فشار کمینه در هنگام استراحت قلب، فشاری است که دیواره باز شده، در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند. عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد، از جمله: چاقی، تغذیه نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه خانوادگی.

بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم میزان فشارخون نقش دارند (فصل ۱ یازدهم).

هورمون‌های ترشحی از بخش مرکزی غده فوق کلیه (اپی نفرین و نوراپی نفرین) و آلدوسترون در تنظیم فشار خون بدن مؤثر هستند (فصل ۴ یازدهم).

فعالیت ۵ در مورد این که 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.

۴۷. در انسان، اغلب گیرنده‌هایی که به کاهش اکسیژن حساس‌اند، در رگ‌هایی یافت می‌شوند که

(۱۴۰۰ داخل و خارج)

(۱) بیشتر در قسمت‌های سطحی هر اندام قرار گرفته‌اند.

(۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.

(۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند.

(۴) به کمک دریچه‌هایی در درون خود، جریان خود را یک طرفه می‌کنند.

۴۸. کدام مورد در ارتباط با فشارخون انسان صحیح است؟

(سنجش مدارس برتر)

الف: می‌تواند ناشی از انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای تک یا دو هسته‌ای باشد.

ب: در رگ خونی فقط با یک لایه بافت پوششی، به آن فشار تراوشی می‌گویند.

ج: دیواره سرخرگ باز شده، در هنگام باز شدن باعث ایجاد فشار کمینه می‌شود.

د: در رگ‌هایی با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، شدیداً کاهش می‌یابد.

(۱) الف، ب، ج، د (۲) الف، ج، د (۳) الف، ج (۴) ب، د

۴۹. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(پورسینا)

«در سرخرگ خارج‌کننده خون روشن از قلب زمانی که رشته‌های کشسان دیواره قرار می‌گیرند،»

(۱) در کم‌ترین طول خود - فشار وارد شده به خون، حرکت پیوسته خون در شبکه رگی را باعث می‌شود.

(۲) در بیشترین طول خود - یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌های راست و چپ در کم‌ترین طول خود هستند.

(۳) در کم‌ترین طول خود - خون با فشاری معادل ۱۲۰ میلی‌متر جیوه در طول رگ به حرکت درمی‌آید.

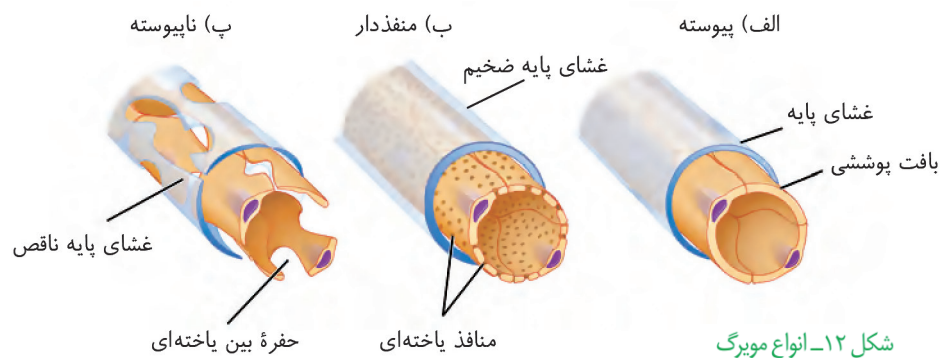
(۴) در بیشترین طول خود - مقدار خون رانده شده به درون سرخرگ، کمتر از حجم ضربه‌ای است.

مویرگ‌ها

سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ‌ها انجام می‌شود. دیوارهٔ و جریان خون، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ‌ها فراهم می‌کند. در عین حال مویرگ‌ها شبکهٔ وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند به طوری که فاصلهٔ **بیشتر** یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۰/۰۲ میلی‌متر (.....) است. این فاصلهٔ کم، مبادلهٔ سریع مولکول‌ها را از طریق آسان‌تر می‌کند. دیوارهٔ مویرگ‌ها، **فقط** از یک لایهٔ یاخته‌های پوششی ساخته شده است و ماهیچهٔ صاف ندارد. سطح مویرگ‌ها را غشای پایه، احاطه می‌کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. مویرگ‌های بدن در سه گروه قرار می‌گیرند: در مویرگ‌های پیوسته یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در دستگاه عصبی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود (شکل ۱۲ - الف).

❏ یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت‌کننده در مغز، سد خونی - مغزی و در نخاع سد خونی - نخاعی نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سدها عبور کنند (فصل ۱ یازدهم).

مویرگ‌های منفذدار منافذ فراوانی در سلول‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها است عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند (شکل ۱۲ - ب). این مویرگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند. در مویرگ‌های ناپیوسته فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود (۹۸) (شکل ۱۲ - پ). چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شود.



شکل ۱۲- انواع مویرگ

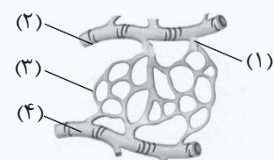
۱۰۰ قیدبازی در مویرگ‌های خونی:

همهٔ مویرگ‌های خونی ← کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند + محل خروج پلاسما از خون هستند + جریان خون در آن‌ها کند است + دیوارهٔ نازک دارند + با ایجاد یک شبکهٔ بسیار وسیع در بدن در فاصلهٔ بسیار نزدیکی از یاخته‌ها، قرار دارند؛ به طوری که فاصلهٔ بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها در حدود ۰/۰۲ میلی‌تر (۲۰ میکرومتر) است + فقط یک لایه بافت پوششی با غشای پایه دارند + فشاراسمزی ثابت دارند + غشای پایهٔ اطراف آن‌ها نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد + شکاف بین‌یاخته‌ای دارند. بسیاری از مویرگ‌های خونی ← خون را از سرخرگ گرفته و به سیاهرگ می‌دهند. بعضی مویرگ‌های خونی ← در ابتدای خود حلقه‌ای ماهیچه‌ای به نام بندارهٔ مویرگی دارند + در دو طرف خود در اتصال با یک نوع رگ هستند؛ یعنی مثلاً خون را از سرخرگ گرفته و به سرخرگ می‌دهند، مثل شبکهٔ اول مویرگی و یا از سیاهرگ خون گرفته و دوباره به سیاهرگ خون می‌دهند.

فعالیت ۶ پیوسته بودن مویرگ‌ها در مغز و ناپیوسته بودن آن‌ها در جگر چه مزیتی دارد؟

پاسخ:

(پورسینا)



۵۰. مطابق مطالب کتاب درسی و با توجه به شکل زیر کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟
- (۱) بخش (۱) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها وجود داشته و می‌تواند جریان خون آن‌ها را تنظیم کند.
 - (۲) اگر که این ساختار در پرزهای رودهٔ باریک مشاهده شود، مویرگ لنفی از مجاورت بخش (۳) عبور می‌کند.
 - (۳) تنظیم اصلی جریان خون موجود در بخش (۳)، تنها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی انجام می‌شود.
 - (۴) با توجه به بافت پیوندی زیادی در که بخش (۴) وجود دارد، قدرت کشسانی این بخش از بخش (۲) بیشتر است.

(پورسینا)

۵۱. کدام گزینه، ویژگی مشترک کوچک‌ترین رگ‌های بدن که فاقد ارتباط با گره‌های لنفی هستند، می‌باشد؟

- (۱) در ساختار آن‌ها نوعی صافی تنها برای محدود کردن عبور مولکول‌های ریز وجود دارد.
- (۲) مبادله سریع مولکول‌ها با همه یاخته‌های بدن را از طریق انتشار تسهیل می‌کند.
- (۳) همه رگ‌های با دیواره دارای قابلیت کشسانی زیادی به این رگ‌ها منتهی می‌شوند.
- (۴) دیواره نازک و یک لایه آن‌ها در تماس با جریان خون کند قرار دارد.

(پورسینا)

۵۲. کدام مورد درباره کوچک‌ترین رگ‌های خونی در بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) از نظر فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره خود گروه‌بندی می‌شوند.
- (۲) فقط یاخته‌های دیواره بعضی از آن‌ها به یکدیگر چسبیده‌اند و منفذی در بین آن‌ها نیست.
- (۳) شبکه وسیعی را در همه انواع بافت‌های بدن برای انتشار آسان مولکول‌ها، تشکیل می‌دهند.
- (۴) سطح بیرونی همه آن‌ها با رشته‌های پروتئینی محدودکننده عبور مولکول‌ها، احاطه شده است.

۵۳. در بدن یک فرد بالغ در نتیجه تجزیه آمینواسیدها و نوکلئوتیدها ماده بسیار سمی به دست می‌آید که پس از ترکیب با کربن دی‌اکسید به ماده‌ای تبدیل می‌شود تا از بدن دفع شود؛ اولین مویرگ خونی که این ماده به آن وارد و آخرین مویرگ خونی که این ماده از آن جهت دفع از بدن خارج می‌شود، دارای کدام ویژگی‌اند؟

(سنجش)

- (۱) غشای پایه ناقصی دارند.
- (۲) ضخیم‌ترین غشای پایه را دارند.
- (۳) می‌توانند در دو انتهای خود به یک نوع رگ متصل باشند.
- (۴) در غشای یاخته‌های پوششی آن‌ها منافذ زیادی وجود دارد.

(سنجش مدارس برتر)

۵۴. کدام گزینه در مورد بعضی از کوچک‌ترین رگ‌های دستگاه گردش خون انسان، صحیح است؟

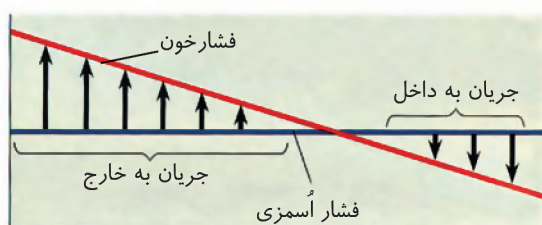
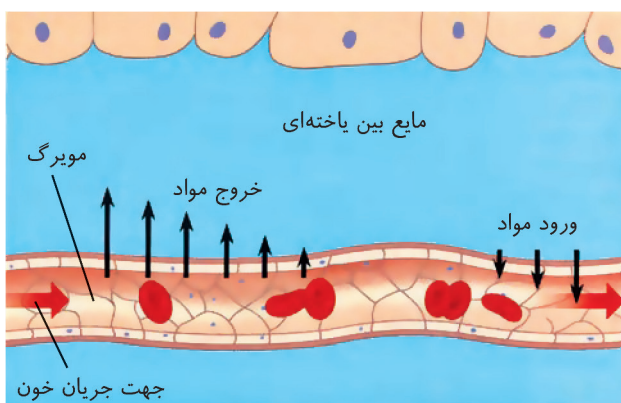
- (۱) در لایه میانی آن‌ها، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد.
- (۲) میزان جریان خون در آن‌ها توسط حلقه‌های ماهیچه‌ای تنظیم می‌شود.
- (۳) سطح بیرونی آن‌ها توسط لایه‌ای از جنس پروتئین و گلیکوپروتئین احاطه می‌شود.
- (۴) هسته یاخته بافت پوششی آن سبب می‌شود که یاخته به داخل فضای درونی رگ برجسته شود.

(سنجش)

۵۵. در ارتباط با مویرگ‌های بدن انسان، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در مویرگ‌های فاقد حفره بین یاخته‌ای، غشای پایه به صورت کامل و پیوسته مشاهده می‌شود.
- (۲) مویرگ‌هایی که گازهای تنفسی را تنها به صورت محلول در خود دارند، می‌توانند در ابتدای خود بنداره داشته باشند.
- (۳) هر مویرگی که یاخته‌های پوششی آن ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند، دارای حفره بین یاخته‌ای است.
- (۴) هر مویرگی که در پره‌های روده باریک یافت می‌شود، می‌تواند دارای حلقه‌ای ماهیچه‌ای در اطراف خود باشد.

تبادل مواد در مویرگ‌ها



تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این یاخته‌ها عبور کنند. در مویرگ، فشار خون که به آن فشار تراوشی می‌گویند، باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در اینجا **بخشی** از خونابه جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شود. در نتیجه خروج خونابه فشارخون کاهش می‌یابد؛ به طوری که در مویرگ، فشار اسمزی از فشارخون **بیشتر** است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها وارد مویرگ می‌شوند (شکل ۱۳). کمبود پروتئین‌های خون و **افزایش** فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را **کاهش** دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود.



فشار تراوشی در نتیجه فشارخون و فشار اسمزی در نتیجه پروتئین‌ها و مولکول‌های درشت درون خون است که از دیواره مویرگ عبور نمی‌کنند.

سروران حاضر در این مجلس به گوش بشیر که می‌خواهم بحث مهمی باهاتون داشته باشم! گفتیم که دیواره مویرگ نازک و مواد از آن عبور می‌کنند ولی این مولکول‌ها رو باید یکی هل بره که از این دیواره عبور کنن و وارد مایع میان‌بافتی بشن و این وظیفه فطریه رو فشارفون (همون فشار تراوشی) انجام میده. حالا ما می‌دونیم که فشارفون از سرفرک به مویرگ و از آن به سیاهرگ در حال کاهش است؛ پس با جلو رفتن در طول مویرگ، فشارفون آروم آروم کم میشه و میزان هم‌موازی که خارج میشن کم و کمتر می‌شود تا جایی که دیگه اصلاً جریان رو به خارج مواد از بین میره تا این‌جا fnatsrdnu فب! درون فوناب مولکول‌های درشتی وجود داره که حتی با زور فشارفون هم بیرون نمیرن. غلظت این مولکول‌ها در فوناب در طول مویرگ به دلیل خارج شدن آب از مویرگ، کمی افزایش می‌یابد؛ یعنی تمایل برگشت مواد به درون فوناب زیاد میشه چون از طرفی درون فوناب غلیظ‌تر شده و از طرف دیگه فشارفون هم خیلی کم شده و دیگه نمی‌تونه مولکول‌ها رو هل بره بیرون! به این ترتیب از یک جایی به بعد که نزدیک سمت سیاهرگی مویرگ میشه جریان رو به داخل مویرگ بر جریان رو به خارج از مویرگ غلبه می‌کنه و مواد برمیگردن درون مویرگ!



اگر در نمودار به فلش‌های سیاه رنگ دقت کنید می‌بینید که بیشترین میزان خروج مواد از مویرگ و برگشت مواد به مویرگ، در دو انتهای مویرگ وجود دارد.



میزان کاهش فشار تراوشی از میزان افزایش فشار اسمزی در طول مویرگ، بیشتر است؛ در نتیجه میزان اختلاف فشار تراوشی دو نقطه متفاوت از طول مویرگ بیشتر از اختلاف فشار اسمزی همین دو نقطه است.



محل برابر شدن فشار تراوشی و اسمزی در وسط مویرگ قرار ندارد و به سمت سیاهرگی مویرگ نزدیک‌تر است.



از موادی که در ابتدای مویرگ از خون خارج می‌شوند، فقط بخشی در انتهای مویرگ دوباره به خون برمی‌گردند



در مویرگ‌های کلافک، در سراسر طول مویرگ، به دلیل این‌که رگ ورودی به مویرگ (سرخرگ آوران) قطر بیشتری از سرخرگ خروجی از مویرگ (سرخرگ وایران) دارد، فشار تراوشی از فشار اسمزی بیشتر است و در نتیجه در این مویرگ‌ها برخلاف سایر مویرگ‌های بدن، مواد فقط جریان رو به خارج مویرگ دارند و این‌طوری نیست که در انتهای مویرگ، بخشی از مواد خارج شده دوباره به داخل مویرگ بازگردند (فصل ۵ دهم).



۱۰۰ در مویرگ‌های کلافک، مواد تراوش یافته به داخل مایع میان‌بافتی وارد نمی‌شوند!



ببینید دوستان در همه مویرگ‌های خونی بدن انسان، فشار تراوشی در ابتدای مویرگ بیشتر از انتهای آن است ولی در بعضی از مویرگ‌ها حتی با وجود این‌که در طول مویرگ از میزان فشار تراوشی کاسته می‌شود ولی این میزان کاهش به اندازه‌ای نیست که با فشار اسمزی برابر و یا از آن کمتر شود!



به طور کلی هر عاملی که فشارخون را زیاد کند و یا بتواند فشار اسمزی را کم کند، می‌تواند باعث بروز خیز شود.



بیماری‌های قلبی (نارسایی قلب)، بیماری‌های کلیوی (دفع پروتئین)، بیماری‌های هورمونی (فعالیت بیش از حد غده فوق کلیه «قسمت قشری») و یا اختلالات در مویرگ‌های لنفی و دریچه‌های لانه کبوتری می‌تواند سبب خیز شود.

(۸۷ خارج)

۵۶. افزایش مانع بروز خیز در انسان می‌شود.

(۱) ترشح آلدوسترون (۲) جریان لنف (۳) پروتئین در ادرار (۴) نفوذپذیری مویرگ‌ها

(۹۳ خارج)

۵۷. در انسان، عدم می‌تواند از ایجاد بیماری خیز ممانعت به عمل آورد.

(۱) ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن

(۲) سلامت دیواره گلومرول‌های کلیه

(۳) دفع نمک و آب از بدن

(۴) ورود لنف به رگ‌های لنفی

(پورسینا)

۵۸. در ارتباط با تبادل مواد در بستر مویرگی کدام صادق است؟

(۱) هر زمان که جریان به داخل دیده نمی‌شود، فشار تراوشی از اسمزی بیشتر است.

(۲) هر زمان که فشار تراوشی در حال کاهش است، خروج یا ورود مواد اتفاق می‌افتد.

(۳) هر زمان که جریان به داخل در هر مویرگ دیده می‌شود، فشار اسمزی از تراوشی بیشتر می‌باشد.

(۴) هر زمان که جریان به داخل بیش از جریان به خارج شود، از بروز خیز جلوگیری می‌شود.

(سنجش)

۵۹. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

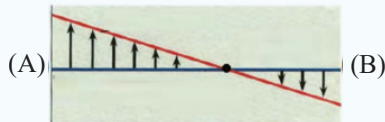
«هر چه مویرگ خونی روده باریک نزدیک می‌شویم.....»

- (۱) به دو انتهای - اختلاف فشار خون با فشاراسمزی افزایش می‌یابد.
 (۲) از انتهای سرخرگ به وسط - حجم مایع بین یاخته‌ای کاهش می‌یابد.
 (۳) به دو انتهای - میزان جریان مواد به داخل مویرگ، کاهش می‌یابد.
 (۴) از انتهای سرخرگ به وسط - جریان مواد به خارج از مویرگ، افزایش می‌یابد.

(قلم‌چی)

۶۰. نمودار زیر مربوط به یک مویرگ خونی است. کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«اگر رخ دهد، جابه‌جا شدن محل یکسان شدن فشار تراوشی و به فشاراسمزی به سمت نقطه قابل انتظار است.»



- (۱) کاهش میزان جذب آمینواسیدها در بیماری سلیاک - A
 (۲) اختلال در عملکرد صحیح دریچه‌های لانه کبوتری - B
 (۳) مصرف زیاد نوعی ترکیب مؤثر بر افزایش فشار خون - A
 (۴) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مجاور سیاهرگ‌های پا - B

سیاهرگ‌ها

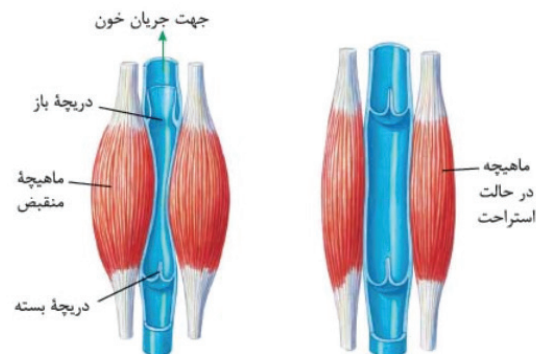
همان‌طور که در شکل ۱۰ دیدید، سیاهرگ‌ها با داشتن فضای وسیع و دیوارهای با مقاومت **کم‌تر**، می‌توانند **بیشتر** حجم خون را در خود جای دهند. باقی‌مانده فشار **سرخرگی** باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود اما به علت کاهش شدید فشار خون و جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در **بیشتر** آن‌ها به سمت است لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند.

تلمبه ماهیچه اسکلتی

حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود (شکل ۱۴).

دریچه‌های لانه کبوتری

در سیاهرگ‌های؛ و جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایین، بسته می‌شوند (شکل ۱۴).



تلمبه ماهیچه اسکلتی و عملکرد دریچه لانه کبوتری

دریچه‌های لانه کبوتری:

- ۱ در طول سیاهرگ قرار دارند.
- ۲ حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی لایه داخلی سیاهرگ هستند.
- ۳ از دو قطعه تشکیل شده‌اند همانند دریچه دولختی قلب!
- ۴ زمانی باز می‌شود که در نتیجه انقباض ماهیچه، فشار خون در بخش قبل از آن، بیشتر از بخش بعد دریچه است.

فشار مکشی قفسه سینه

هنگام به وجود می‌آید که 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 می‌کشد.

سیاهرگ‌ها به طور معمول خون تیره دارند ولی بعضی از آن‌ها می‌توانند خون روشن داشته باشند:

- ۱ سیاهرگ **بندناف**: خون روشن را از جفت به سمت جنین می‌برد.
- ۲ سیاهرگ‌های **ششی**: خون روشن را از جبابک‌ها به سمت دهلیز چپ می‌برد.

فشار مکشی قفسه سینه باعث کاهش فشار در سیاهرگ‌های قفسه سینه و افزایش سرعت حرکت خون در این رگ‌ها می‌شود.

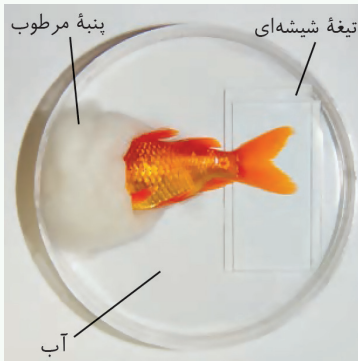


فشار مکشی قفسه سینه به طور مستقیم به سیاهرگ‌های نواحی نزدیک قلب که درون قفسه سینه هستند، وارد می‌شود مثل سیاهرگ‌های ترقوه‌ای و بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین.



در زمان بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند و از این طریق به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که می‌تواند باعث حرکت خون در این سیاهرگ‌ها شود.

فعالیت ۷ مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی



بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس پیچید 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 آن چه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.

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

(۹۶ داخل)

۶۱. چند مورد درباره خون هر سیاهرگ بدن انسان صادق نیست؟

الف) محتویات مویرگ‌های لنفی را دریافت می‌کند.

ب) مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی کربن دی‌اکسید دارد.

ج) حرکت آن به سبب دریچه‌های سیاهرگی تسهیل می‌شود.

د) فقط تحت تاثیر باقی‌مانده فشار سرخرگی به سمت قلب جریان می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(پورسینا)

۶۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک سیاهرگ قرار گرفته در پا، در هر زمانی که قرار دارد/ند، به طور حتم»

۱) دریچه بالایی و پایینی در وضعیت مشابه – ماهیچه‌های اسکلتی بین دو دریچه، در حالت استراحت قرار گرفته‌اند.

۲) دریچه بالایی در وضعیت باز و دریچه پایینی در وضعیت بسته – حجم فضای درون مجرای سیاهرگ کاهش یافته است.

۳) دریچه پایینی در وضعیت باز و دریچه بالایی در وضعیت بسته – مصرف ATP در ماهیچه‌های بین دو دریچه، کم می‌باشد.

۴) دریچه پایینی و بالایی در وضعیت متفاوتی – فشار وارد شده از ماهیچه بین دو دریچه، سبب حرکت خون به سمت بالا می‌شود.

(پورسینا)

۶۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، رگ‌های خونی که با داشتن فضای وسیع، دیواره‌ای با مقاومت کمتر دارند،»

۱) فشار اسمزی مواد محلول در این نوع رگ، بیشتر از فشار خون است.

۲) به کمک دریچه‌های آخرین لایه خود، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۳) فاصله کم آن‌ها با یاخته‌های بدن سبب افزایش سرعت تبادل مواد می‌شود.

۴) بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی، قطر خود را تنظیم می‌کند.

(سنجش مدارس برتر)

۶۴. کدام گزینه در مورد دریچه‌های لانه کبوتری درست است؟

الف) یاخته‌های شرکت‌کننده در ساختار آن‌ها می‌توانند بسیار به هم نزدیک باشند.

ب) گویچه‌های سرخی که به آن‌ها برخورد می‌کنند، دارای بالاترین ظرفیت اکسیژن‌اند.

ج) رگ دارای این دریچه‌ها دارای گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 و H^+ است.

د) خونی که از این دریچه‌ها عبور می‌کند، ابتدا سبب بسته شدن دریچه‌های سینی و سپس بسته شدن دریچه سه‌لختی می‌شود.

۴ (۴) ب، د

۳ (۳) ج، د

۲ (۲) الف، ب

۱ (۱) الف

(داخل ۹۹)

۶۵. چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «به طور معمول در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند، همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند،»
- (الف) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.
- (ب) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- (ج) همانند - در لایه میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.
- (د) برخلاف - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

(خارج ۹۹)

۶۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند»
- (۱) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- (۲) برخلاف - در لایه میانی دیواره خود، یاخته‌های منقبض‌شونده زیادی دارند.
- (۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
- (۴) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، سهم کمتری در حمل گاز اکسیژن دارد.

(سنجش)

۶۷. کدام مورد ویژگی مشترک همه رگ‌هایی است که خون را به سمت اندام‌ها می‌برند؟

- (۱) در ساختار دیواره، یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه دارند.
- (۲) تبادل مواد بین خون و بافت‌ها را تنظیم می‌کنند.
- (۳) دیواره نازک‌تری نسبت به انواع رگ‌های دیگر دارند.
- (۴) در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار دارند.

(سنجش)

۶۸. کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟

- «سرخرگ اکلیلی از رگی خون می‌گیرد که این رگ رگی که از سیاهرگ کلیه خون می‌گیرد»
- (۱) برخلاف - با انقباض ماهیچه بطن، خون روشن را از قلب خارج می‌کند.
- (۲) همانند - در لایه میانی دیواره، ماهیچه صاف و رشته‌های کشسان دارد.
- (۳) برخلاف - به علت داشتن دیواره قطور، در برش عرضی گرد دیده می‌شود.
- (۴) همانند - برای هدایت جریان خون به سمت قلب، دریچه لانه کبوتری دارد.

(قلم‌چی)

۶۹. در بدن انسان بالغ و سالم ویژگی گروهی از رگ‌های خونی محسوب می‌شود که همواره

- (۱) داشتن رشته‌های الاستیک زیاد در دیواره خود - باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت خون در آن‌ها می‌شود.
- (۲) داشتن یاخته‌های منقبض‌شونده زیاد - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، در بالاترین میزان به حمل اکسیژن می‌پردازد.
- (۳) تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌هایی با ظاهر مخطط قرار گرفتن از - دارای فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر می‌باشند.
- (۴) دریافت خون اندام‌های بالاتر و یا پایین‌تر از قلب - خون درون آن فشاری کمتری به یاخته‌های دیواره رگ وارد می‌کند.

دستگاه لنفی

دستگاه لنفی شامل رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش و **بعضی** بیماری‌ها، افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است.

کار دیگر دستگاه لنفی، انتقال جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون و همچنین از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی است. لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام لنفی به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد؛ بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد (شکل ۱۵). لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.

کار اصلی ← تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. کار دیگر ← (۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون (۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی

نقش

لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است.

لنف

درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در همه بدن قرار دارند.

رگ‌های لنفی

دو رگ بزرگ لنفی هستند:

- ۱- مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند.
- ۲- مجرای لنفی راست ← قطر و طول کمتری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند. + در طول آن گره لنفی وجود دارد.

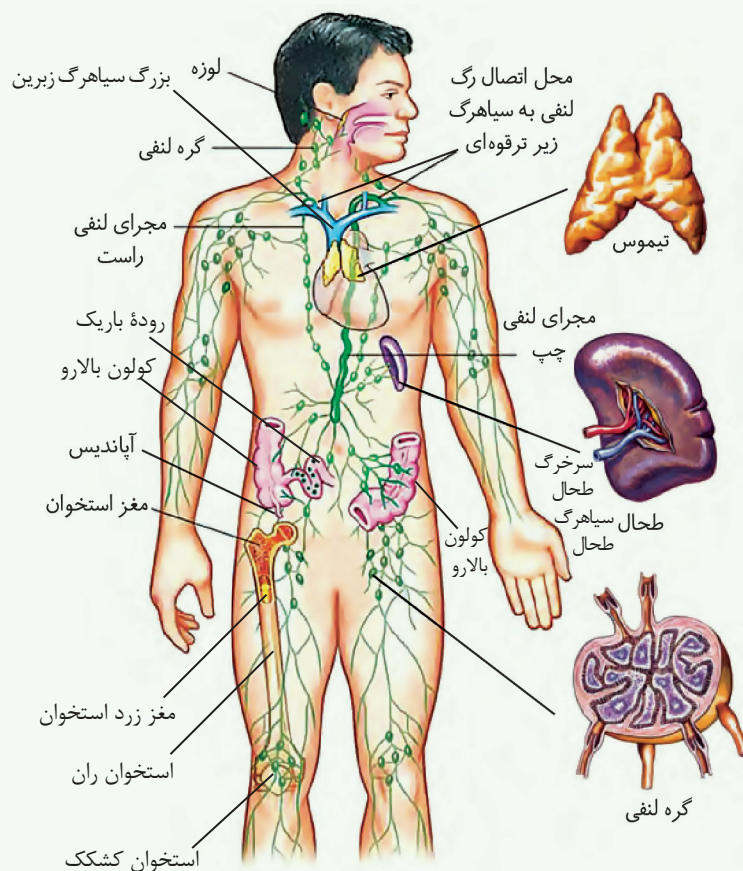
مجاری لنفی

در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + هر گره لنفی یک برآمدگی در طول رگ لنفی است + به یک گره لنفی ۴ رگ وارد ولی ۲ رگ از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با هر گره لنفی دارای دیرچه یک‌طرفه‌کننده جریان لنف هستند + در محل‌هایی مثل کف دست‌ها و ساعد دست و در دیواره لوله گوارش و استخوان گره لنفی وجود ندارد.

گره‌های لنفی

بزرگ‌ترین اندام لنفی بدن است. سطح خارجی آن محدب است و توسط پرده صفاق پوشیده می‌شود + در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ و یک سیاهرگ دارد و هر دو از یک سمت طحال به آن متصل هستند + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد. این سیاهرگ به شاخه‌ای از سیاهرگ باب ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را جمع‌آوری می‌کند + در دوران جنینی به همراه کبد در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطه درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

اجزا



طحال

اندام‌های لنفی

یک غده درون‌ریز است که از دو بخش تقریباً قریب تشکیل شده است + در قفسه سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند؛ یعنی در این غده، توانایی شناسایی نوع میکروب‌ها را به دست می‌آورند + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.	تیموس		
در سمت راست بدن قرار دارد + به روده کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.	آپاندیس	اندام‌های لنفی	اجزا
در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیه حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در کتاب شماسست لوزه حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.	لوزه‌ها		
شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در بافت اسفنجی بعضی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.	مغز استخوان		

۷۰. کدام دو مورد، درباره‌ی همه‌ی اندام‌های لنفی انسان که خون خارج شده از آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود، صحیح است؟ (داخل ۱۴۰۰)

- الف) محتوی یاخته‌هایی است که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح کنند.
 ب) تولیدات خود را از طریق رگ‌هایی به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.
 ج) در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده نقش مؤثری دارند.
 د) در نیمه راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار گرفته‌اند.
- ۱) الف و ب ۲) الف و ج ۳) ب و د ۴) ج و د

۷۱. کدام مورد، درباره هر اندام لنفی که خون خارج شده از آن به سیاهرگ باب می‌ریزد، صحیح است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- ۱) در نیمه راست بدن و بالاتر از کولون افقی قرار دارد.
 ۲) در آزادسازی آهن موجود در یاخته‌های خونی مرده، نقش مؤثری دارد.
 ۳) تولیدات خود را ابتدا به مجرای لنفی و در نهایت به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کند.
 ۴) یاخته‌هایی تولید می‌کند که می‌توانند مولکول‌هایی مشابه با مولکول‌های موجود در سطح خود ترشح نمایند.

۷۲. کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟ (داخل تیر ۱۴۰۲)

- ۱) محتویات رگ‌های لنفی پاها، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.
 ۲) محتویات رگ‌های لنفی گردن، تماماً به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
 ۳) محتویات رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی راست می‌پیوندند.
 ۴) گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.

۷۳. در ارتباط با دستگاه لنفی انسان، کدام مورد نادرست است؟ (خارج تیر ۱۴۰۲)

- ۱) گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.
 ۲) رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی چپ می‌پیوندند.
 ۳) محتویات رگ‌های لنفی پاها، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
 ۴) محتویات رگ‌های لنفی بخشی از گردن، به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۷۴. چند مورد در ارتباط با هر گره لنفی که در بدن انسان مشاهده می‌شود، به درستی بیان شده است؟ (پورسینا)

- الف) تعداد رگ‌های لنفی که آوران هستند، بیشتر از تعداد رگ‌های لنفی وایران می‌باشد.
 ب) محل اتصال رگ‌های آوران لنف و وایران لنف، در بخش‌های متفاوتی از گره است.
 ج) در ساختار درونی گره‌های لنفی، بخش‌هایی جزیره مانند مشاهده می‌شوند.
 د) در بخش محدب، رگ‌هایی وجود دارند که لنف را دریافت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سنجش مدارس برتر)

۷۵. کدام دو مورد دربارهٔ همهٔ اندام‌های لنفی موجود در سر انسان صحیح است؟

(الف) محتوی یاخته‌هایی هستند که در سیتوپلاسم خود فاقد دانه‌های تیره یا روشن هستند.

(ب) لنف خارج شده از آن‌ها در نهایت به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود.

(ج) لنف خارج شده از آن‌ها قبل از ورود به خون از گره‌های لنفی عبور می‌کند.

(د) جزئی از دستگاه حرکتی بدن هستند.

(۴) ج و د

(۳) ب و د

(۲) الف و ج

(۱) الف و ب

(قلم‌چی)

۷۶. چند مورد دربارهٔ اجزای دستگاه لنفی برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی مجرای لنفی که به طور قطع»

(الف) طولی‌تر است - در دریافت لنف کولونی که به آپاندیس نزدیک‌تر است، همانند پای راست نقش ندارد.

(ب) در دریافت لنف دست راست نقش دارد - در انتقال چربی‌های جذب شده از رودهٔ باریک به خون نقش اصلی ندارد.

(ج) از پشت قلب می‌گذرد - ورودی آن، نسبت به مجرای لنفی دیگر به محل یکی شدن سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای نزدیک‌تر است.

(د) کوتاه‌تر است - از زیر تیموس گذشته و دارای گره‌های لنفاوی حاوی یاخته‌های تمایز یافته از مونوسیت‌ها در طول خود است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(پورسینا)

۷۷. کدام گزینه در ارتباط با هر گره لنفی درست می‌باشد؟

(۱) بافت‌های تشکیل‌دهندهٔ آن بصورت یکنواخت پخش شده‌اند.

(۲) رگ‌های متصل به آن از رگ‌های متصل به قلب بیشتر است.

(۳) رگ‌های ورودی به آن از رگ‌های خروجی آن بیشتر می‌باشد.

(۴) رگ (های) ورودی و خروجی از محل‌های متفاوتی به گره لنفی متصل می‌شوند.

تنظیم دستگاه گردش خون

گره، تکانه‌های منظمی را ایجاد و در قلب منتشر می‌کند تا چرخهٔ ضربان قلب به طور منظم تکرار شود. در حالت عادی این ضربان و برون‌ده قلبی ناشی از آن، نیاز اکسیژن و مواد مغذی اندام‌های بدن را برطرف می‌کند؛ اما در هنگام فعالیت ورزشی یا در حالت استراحت، برون‌ده قلب باید تغییر یابد. این تنظیم‌ها با سازوکارهای مختلفی انجام می‌شود:

نقش دستگاه عصبی خودمختار

افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در؛ و؛ و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.

بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است (فصل ۱ یازدهم).

هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند (فصل ۱ یازدهم).

نقش هورمون‌ها

وقتی در فشار روانی مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان قرار می‌گیریم، ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق کلیه، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها مثلاً با اثر بر قلب، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهند.

تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها

افزایش کربن‌دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

نقش گیرنده‌ها در حفظ فشار سرخرگی

گیرنده‌های حساس به فشار، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید و یون هیدروژن پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

100 گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده حساس به افزایش کربن دی‌اکسید، نه جز حواس پیکری هستند و نه جز حواس ویژه!

(سنجش مدارس برتر)

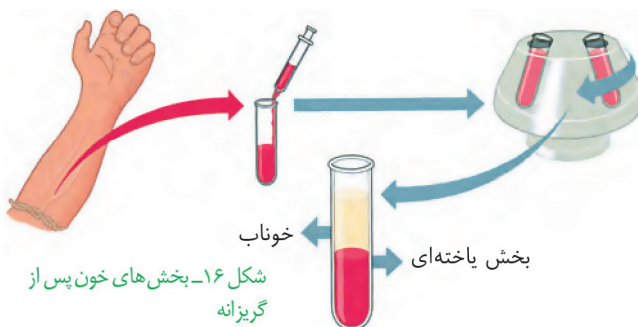
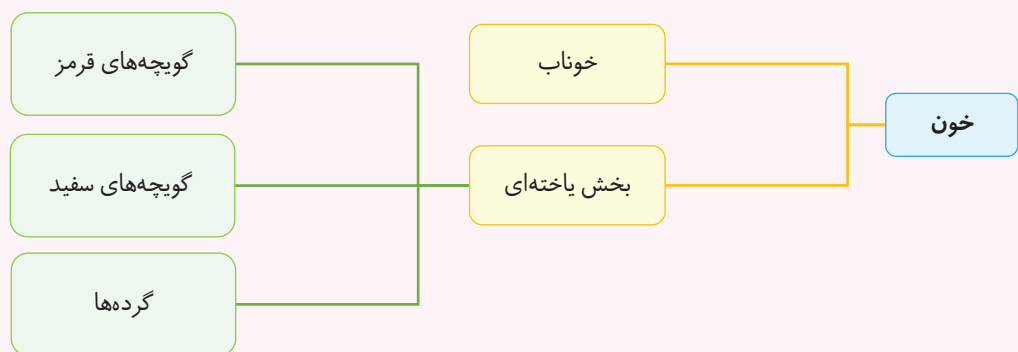
۷۸. کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با تنظیم دستگاه گردش خون،»

- (۱) هورمون‌های ترشح شده از غده مجاور کلیه می‌توانند برون‌ده قلب را افزایش دهند.
- (۲) مراکز عصبی تنظیم‌کننده افزایش و کاهش فعالیت قلب در پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارند.
- (۳) رگ‌هایی که در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند، دارای گیرنده‌های مکانیکی و شیمیایی‌اند.
- (۴) افزایش CO_2 ، با گشاد کردن رگ‌هایی که در لایه میانی خود ماهیچه‌های صاف کمتری دارند، میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

گفتار ۳: خون

در یک نگاه 



خون، نوعی بافت است که به طور منظم و یک‌طرفه در رگ‌های خونی جریان دارد و دارای دو بخش است: خوناب که حالت مایع دارد و بخش یاخته‌ای که گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها (پلاکت) را شامل می‌شود. اگر مقداری از خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود و می‌توان درصد هر کدام را مشخص کرد. معمولاً در فرد سالم و بالغ درصد حجم خون را خوناب و درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهند (شکل ۱۶).

 بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی ممکن است مایع، جامد و نیمه جامد باشد (فصل ۱ دهم). گفتیم که ماده زمینه‌ای خون مایع است. در خون کلاژن و رشته‌های کشسان وجود ندارد، اما پروتئین‌های دیگری وجود دارد.

از کارهای خون، انتقال مواد غذایی، اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، هورمون‌ها و مواد دیگر است. خون ارتباط بین یاخته‌های بدن را امکان‌پذیر می‌سازد و به تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کند. همچنین در ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی نقش اساسی دارد و در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی، از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند.

بیش از ۹۰ درصد خوناب، آب است که در آن پروتئین‌ها، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی وجود دارند. پروتئین‌های خوناب نقش‌های گوناگونی دارند از جمله حفظ فشار اسمزی خون، انتقال مواد، تنظیم pH، انعقاد خون و ایمنی بدن. آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب‌اند. در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل نقش دارد. در انعقاد خون و در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند. وجود یون‌های پتاسیم و سدیم در خوناب، اهمیت زیادی دارد چون در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند.

(گزینه دو)

۷۹. نوعی پروتئین در انتقال پنی سیلین در خون نقش دارد. کدام گزینه در رابطه با این پروتئین درست است؟

- (۱) این پروتئین در خطوط ایمنی بدن و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت زیادی دارد.
- (۲) کاهش این پروتئین در خوناب می‌تواند منجر به افزایش جریان مواد در رگ‌های لنفی شود.
- (۳) این پروتئین به جهت وزن مولکولی زیاد، بعد از گریزان کردن خون، در بخش پایین لوله آزمایش قرار می‌گیرد.
- (۴) افزایش مقدار این پروتئین در خون باعث احتمال وقوع ادم (خیز) در اندام‌ها می‌شود.

(گزینه دو)



۸۰. چند مورد از موارد زیر در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

- (الف) در A همانند B، کلسترول وجود دارد.
- (ب) در A برخلاف B، بیکربنات تولید می‌شود.
- (ج) A همانند B، توانایی جابه‌جایی CO_2 را دارد.
- (د) A برخلاف B، در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

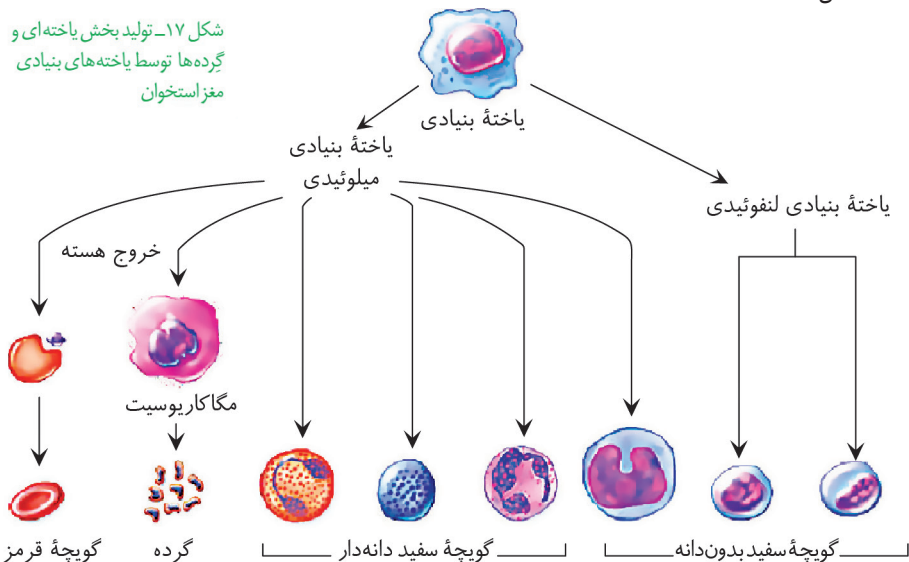
۱ (۱)

(پورسینا)

۸۱. با توجه به انواع پروتئین‌های درون خون یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه پروتئین‌هایی در انعقاد خون نقش دارند، از یک یا چند رشته بلند و منشعب پلی‌پپتیدی ساخته شده‌اند.
- (۲) همه پروتئین‌هایی حفظ فشار اسمزی خون نقش دارند، در پی اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز ساخته شده‌اند.
- (۳) همه پروتئین‌های ایجادکننده ارتباط شیمیایی بین یاخته‌ها، توسط یاخته‌های متصل به غشای پایه ساخته شده‌اند.
- (۴) همه پروتئین‌هایی که در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند، توسط گویچه‌های سفید خون ساخته شده‌اند.

بخش دوم خون شامل گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها هستند که دو گروه اول، یاخته‌های خونی و گرده‌ها، قطعاتی از یاخته هستند. در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی و گرده‌ها در مغز استخوان انجام می‌شود. در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، این بخش خون را تولید می‌کنند. البته در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در اندام‌های دیگری مثل کبد و نیز ساخته می‌شود. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند. ابتدا این یاخته‌ها تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته را ایجاد می‌کنند: یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی هستند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- تولید بخش یاخته‌ای و گرده‌ها توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان

علاوه بر یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند. این یاخته‌ها از فرد بالغ برداشته و کشت داده می‌شوند (فصل ۷ دوازدهم).

تنوع یاخته‌هایی که توسط یاخته بنیادی میلوئیدی تولید می‌شود بیشتر از تنوع یاخته‌های تولید شده توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی است.

بزرگ‌ترین یاخته‌ای که توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شود، مگاکاریوست است.

۸۲. کدام عبارت، نادرست است؟

(داخل ۹۸)

- ۱) در جنین انسان، همهٔ یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به وجود می‌آیند.
- ۲) در یک فرد بالغ، pH خون می‌توان توسط پروتئینی حاوی چهار رشتهٔ پلی‌پپتیدی تنظیم می‌شود.
- ۳) در یک فرد بالغ، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌تواند منشأ انواع مختلف یاخته‌های خونی باشد.
- ۴) در جنین انسان، یک نوع یاختهٔ بنیادی می‌تواند در تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای سهیم باشد.

۸۳. در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟ (داخل ۹۹)

- ۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
- ۲) همهٔ مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شود.
- ۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
- ۴) در دفع مادهٔ حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

۸۴. مطابق با کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت) ها را بسازند.

(۱۴۰۲ نوبت تیر داخل و خارج)

چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟

- الف) در زیر ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.
- ب) خون خارج شده از آن‌ها، وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.
- ج: در بازگردان لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.
- د) می‌توانند در مواردی، حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته‌های تغییر شکل یافتهٔ بافت پیوندی باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

(پورسینا)

«در مغز استخوان یک فرد سالم، یاختهٔ بنیادی که کمترین تمایز را یافته است، نسبت به»

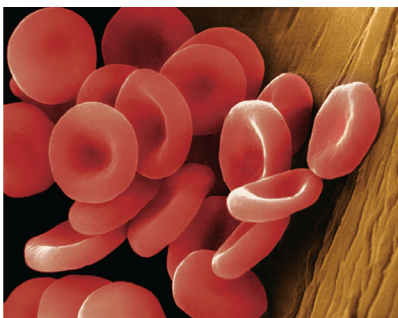
- ۱) یاخته‌ای که منشأ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شود، هستهٔ کوچک‌تری دارد.
- ۲) یاخته‌ای که در دیوارهٔ مویرگ‌ها قرار گرفته است، دارای هستهٔ کروی‌تری می‌باشد.
- ۳) یاخته‌ای که دارای هستهٔ دُمبلی شکل می‌باشد، حاشیه‌ای منظم‌تر و هسته‌ای کشیده دارد.
- ۴) یاخته‌ای که هستهٔ چند قسمتی دارد، دارای دانه‌های روشن و درشت بیشتری است.

۸۶. با تقسیم یاخته‌های بنیادی موجود در تنهٔ استخوان بازو، ابتدا

(پورسینا)

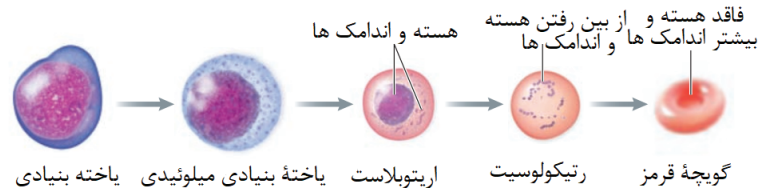
- ۱) تولید انواعی از یاخته‌های خونی توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان رخ می‌دهد.
- ۲) بیش از دو نوع یاختهٔ بنیادی تولید می‌کنند که بعضی از آن‌ها در محیط کشت به یاخته‌های عصبی متمایز می‌شوند.
- ۳) یاخته‌هایی تولید می‌شوند که از نظر توانایی تقسیم و تولید یاخته‌ها، بسیار متفاوت هستند.
- ۴) در جهت تولید یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی ایجاد می‌شوند که در دوران جنینی توسط کبد و طحال ساخته می‌شوند.

یاخته‌های خونی قرمز



در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند که به خون، ظاهری قرمز رنگ می‌دهند. این یاخته‌های که از دو طرف، حالت فرورفته دارند، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهند و میان یاخته آن‌ها از پر می‌شود (شکل ۱۸).

از دست دادن هسته به معنی از بین رفتن هسته یا هضم هسته نیست! طبق شکل صفحهٔ قبل، هسته از گویچهٔ قرمز خارج می‌شود.



مراحل ایجاد گویچه قرمز در مغز استخوان

نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. نقش اصلی گویچه‌های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است. متوسط عمر گویچه‌های قرمز روز است. تقریباً درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. تخریب یاخچه‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در و انجام می‌شود. آهن آزادشده در این فرایند یا در ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تخریب گویچه‌های قرمز در کبد و طحال توسط ماکروفاژ انجام می‌گیرد.

هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است؛ دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا (این دو زنجیره دوه‌دو شبیه به هم هستند، یعنی چهار زنجیره از دو نوع). در شکل می‌بینید که در هر زنجیره یک بخش وجود دارد به نام هم و در بخش مرکزی هر گروه هم، یک اتم آهن وجود دارد (فصل ۱ دوازدهم).

آهن آزاد شده از تخریب گویچه قرمز در طحال توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود. آهن آزاد شده از تخریب گویچه قرمز در کبد که به مغز استخوان می‌رود، توسط سیاهرگ فوق کبدی از کبد خارج می‌شود (فصل ۲ دهم).

فعالیت ۸

– به نظر شما چرا در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند؟

پاسخ:

– چرا غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرورفته دارد؟

پاسخ:

– محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه‌های قرمز چه اهمیتی دارد؟

پاسخ:

برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود ویتامین «B_{۱۲}» و فولیک‌اسید نیز لازم است. فولیک‌اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخچه‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخچه‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. سبزیجات با برگ سبز تیره،، گوشت و از منابع آهن و فولیک‌اسیدند. کارکرد صحیح به وجود ویتامین وابسته است. این ویتامین فقط در غذاهای وجود دارد. البته در مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود.

تنظیم تولید گویچه‌های قرمز

اگرچه تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن، فولیک‌اسید و ویتامین «B_{۱۲}» وابسته است؛ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپوئیتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخچه‌های و به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. این هورمون به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند؛ اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، این هورمون افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

عوامل لازم برای تولید گویچه‌های قرمز:

منبع	نقش	توضیحات
گوشت و جگر، سبزیجات با برگ تیره، حبوبات	ایجاد گروه هم	در کبد ذخیره می‌شود
گوشت و جگر، سبزیجات با برگ تیره، حبوبات	تقسیم یاخچه‌ای	ویتامین B _۹
فقط غذاهای جانوری و باکتری‌های روده‌ی بزرگ	کارکرد اسید فولیک وابسته به B _{۱۲} است	جذب با کمک عامل داخلی

100 فولیک اسید برای تقسیم در همهٔ یاخته‌های بدن لازم است نه فقط در مغز استخوان
100 عامل تغییر در میزان ترشح هورمون اریتروپویتین، میزان اکسیژن خون است.
100 فردی که در بدنش هورمون اریتروپویتین به میزان کم ترشح می‌شود، سالم است!
100 در فرد مبتلا به کم‌خونی میزان ترشح هورمون اریتروپویتین زیاد می‌شود.

 عامل داخلی، برای ورود ویتامین B₁₂ به یاخته‌های رودهٔ باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B₁₂ که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد (فصل ۲ دهم).
 افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن نمود Hb^SHb^S دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ژن نمود ناخالص‌ها Hb^AHb^S است و وضع بهتری دارند. گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد (فصل ۴ دوازدهم).

 عواملی که باعث کم‌خونی می‌شوند: از بین رفتن یاخته‌های کناری معده + کمبود آهن، فولیک اسید + ویتامین B₁₂ + شیمی‌درمانی شدید + کمبود ترشح اریتروپویتین + جهش در ژن سازندهٔ هموگلوبین.

 در نارسایی کبد (مثلاً به دلیل اثر الکل) و کلیه، میزان ساخت اریتروپویتین کاهش می‌یابد و فرد دچار کم‌خونی می‌شود.

 الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. به همین علت اختلال در کار کبد و ازکار افتادن آن از شایع‌ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است (فصل ۵ دوازدهم).

فعالیت ۹ شاید برگه‌های جواب آزمایش خون را دیده باشید. در این برگه‌ها اطلاعات زیادی در مورد یاخته‌ها و ترکیبات خون وجود دارد. یکی از این برگه‌ها را بررسی کنید و با توجه به آن، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
 ۱- تعداد طبیعی هر یک از یاخته‌های خونی (WBC و RBC) و گرده‌ها (PLT) را در واحد اندازه‌گیری میکرولیتر (μL) مشخص کنید.
 ۲- میزان انواع چربی‌هایی را که در آزمایش خون سنجیده می‌شود؛ مشخص کنید.
 ۳- گفتیم که روزانه تقریباً یک درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شود. با توجه به تعداد RBC اگر حجم کل خون ما پنج لیتر باشد، روزانه چه تعداد از این یاخته‌ها تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند؟

یاخته‌های خونی سفید

یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند. نقش اصلی آن‌ها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. این یاخته‌ها هسته دارند. انواع و ویژگی‌های آن‌ها را در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید.

 به فرایندی که گلبول‌های سفید خون می‌توانند از خون خارج شوند و در بافت‌های مختلف پراکنده شوند، تراگذاری یا دیپدز گفته می‌شود (فصل ۵ یازدهم).
 همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، اتوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. اتوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند (فصل ۵ یازدهم).

 مونوسیت‌ها در سطح خود دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند.

 بازوفیل‌ها بزرگ‌ترین دانه‌ها و نوتروفیل‌ها، کوچک‌ترین دانه‌ها را دارند.

شکل ۱۹ - یاخته‌های خونی سفید

- ۱ بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره
- ۲ اتوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت
- ۳ نوتروفیل: هسته چند قسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز
- ۴ مونوسیت: هسته تکی خمیده یا لوبیایی - سیتوپلاسم بدون دانه
- ۵ لنفوسیت: هسته تکی گرد یا بیضی - سیتوپلاسم بدون دانه



ویژه کنکور ۱۴۰۵

فعالیت ۱۰ مشاهده باخته‌های خونی

- با کمک معلم و رعایت نکات ایمنی، گسترش خونی تهیه کنید.
- در صورتی که امکانات لازم برای رنگ آمیزی باخته‌های خونی در آزمایشگاه شما وجود دارد، گسترش خونی تهیه شده را رنگ آمیزی کنید.
- همچنین می‌توانید از تیغه‌های آماده باخته‌های خونی که رنگ آمیزی شده‌اند نیز استفاده کنید و انواع باخته‌های خونی را در آن تشخیص دهید.

(پورسینا)

۸۷. چند مورد، نمی‌تواند تکمیل کننده مناسبی برای عبارت زیر باشد؟

«در میان جمعیت انسان‌ها، اگر چه است، اما نیست.»

الف: وجود فولیک اسید برای تقسیم طبیعی باخته‌های بنیادی استخوان، لازم - کافی

ب: مگاکاریوسیت تنها باخته فاقد هسته در استخوان - تنها باخته ایجاد شده از میلوئید

ج: تولید گرده‌ها در طول عمر تنها در یک اندام قابل مشاهده - تولید گویچه قرمز، این چنین

د: آهن آزاد شده از گویچه‌های قرمز در کبد، قابل ذخیره در همان اندام - آهن آزاد در طحال، این چنین

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ج»، «ب» (۳) «ب»، «الف» و «ج» (۴) «ب»، «ج» و «د»

گرده‌ها

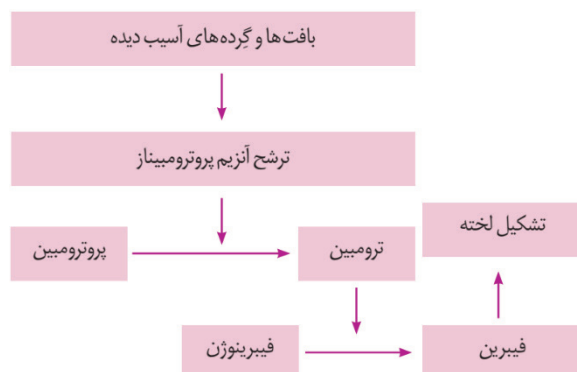
قطعات باخته‌ای و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند. گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که باخته‌های بزرگی به نام قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند (شکل ۱۷). درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات وجود دارند. گرده‌ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. در خونریزی‌های، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خونا مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد (شکل ۲۰). وجود ویتامین k و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

مراحل انعقاد خون با کمک گرده‌ها و عوامل انعقادی دیگر را در نمودار زیر می‌بینید.

🦉 آنزیم پروترومبیناز نوعی پروتئاز است و باعث تبدیل پروترومبین که به صورت طبیعی درون خونا است به ترومبین می‌شود.

🦉 در حالت عادی آنزیم پروترومبیناز، ترومبین و فیبرین در خون مشاهده نمی‌شود.

🦉 غشای گویچه‌های قرمز درون لخته، چروکیده می‌شود.



تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب به ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود (فصل ۷ دوازدهم).

هپارین که از بازوفیل‌ها ترشح می‌شود، مانع تشکیل لخته خونی می‌شود (فصل ۵ یازدهم).

هموفیلی، یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در این بیماری، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت. (فصل ۳ دوازدهم)

تنظیم میزان کلسیم خون تحت تأثیر دو کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی قرار دارد؛ در نتیجه تغییر در میزان این دو هورمون می‌تواند باعث اختلال در فرایند انعقاد خون شود (فصل ۴ یازدهم).

۸۸. در هر روش جلوگیری از هدر رفتن خون که گرده‌ها نقش اصلی را تولید لخته خون دارند، (پورسینا)

(۱) ترشح آنزیم پروترومبیناز از یاخته‌های آسیب‌دیده دیواره رگ سبب ایجاد درپوش می‌شود.

(۲) وجود ویتامین K و یون Ca در روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

(۳) پس از فعال شدن آنزیم‌ها، پروترومبین به ترومبین و فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌شود.

(۴) ترومبین به عنوان یک عامل غیرانعقادی سبب تبدیل فیبرینوژن به فیبرین می‌شود.

۸۹. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (پورسینا)

«در مراحل انعقاد خون با کمک گرده‌ها و عوامل انعقادی دیگر بر مقدم‌تر است.»

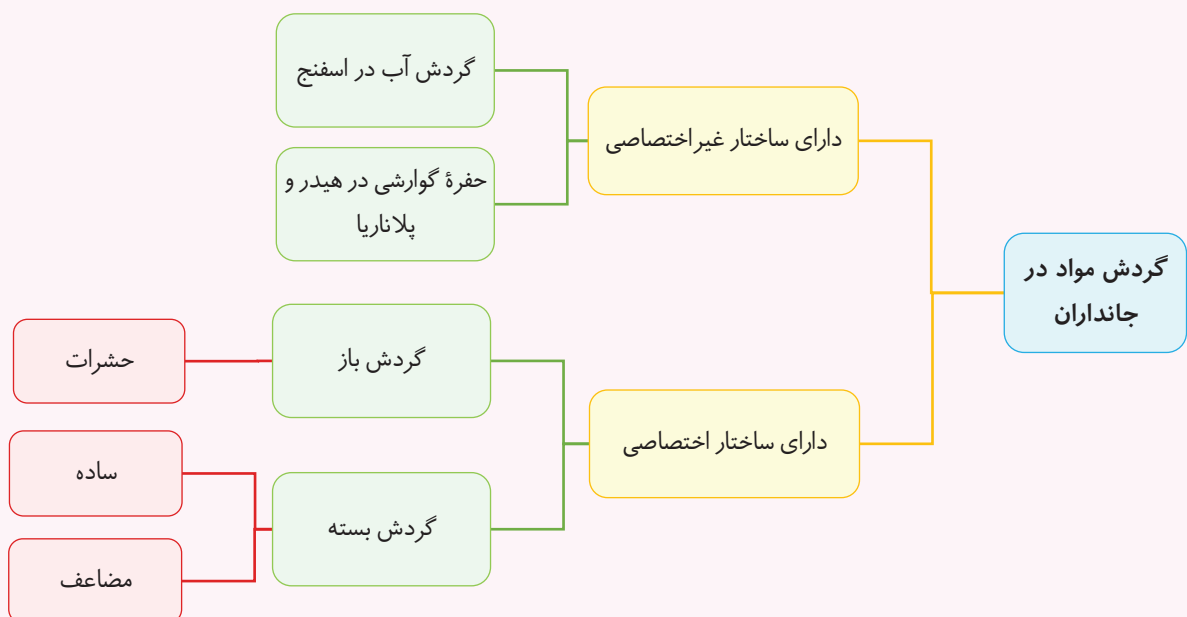
(۱) تولید فیبرینوژن و پروترومبین - تولید ترومبین و فیبرین

(۲) تبدیل فیبرینوژن به فیبرین - تجمع و به هم چسبیدن گرده‌ها

(۳) فعال شدن آنزیم پروترومبیناز - تبدیل پروترومبین به ترومبین

(۴) تبدیل پروترومبین به ترومبین - ایجاد رشته‌های پروتئینی فیبرین

گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران



در تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به صورت‌های زیر است:

سامانه گردش آب

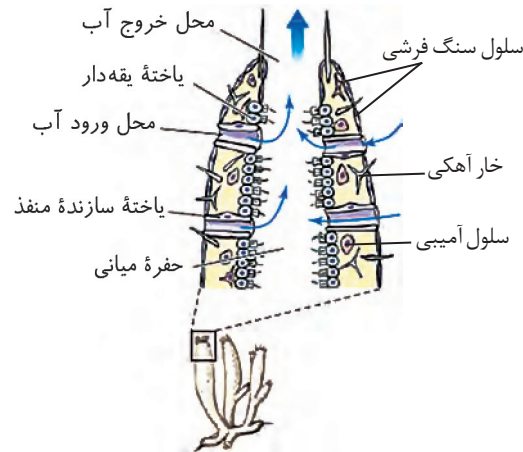
در آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های خارج می‌شود (۹۹). عامل حرکت آب، یاخته‌های هستند که دارند (۹۹).

در محل ورود و خروج آب، یاخته یقه دار وجود ندارد. 

در ورود آب به حفره میانی اسفنج یاخته یقه‌دار نقش ندارد. این یاخته‌ها با تاژک خود در به حرکت درآمدن آب در حفره میانی نقش دارند. 

قطر سوراخ‌های ورود آب به اسفنج از قطر سوراخ یا سوراخ‌های خروج آب، کمتر است. 

تعداد سوراخ‌های ورود آب به اسفنج بیشتر از تعداد سوراخ‌های خروج آب است. 



۱۰۰ یاخته‌های یقه‌دار نسبت به سایر یاخته‌های پیکر اسفنج کوچک‌تر هستند.

۱۰۰ تاژک یاخته‌های یقه‌دار به سمت حفره میانی قرار دارد.

۱۰۰ انواع یاخته‌های سازنده بدن اسفنج:

- (الف) یاخته‌های یقه‌دار: در تماس با یاخته مشابه و یا غیرمشابه (یاخته سازنده منفذ) قرار دارند.
 (ب) یاخته سازنده منفذ: شکلی کشیده دارد و با یاخته یقه‌دار و یاخته سنگفرشی دیواره تماس دارد.
 (پ) یاخته سنگفرشی دیواره: شکلی کشیده با ضخامت کم دارد و بیرونی‌ترین یاخته پیکر اسفنج است.
 (ت) یاخته آمیبی‌شکل: خارج از کتاب بدانید که می‌توانند در فاگوسیتوز ذرات غذایی نقش داشته باشند!

(داخل ۹۹)

۹۰. کدام عبارت، درباره نوعی اسفنج صادق است؟

- (۱) یاخته‌های سازنده منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.
- (۲) آب از طریق سوراخ کیسه گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.
- (۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.
- (۴) آب فقط به کمک یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.

(خارج ۹۹)

۹۱. کدام عبارت، در ارتباط با نوعی اسفنج درست است؟

- (۱) یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.
- (۲) آب از طریق سوراخ کیسه گوارشی به بیرون راه می‌یابد.
- (۳) آب فقط از طریق یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.
- (۴) یاخته‌های سازنده منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.

حفره گوارشی

حفره گوارشی در پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز برعهده دارد (۱۴۰۰). در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا،

انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند (140^1) به طوری که فاصلهٔ مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

سامانه گردش آب در اسفنج و حفرهٔ گوارشی اختصاصی برای گردش مواد نیستند!



سامانه گردش باز

قلب در سامانهٔ مایعی به نام را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ (99) و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد (140^0). بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

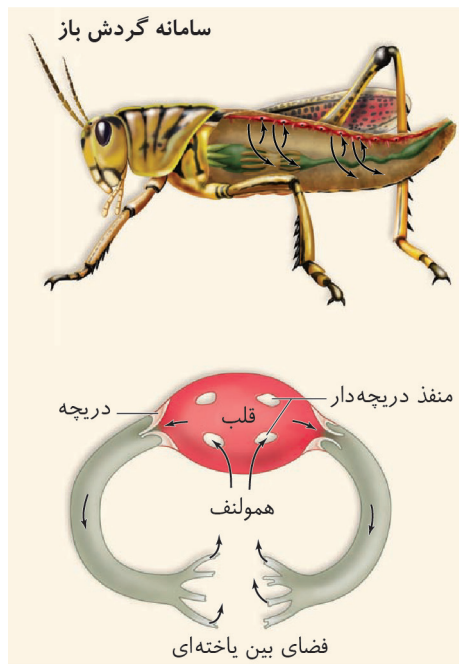
100 دقت کنید که همهٔ بندپایان سامانه گردش باز ندارند.

قلب ملخ در سطح پشتی بدن و در سطحی بالاتر از لولهٔ گوارش است.

رگ‌هایی که به قلب اتصال دارند، در بخش ابتدایی خود دریچه دارند.

رگ‌های متصل به قلب همولنف را فقط از قلب خارج می‌کنند و در برگشت آن به قلب، نقشی ندارند.

دریچهٔ ابتدای رگ‌های متصل به قلب در زمان انقباض قلب باز و در زمان استراحت، بسته هستند. این دریچه‌ها به صورت یک‌طرفه به درون رگ باز می‌شوند.



100 در قلب ملخ، ۴ منفذ دریچه‌دار وجود دارد که در زمان استراحت قلب، باز می‌شوند. باز شدن این منافذ برای برگشت همولنف به قلب است؛ در نتیجه همولنف هم برای ورود به قلب و هم برای خروج از آن از دریچه‌ها عبور می‌کند.

100 در قلب همولنف از عقب به جلو حرکت می‌کند و در خارج از قلب و درون حفرات بدن، همولنف از جلو به سمت عقب بدن حرکت می‌کند.

100 در بال ملخ، همولنف وجود دارد.

100 در ملخ رگ شکمی وجود ندارد!

سامانه گردش بسته

کرم خاکی

ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند

با توجه به شکل در سامانه گردش بسته کرم‌خاکی، سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ دارد.

در کرم‌خاکی در ابتدای سرخرگ خروجی از قلب و در محل اتصال سیاهرگ ورودی به قلب دریچه وجود دارد.

100 جهت باز شدن دریچهٔ ابتدای سرخرگ به سمت درون رگ و جهت باز شدن دریچهٔ سیاهرگ به سمت درون قلب است.

100 قلب کرم‌خاکی در سطح پشتی است؛ در نتیجه سرخرگ‌ها خون را به سمت بخش شکمی هدایت می‌کنند و سیاهرگ‌ها به سمت قلب؛ یعنی سطح پشتی!

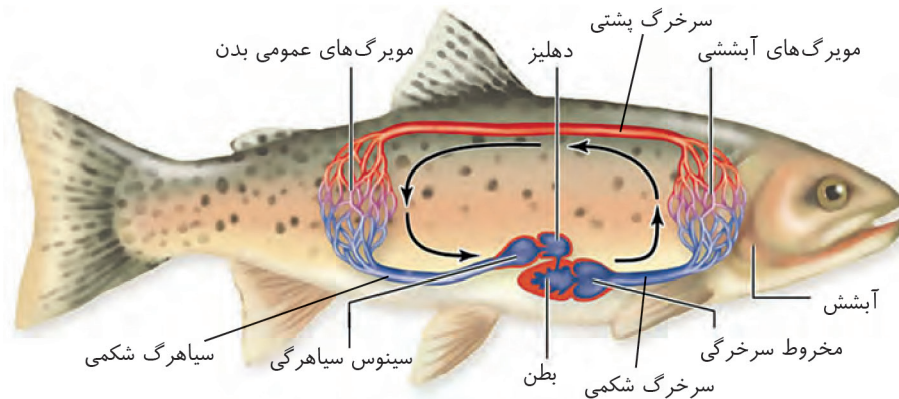


کرم خاکی تنفس پوستی دارد. این کرم جانوری هرمافرودیت (دوجنسی) با قابلیت دگرلقاحی است؛ یعنی برای بچه دار شدن باید عاشق یک کرم خاکی دیگر شود. در این حالت هر دو کرم خاکی بچه دار می شوند (فصل ۳ دهم و فصل ۷ یازدهم).

تمام مهره داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره داران به صورت ساده و یا مضاعف است.

گردش خون ماهی

در گردش ساده مثل ماهی و دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره ای آن عبور می کند. مزیت این سیستم، انتقال یک باره خون به تمام مویرگ های اندام هاست (۹۹).



خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد می شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش ها می فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پستی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب برمی گردد (۱۴۰۱). پس مسیر عبور خون در ماهی به صورت زیر است:

مویرگ عمومی بدن ← سیاهرگ شکمی ← سینوس سیاهرگی ← دهلیز ← بطن ← مخروط سرخرگی ← سرخرگ شکمی ← مویرگ های آبششی ← سرخرگ پستی ← مویرگ های عمومی بدن.

در ماهی قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

قلب در سطح شکمی قرار دارد و از آن خون تیره عبور می کند.

۱۰۰ دقت کنید که به قلب خون روشن نیز برای تغذیه خود یاخته های قلب وارد می شود.

۱۰۰ از قلب همه مهره داران خون تیره عبور می کند ولی از قلب ماهی و نوزاد دوزیست فقط خون تیره عبور می کند. از قلب سایر مهره داران هم خون روشن و هم خون تیره عبور می کند.

در ماهی خون خروجی از قلب تا برگشت مجدد به قلب از دو شبکه مویرگی عبور می کند: مویرگ های آبششی + مویرگ های عمومی بدن

در ماهی شبکه مویرگی آبشش بین دو سرخرگ (سرخرگ شکمی و پستی) قرار دارد.

۱۰۰ تعداد و وضعیت دریچه ها:

۱- یک دریچه بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک طرفه می کند.

۲- بین دهلیز و بطن ← به سمت بطن باز می شود.

۳- بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می شود.

۱۰۰ در ماهی مثل کرم خاکی ورودی به دهلیز و در خروجی از بطن، دریچه وجود دارد.

۱۰۰ ضخامت دیواره بطن بیشتر از دهلیز، مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است.

مقایسهٔ رگ‌های گردش خون ماهی:



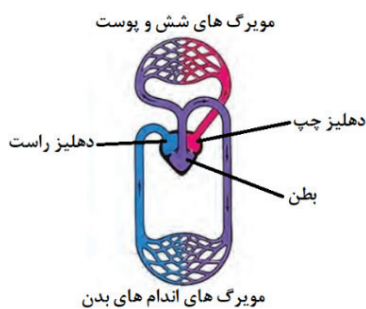
سیاهرگ شکمی	سرخرگ پشتی	سرخرگ شکمی	نوع خونی که دارد؟
تیره	روشن	تیره	خارج‌کنندهٔ خون از سطح تنفسی است
☒	☑	☒	واردکنندهٔ خون به سطح تنفسی است
☒	☒	☑	واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی است
☒	☑	☑	جهت جریان خون درون آن چگونه است؟
از عقب به جلو	از جلو به عقب	از عقب به جلو	میزان فشار خون
کمترین	بیشتر از سیاهرگ شکمی و کمتر از سرخرگ شکمی	بیشترین	

گردش خون مضاعف

در گردش مضاعف که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود، خون ضمن گردش در بدن، از قلب عبور می‌کند. در این سامانه، قلب به صورت تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار برای گردش عمومی، فعالیت می‌کند (۹۹).

گردش خون مضاعف در دوزیستان

سامانهٔ گردشی مضاعف، از به بعد، شکل گرفته است (۹۸). دوزیستان، قلب سه‌حفره‌ای با دو و یک دارند که بطن، خون را یک بار به شش‌ها و پوست (تلمبه با فشار) و سپس به بقیهٔ بدن تلمبه (تلمبه با فشار) می‌کند.



۱۰۰ لازمهٔ داشتن گردش خون مضاعف، داشتن بیش از یک دهلیز است نه بطن!

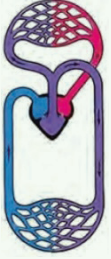
از بطن یک سرخرگ خارج می‌شود که به دو شاخه تقسیم می‌شود؛ یک شاخه به سمت سطوح تنفسی (شش + پوست) و شاخهٔ دیگر به سمت اندام‌های بدن می‌رود.

در دوزیستان بالغ هر دو نوع خون تیره و روشن، همراه با هم وارد رگ خارج‌کنندهٔ خون از بطن می‌شود.

مقایسهٔ گردش خون دوزیست نابالغ و بالغ:



دوزیست بالغ	دوزیست نابالغ	نوع سیستم گردش خون
بستهٔ مضاعف	بستهٔ ساده	تعداد دهلیز در قلب
۲	۱	تعداد بطن در قلب
۱	۱	تعداد رگ خروجی از قلب
۱	۱	کیفیت خون ورودی به قلب
به دهلیز راست، خون تیره و به دهلیز چپ، خون روشن	تیره	کیفیت خون خروجی از قلب
مخلوط	تیره	ضمن گردش خون در بدن، چندبار از قلب عبور می‌کند؟
۲	۱	مزیت سیستم گردش خون آن‌ها
-	انتقال یک‌بارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها	قلب آن‌ها به صورت دو تلمبه عمل می‌کند
☑	☒	خون از قلب به سطوح تنفسی ارسال می‌شود
☑	☒	خون از سطوح تنفسی ابتدا به قلب وارد می‌شود

✓	✗	خون از قلب به مویرگ‌های عمومی بدن ارسال می‌شود
		شکل

۹۲. کدام مورد، دربارهٔ جانوران مهره‌دارای صادق است که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد؟

(داخل ۹۹)

- ۱) همانند پرندگان، کلیه با توانایی زیاد در بازجذب آب دارد.
- ۲) برخلاف خزندگان، ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.
- ۳) برخلاف خزندگان، به کمک ساده‌ترین اندام تنفسی هم به تبادلات گازی می‌پردازند.
- ۴) همانند پرندگان، نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری را به هنگام حرکت مصرف می‌کنند.

۹۳. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
«جانوران مهره‌داری که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود، در مقایسه با سایر مهره‌داران»

(خارج ۹۹)

- الف) کلیه‌ای با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارد.
- ب) ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.
- ج) به هنگام جابه‌جایی بیش‌ترین انرژی را مصرف می‌کنند.
- د) به منظور تبادلات گازی، از ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی هم استفاده می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۴. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که در ابتدا گردش مواد زاد و والد متفاوت از یکدیگر است؟

- ۱) همواره جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در بخش مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها قرار دارد.
- ۲) مواد مغذی خود را به‌طور مستقیم از سطح بدن دریافت می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های پیکر آن‌ها نمی‌توانند مستقل از یکدیگر باشند.
- ۴) گاهی بدون لقاح، تخمک والد ماده به صورت پی‌درپی تقسیم و زاده شکل می‌گیرد.

(پورسینا)

قلب و سامانه‌های گردش در پرندگان و پستانداران



پستاندار
قلب چهار حفره‌ای،
گردش خون مضاعف

جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضاعف را می‌کند (۹۸). فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با انرژی زیاد، مهم است.

۹۵. کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(معصوم‌نیا)

- ۱) هدایت مواد در قلب کرم خاکی همانند ملخ، تنها در یک جهت رخ می‌دهد.
- ۲) رگ خارج شده از قلب کرم خاکی برخلاف ملخ، در نهایت منشعب شده و رگ‌های کوچک‌تری را شکل می‌دهد.
- ۳) در ماهی همانند قورباغهٔ بالغ، یک نوع خون وظیفهٔ اکسیژن‌رسانی به تمام بدن را دارد.
- ۴) در ماهی برخلاف کرم خاکی، جهت حرکت خون از میان دریچه‌های قلبی یکسان است.

فصل پنجم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

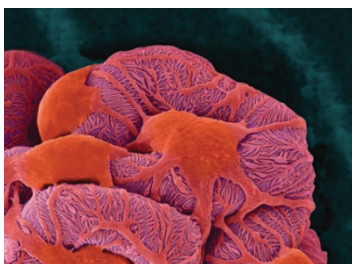


مشاوره

فصل پنجم معمولاً یک سوال کنکور را به خود اختصاص می‌دهد. مطالب این فصل پیچیدگی خاصی ندارد و از فصول نمره‌پیار کنکور محسوب می‌شود. در گفتار اول با ساختار کلیه و روش‌های محافظت از آن آشنا می‌شویم. در گفتار دوم در ابتدا به بررسی مراحل تشکیل ادرار می‌پردازیم و در ادامه تخلیه ادرار و ترکیبات درون آن را بررسی می‌کنیم. در گفتار سوم، روش‌های تنظیم اسمزی و دفع مواد در جانداران مختلف را یاد می‌گیریم. حرف خاصی نداریم فقط مواظب کلیه‌ها تون باشید که سنگ کلیه نداشتید تا عاشقی یاد تون بره!

از نگاه کنکور

مجموع	گفتار سوم	گفتار ۲	گفتار ۱	
۲ سوال	سامانه دفعی حشرات و کرم خاکی	فرآیند تشکیل ادرار	☒	کنکور ۹۸
۲ سوال	نفریدی	☒	آناتومی کلیه	کنکور ۹۹
۲ سوال	سامانه دفعی در ملخ	☒	وظایف کلیه	کنکور ۱۴۰۰
۲ سوال	☒	فرآیند تشکیل ادرار	موقعیت کلیه	کنکور ۱۴۰۱
۱ سوال	☒	☒	تشریح کلیه گوسفند	کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی
۱ سوال	☒	☒	ساختار کلیه	کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر
۱۰ سوال	۳ سوال	۲ سوال	۵ سوال	مجموع

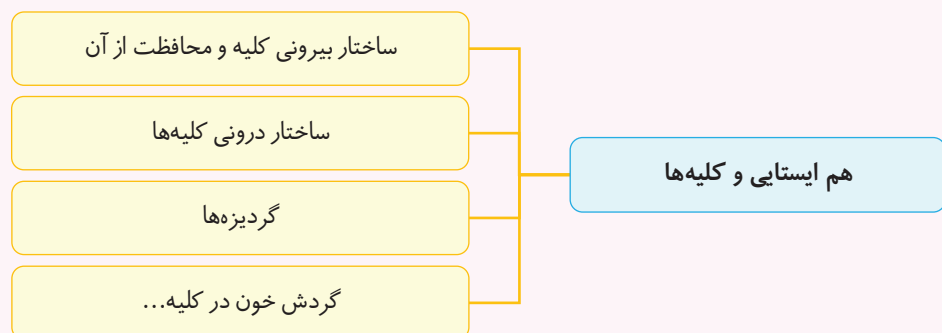


گرچه ما انسان‌ها در خشکی زندگی می‌کنیم اما یاخته‌های ما با محیط مایع در ارتباط‌اند. آن‌چه درباره این محیط مایع حائز اهمیت است، بودن غلظت آن با غلظت درون یاخته‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه بودن فشار اسمزی آن‌هاست. اگر غلظت مایع اطراف یاخته‌ها رقیق‌تر یا غلیظ‌تر از یاخته‌ها باشد تهدیدی جدی برای ادامه حیات ما خواهد بود؛ چون ممکن است به ورود بیش از حد آب به یاخته یا خروج آب از آن منجر شود. بدن ما چگونه فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها را تنظیم می‌کند؟ چگونه ترکیب شیمیایی آن را ثابت نگه می‌دارد؟ آیا روش‌هایی که بدن انسان به کار می‌گیرد، در سایر جانوران هم دیده می‌شوند؟ ادرار چگونه تشکیل می‌شود؟ ترکیب شیمیایی ادرار چه اطلاعاتی را درباره وضعیت درونی بدن فراهم می‌کند؟ این‌ها نمونه پرسش‌هایی است که پاسخ آن‌ها را در این فصل خواهیم یافت.

گفتار ۱: هم ایستایی و کلیه‌ها



در یک نگاه

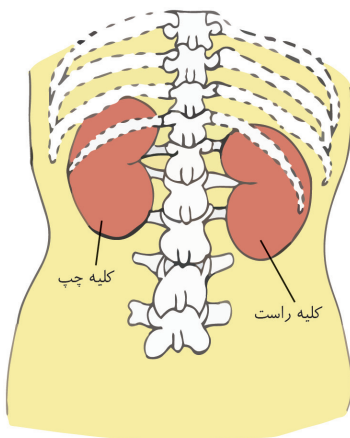


اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید عرق می‌کنید. احتمالاً متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. می‌دانید چرا؟ چون بدن شما در نتیجهٔ عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند. کمبود آب، اکسیژن و مواد مغذی یا انباشته‌شدن مواد دفعی یاخته‌ها مثل کربن‌دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن‌دار از جمله مواردی‌اند که ادامهٔ حیات را تهدید می‌کنند. حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت (هم‌ایستایی)، برای تداوم حیات، ضرورت دارد. اگر وضعیت درونی بدن از تعادل خارج شود، بعضی مواد، بیش از حد لازم یا کم‌تر از حد لازم به یاخته‌ها می‌رسند. **بسیاری** از بیماری‌ها در نتیجهٔ برهم‌خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. کلیه‌ها در حفظ هم‌ایستایی بدن نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید - باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند.

حفظ هم‌ایستایی بدن فقط برعهدهٔ کلیه‌های نیست! همهٔ اندام‌ها در حفظ این مهم نقش دارند ولی کلیه‌ها نقش اساسی دارند.

دفع مواد دفعی در بدن توسط کلیه‌ها، شش‌ها، پوست و لولهٔ گوارش انجام می‌گیرد.

کلیه‌ها می‌توانند از طریق تولید هورمون اریتروپویتین بر سرعت تولید و مقدار گویچه‌های قرمز خون تأثیر بگذارند (فصل ۴ دهم).



موقعیت کلیه‌ها در بدن انسان
(نمای پشتی)

ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن

کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و محوطه شکمی قرار دارند. اندازهٔ کلیه در فرد بالغ، **تقریباً** به اندازهٔ مشت بسته اوست. به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه قدری پایین‌تر از کلیه واقع است (شکل ۱).
دنده‌ها از **بخشی** از کلیه محافظت می‌کنند. علاوه بر این، پرده‌ای از جنس بافت به نام کپسول کلیه هر کلیه را در بر گرفته است (شکل ۲). چربی اطراف کلیه، علاوه بر این که کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. تحلیل **بیش از حد** این چربی در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند **ممکن است** سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی شود. در این صورت، فرد با خطر بسته‌شدن و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

در ارتباط با آناتومی کلیه باید بدانید که:

- ♦ در سطح جلویی کلیهٔ راست، بخشی از کبد و کولون بالارو و در سطح جلویی کلیهٔ چپ، بخشی از لوزالمعده و کولون پایین‌رو!
- ♦ هر دو کلیه در سطح زیرین دیافراگم قرار دارند.

شکل و موقعیت کبد در سمت راست بدن باعث می‌شود که:

- ۱ کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست باشد.
- ۲ نیمهٔ راست دیافراگم بالاتر از نیمهٔ چپ آن باشد.
- ۳ نیمهٔ راست کولون افقی پایین‌تر از نیمهٔ چپ آن باشد.

100 سطح پایینی هر دو کلیه توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود!

دنده‌هایی که از کلیه‌ها محافظت می‌کنند:

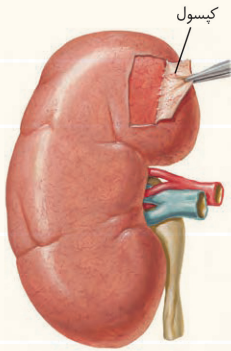
- ♦ به ستون مهره مفصل شده‌اند.
- ♦ به استخوان جناغ اتصالی ندارند.

در ناحیهٔ کمر، استخوان‌های مهره از بالا به پایین بزرگ‌تر می‌شوند.

استخوان‌های مهره از نوع نامنظم و استخوان‌های دنده از نوع پهن هستند ولی هر دو به اسکلت محوری بدن تعلق دارند (فصل ۳ یازدهم).

مفصل بین استخوان‌های ستون مهره از نوع لغزنده است (فصل ۳ یازدهم).

100 کسپول کلیه دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی (کلاژن و کشسان) و گلیکوپروتئینی است.



در محل ارتباط رگ‌ها با کلیه می‌توان گفت که سیاهرگ جلوتر از سرخرگ قرار دارد.

در صورت تاخوردگی میزنای حجم ادرار وارد شده از کلیه به مثانه، کاهش می‌یابد.

در صورت تجزیه بافت چربی در بدن، میزان یون هیدروژن خون افزایش می‌یابد و در نتیجه گیرنده‌های حسی مربوطه تحریک می‌شوند.

در شرایطی که بافت چربی اطراف کلیه چپ تجزیه شود و افتادگی این کلیه اتفاق بیفتد، آنگاه کلیه‌های چپ و راست در یک راستا قرار می‌گیرند.

در صورت نارسایی کلیه، کم‌خونی و خیز (ادم) می‌تواند ایجاد شود.

بافت چربی از تعداد زیادی یاخته چربی تشکیل شده است. بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. این بافت نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. یاخته‌های این بافت هسته غیرمرکزی دارند؛ یعنی هسته در این یاخته‌ها در مجاورت غشا قرار می‌گیرد (فصل ۱ دهم).

آزمون عبارات

۱. کلیه چپ نسبت به کلیه راست، بلندتر و به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است.
۲. از روبه‌رو به ترتیب سرخرگ کلیه، میزنای و سیاهرگ کلیه از گودی کلیه خارج شده‌اند.
۳. بخش گود هر یک از کلیه‌ها به سمت داخلی‌تر بدن و بخش محدب آن‌ها به سمت بیرونی‌تر بدن قرار دارد.
۴. مهره‌ای که دنده‌ای مفصل شده با آن از هر دو کلیه حفاظت می‌کند، از مهره پایینی خود کوچک‌تر است.
۵. کلیه راست در مقایسه با کلیه چپ، در فاصله بیشتری از سرخرگ آئورت و ماهیچه دیافراگم قرار دارد.
۶. هر عامل حفاظتی از کلیه‌ها که به صورت لایه‌ای از بافت پیوندی در سطح اندام قرار می‌گیرد، به عنوان نوعی ضربه‌گیر از کلیه‌ها محافظت می‌کند.
۷. کپسول کلیه نقش مهمی در حفظ موقعیت کلیه دارد.
۸. هر عامل محافظتی از کلیه که فقط از بخشی از کلیه‌ها محافظت می‌کند، فاقد اتصال به استخوان جناغ است.

(داخل ۱۴۰۱)

۱. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، بخشی از کلیه انسان در نزدیکی است که»

- ۱) غده‌ای - ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهد.
- ۲) اندامی - آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.
- ۳) اندامی - به از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی کمک می‌کند.
- ۴) ماهیچه‌هایی - مواد غذایی بلع‌شده را به درون بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش وارد می‌کند.

(خارج ۱۴۰۱)

۲. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول بخشی از کلیه انسان، در نزدیکی است که»

- ۱) اندامی - آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.
- ۲) غده‌ای - یاخته‌های پرفورین ساز در آن تکامل می‌یابند.
- ۳) غده‌ای - ساختار عصبی افزایش دهنده ضربان قلب را دارد.
- ۴) اندامی - به بازگشت مایعی حاوی مواد مختلف و گویچه‌های سفید به خون کمک می‌نماید.

(پورسینا)

۳. کدام گزینه، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم و بالغ، نادرست است؟

- ۱) محل خروج میزنای از کلیه چپ و راست به موازات سطح مهره‌ای می‌باشد که فاقد اتصال با دنده است.
- ۲) همه دنده‌هایی که در محافظت از کلیه‌ها نقش دارند، نسبت به دنده‌های فوقانی خود بزرگ‌تر هستند.
- ۳) چربی اطراف کلیه علاوه بر این که کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نیز نقش دارد.
- ۴) سرخرگی که از آئورت جهت خون‌رسانی کلیه‌ها جدا می‌شود، پیش از ورود به درون کلیه، منشعب می‌گردد.

(پورسینا)

۴. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« مطابق با کتاب درسی، عوامل مختلفی از کلیه‌ها محافظت می‌کنند. نوعی عامل که به طور حتم »

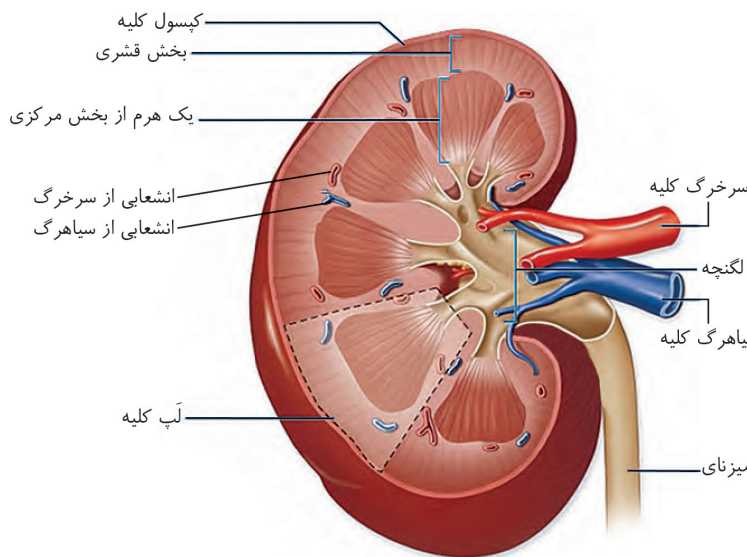
- ۱) نمی‌تواند از تمام کلیه محافظت کند - ماده زمینه‌ای محتوی رشته‌های کلاژن و کشسان دارد.
- ۲) به بخش قشری کلیه از طریق رشته‌هایی اتصال دارد - از هر دو کلیه به یک اندازه محافظت می‌کند.
- ۳) در حفظ موقعیت کلیه نیز نقش دارد - تحلیل بیش از حد آن در شرایطی، باعث تاخوردگی میزراه می‌شود.
- ۴) توسط رشته‌هایی پروتئینی به کلیه متصل است - سرتاسر بخش نزدیک هر کلیه به ستون مهره‌ها را می‌پوشاند.

(پورسینا)

۵. در ارتباط با کپسول کلیه کدام صحیح است؟

- ۱) همانند بافت پیوندی اطراف استخوان توسط رشته‌هایی به کلیه متصل می‌شود.
- ۲) همانند لایه بیرونی لوله گوارش، بخشی از صفاق است.
- ۳) در تشکیل ساختار بیرونی کلیه فاقد نقش است.
- ۴) سراسر بخش مقعر کلیه را می‌پوشاند.

ساختار درونی کلیه



در برش کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه (شکل ۳).

در بخش مرکزی، تعدادی ساختار هرمی شکل دیده می‌شود که هرم‌های کلیه نام دارند. قاعده هرما به سمت بخش و رأس آن‌ها به سمت است. هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند.

لگنچه، ساختاری شبیه به دارد. ادرار تولیدشده، به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

بخش قشری:

- ♦ خارجی‌ترین بخش هر کلیه است و بخش کمی از حجم هر کلیه را دربرمی‌گیرد. این بخش از خارج با کپسول کلیه و از داخل با بخش مرکزی مجاورت دارد.
- ♦ در بخش قشری، انشعابات از سرخرگ و سیاهرگ کلیه مشاهده می‌شود.

بخش مرکزی:

- ♦ قطورترین بخش هر کلیه است و بخش زیادی از حجم هر کلیه به آن مربوط می‌شود.
- ♦ رأس هر هرم به یک مجرا ختم می‌شود که از طریق آن ادرار تولید شده توسط گردیزه‌ها به لگنچه منتقل می‌شود.
- ♦ در هر لپ کلیه در دو سمت هر هرم، انشعابات از بخش قشری وجود دارد.
- ♦ هر هرم در محل اتصال به لگنچه رنگ روشن‌تری دارد.

لگنچه:

- ♦ داخلی‌ترین بخش هر کلیه در برش طولی است.
- ♦ ساختاری شبیه به قیف دارد.
- ♦ در این بخش کلیه تغییری در ترکیب شیمیایی مایع وارد شده به آن صورت نمی‌گیرد!

100 قورباغه‌ها برخلاف آدم‌ها می‌توانند حتی زمانی که ادرار از کلیه‌شان خارج شده و در مثانه قرار دارد، غلظت مواد درون ادرار را تغییر دهند؛ چون این جانوران می‌توانند از مثانه خود آب بازجذب کنند.

100 سرخرگ کلیه قبل از ورود به کلیه، در محل فرورفتگی کلیه، به سرخرگ‌های باریک‌تر منشعب می‌شود، و سیاهرگ‌های کوچک کلیه در بیرون از فرورفتگی کلیه به هم می‌پیوندند و سیاهرگ کلیه را ایجاد می‌کنند.

فعالیت ۶ تشریح کلیه گوسفند:

وسایل لازم: کلیه گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، گمانه

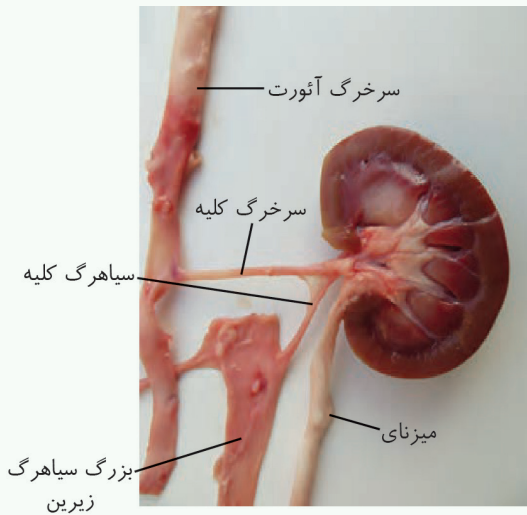
۱- یک عدد کلیه گوسفند تهیه کنید. اگر چربی‌های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.

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

۳- کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود.

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

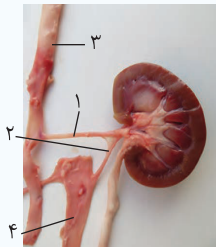
۵- در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با وارد کردن گمانه و جلو بردن آن درون میزنای، می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید.



آزمون عبارات

- ۹ هرم‌های کلیه اندازه متفاوتی دارند و در بخشی که به لگنچه متصل‌اند، رنگ روشن‌تری دارند.
- ۱۰ ضخامت بخش قشری کلیه در لپ‌ها، می‌تواند متفاوت باشد و انشعابی به فواصل بین هرم‌ها وارد کند.
- ۱۱ در سطح درونی لگنچه همانند سطح درونی مجاری جمع‌کننده ادرار، یاخته‌های متصل به غشای پایه مشاهده می‌شود.
- ۱۲ کپسول کلیه دارای یاخته‌هایی با فاصله نسبتاً زیاد بوده و بخشی از لپ کلیه محسوب نمی‌شود.
- ۱۳ بخشی از کلیه که در مرکز آن منفذ میزنای مشخص است، توسط انشعابات با هرم‌های کلیه ارتباط دارد.
- ۱۴ بیشترین قطر میزنای در مجاورت داخلی‌ترین بخش کلیه در برش طولی، قرار دارد.
- ۱۵ بیشترین بخش هر لپ کلیه را ساختاری تشکیل می‌دهد که ظاهری مخطط دارد.
- ۱۶ انشعابات از سرخرگ کلیه می‌تواند در پشت لگنچه حضور پیدا کند.

(۴۰۲ انوبت دی)



۴ (۴)

۶. به‌طور معمول و با توجه به شکل زیر، چند مورد درست است؟
- الف: بخش ۳ نسبت به بخش ۴، لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارد.
- ب: بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در تشکیل کلافک (گلومرول) دخالت دارد.
- ج: بخش ۴ برخلاف بخش ۳، محتویات خود را به داخل کبد وارد می‌کند.
- د: بخش ۱ نسبت به بخش ۲، حاوی دی‌اکسیدکربن بیشتری است.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سنجش مدارس برتر)

۷. چند مورد در ارتباط با هر هرم کلیه انسان، درست است؟

الف) فقط در بخش مرکزی کلیه دیده می‌شود.

ب) فقط بخشی از لپ کلیه را تشکیل می‌دهد.

ج) راس آن به سمت لگنچه است.

د) ترکیب مایع خارج شده از آن تغییر نمی‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(پورسینا)

۸. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در برش طولی ساختار کلیه سه بخش قابل مشاهده است. هر بخش که در تماس با دو بخش دیگر است»

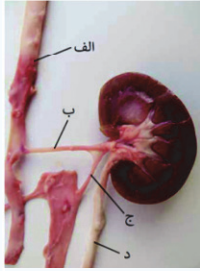
(۱) ساختار هر می شکلی دارد که قاعده آن به سمت کپسول است.

(۲) در مجاورت انشعابات از سرخرگ و سیاهرگ کلیوی قرار دارد.

(۳) قادر به تغییر ترکیب شیمیایی مایع وارد شده به مثانه است.

(۴) دارای برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های موازی درون خود است.

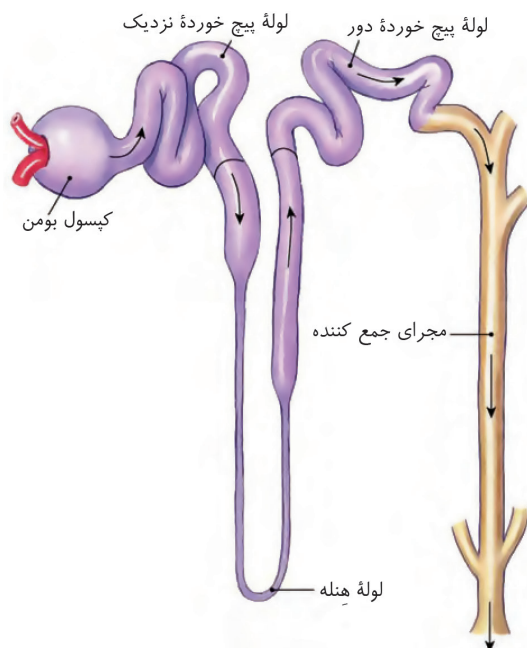
(سنجش مدارس برتر)



۹. با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) «ج» در لایه درونی خود بافت پیوندی سست دارد.
- (۲) «ب» خون با مواد دفعی کم را از کلیه خارج می‌کند.
- (۳) «د» دارای منفذی در وسط بخش قیف‌مانند در برش کلیه است.
- (۴) «الف» در طول خود دارای دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده خون است.

گُردیزه (نفرون)ها



هر کلیه از حدود یک میلیون گُردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود. ابتدای گُردیزه شبیه است و کپسول بومن نام دارد. ادامه گُردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود (شکل ۴). این قسمت‌ها به ترتیب عبارت‌اند از لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله که U شکل است و لوله پیچ‌خورده دور که گُردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

100 هر گُردیزه ۴ بخش دارد: کپسول بومن، پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله و پیچ‌خورده دور

مجرای جمع‌کننده جزء نفرن نیست! هر مجرای جمع‌کننده به چند نفرن متصل است و از آنها مایع تراوش شده را دریافت می‌کند. در این مجرا با انجام فرایندهای بازجذب و ترشح، ترکیب نهایی ادرار مشخص می‌شود.

میزان پیچ‌خوردگی در لوله پیچ خورده نزدیک بیشتر از پیچ‌خورده دور است.

قوس هنله در تمام طول خود ضخامت یکسانی ندارد. در شاخه نزولی، طول قسمت باریک بیشتر از قسمت پهن است ولی در شاخه صعودی، طول قسمت پهن‌تر بیشتر است. دقت کنید که هنله از بخش پهن‌تر خود به لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور متصل است.

100 قطورترین بخش هنله در ابتدای آن و در محل اتصال به لوله پیچ‌خورده نزدیک قرار دارد.

محل تغییر ضخامت در هنله نزولی و صعودی در یک راستا قرار ندارد.

مقایسه بخش‌های مختلف گُردیزه:

کپسول بومن	پیچ‌خورده نزدیک	قوس هنله	پیچ‌خورده دور
اولین بخش هر گُردیزه	✓	✗	
اولین بخش لوله‌ای	✗	✓	✗
بخش فاقد پیچ‌خوردگی	✓	✓	✗
چند مرحله از مراحل تشکیل ادرار در آن صورت می‌گیرد؟	۱ مرحله (تراوش)	۲ مرحله (بازجذب + ترشح)	
به مجرای جمع‌کننده متصل است	✗		✓
فقط در بخش قشری کلیه وجود دارد	✓	✗	✓

آزمون عبارات

- ۱۷ لوله پیچ خورده دور در ادامه قطورترین بخش لوله هنله قرار دارد.
- ۱۸ ساختاری قیف مانند در کلیه که بخشی از یک لپ کلیه محسوب می شود، محل ایجاد گلومرول است.
- ۱۹ بخش نازک بالاروی هنله، کوتاه تر از بخش نازک پایین روی آن است.
- ۲۰ تعداد مجاری جمع کننده ادرار، تقریباً برابر با تعداد گردیزه های موجود در کلیه های فرد است.

(سنجش مدارس برتر)

۱۰. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از گردیزه که می باشد، فرایند رخ می دهد.»

- (۱) در تماس با شبکه اول مویرگی - ترشح
- (۲) در تماس با شبکه دوم مویرگی - تراوش
- (۳) به لوله جمع کننده متصل - ترشح
- (۴) در فاصله بین لوله های پیچ خورده - تراوش

(پورسینا)

۱۱. کدام یک از فرایندهای زیر در ادامه گردیزه دیده نمی شود؟

- (۱) اتصال به مجرای جمع کننده
- (۲) ارتباط با شبکه مویرگی منشعب شده از سرخرگ وایران
- (۳) تراوش مواد به نفرون
- (۴) وجود پیچ خوردگی

(سنجش مدارس برتر)

۱۲. چند مورد ویژگی مشترک همه یاخته های پوششی گردیزه (نفرون)، است؟

- الف) متعلق به بافت پوششی مکعبی تک لایه اند.
- ب) موادی از خودشان به درون گردیزه ترشح می کنند.
- ج) در هر سه فرایند تشکیل ادرار نقش مستقیم دارند.
- د) انواعی از کریویدرات در سطح خارجی غشای آنها وجود دارد.

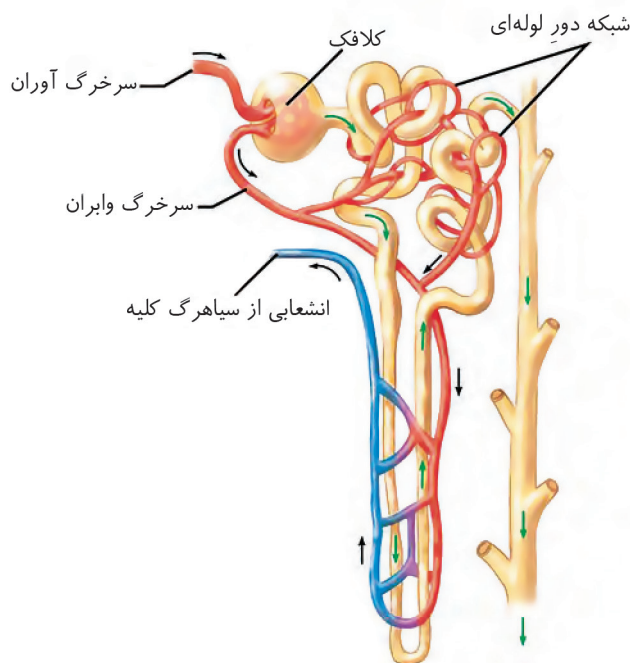
۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

گردش خون در کلیه



منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گردیزه و رگ های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به این که تبادل مواد از طریق مویرگ ها رخ می دهد در این جا نیز شبکه های مویرگی را می بینیم. دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می شود. اولی به نام کلافک (گلومرول) که درون قرار دارد و دومی به نام دور لوله ای که اطراف قسمت های دیگر گردیزه را فرا گرفته است. به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل هرم ها عبور می کند و در بخش به سرخرگ های کوچکتری تقسیم می شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ ها سرخرگ آوران نامیده می شود. خون از طریق سرخرگ آوران به وارد می شود و از طریق سرخرگ وایران آن را ترک می کند. سرخرگ وایران در اطراف لوله های پیچ خورده و قوس هنله، شبکه مویرگی دور لوله ای را می سازد. این مویرگ ها به یکدیگر می پیوندند و سیاهرگ های کوچکی به وجود

می آورند که پس از عبور از فواصل بین هرم ها سرانجام سیاهرگ کلیه را می سازند. این سیاهرگ، خون را از کلیه بیرون می برد (شکل ۵).

مسیر گردش خون در کلیه را ببینید:

بطن چپ ← سرخرگ آئورت ← سرخرگ کلیه ← سرخرگ بین هرمی ← سرخرگ های کوچکتر ← سرخرگ آوران ← کلافک (گلومرول) ← سرخرگ وایران ← شبکه مویرگی دور لوله ای ← سیاهرگ کوچک ← سیاهرگ بین هرمی ← سیاهرگ کلیه ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← دهلیز راست.

در بدن مویرگ های خونی به طور معمول بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ قرار دارد و خون ورودی به مویرگ، روشن و خون خروجی از آن تیره است. البته

همیشه این طور نیست، به مثال های زیر در بخش های مختلف زیر توجه کنید :

- در کبد مویرگ خونی بین دو سیاهرگ قرار دارد: سیاهرگ باب ← مویرگ ← سیاهرگ فوق کبدی
- در بندناف، مویرگ خونی بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ قرار دارد ولی سرخرگ ورودی به مویرگ، خون تیره است و سیاهرگ خروجی، خون روشن!

- ♦ در مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها، سرخرگ ورودی به مویرگ خون تیره و سیاهرگ خروجی از آن، روشن است.
- ♦ مویرگ‌های آبخش، بین دو سرخرگ قرار دارند. سرخرگ ورودی خون تیره و سرخرگ خروجی، روشن است.

جهت حرکت خون در رگ‌های اطراف هنله با جهت حرکت مایع درون لوله‌های هنله، یکسان نیست!

جهت حرکت مایع درون هنله نزولی و مجرای جمع‌کننده ادرار، یکسان است.

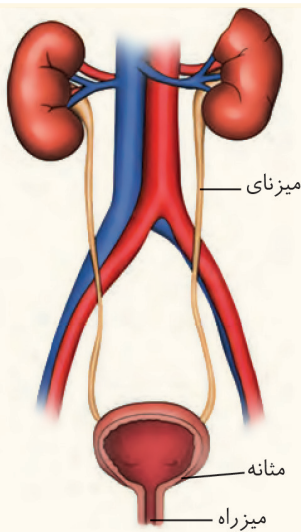
جهت حرکت خون در مویرگ‌های آبخش و جهت حرکت آب بین تیغه‌های آبخشی، برخلاف یکدیگر است (فصل ۳ دهم).

سرخرگ و ابران خارج شده از کلافک در مجاورت محل اتصال پیچ‌خورده نزدیک به هنله، به دو انشعاب تقسیم می‌شود:
الف) انشعاب اول ← به سمت لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور می‌رود. ب) انشعاب دوم ← به سمت هنله صعودی می‌رود.
این دو انشعاب در نهایت در محل اتصال هنله صعودی به پیچ‌خورده دور به یکدیگر متصل می‌شوند.

بریم مقایسه دو شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه ...

شبکه اول مویرگی (کلافک)	شبکه دوم مویرگی (شبکه دورلوله‌ای)	
درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله	محل قرارگیری
سرخرگ با خون روشن	سرخرگ با خون روشن	رگ ورودی به آن
سرخرگ با خون روشن	سیاهرگ با خون تیره	رگ خروجی از آن
	منفذدار	نوع مویرگ

بررسی شکل مقابل:



- ♦ سیاهرگ خارج شده از هر کلیه نسبت به سرخرگ وارد به هر کلیه در سطح جلوتری است.
- ♦ کلیه چپ به سرخرگ آئورت و کلیه راست به بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:
- الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیه چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیه راست.
- ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیه راست کوتاه‌تر از کلیه چپ.
- ♦ سیاهرگ کلیه چپ از روی آئورت عبور می‌کند.
- ♦ سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
- ♦ سیاهرگ کلیه راست برخلاف سیاهرگ کلیه چپ، دو انشعاب دارد.
- ♦ بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه قرار دارد وای امتداد آن در جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین و آئورت قرار می‌گیرد.
- ♦ آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در پشت بزرگ سیاهرگ زیرین است ولی آئورت در ادامه از بزرگ سیاهرگ زیرین جلوتر قرار می‌گیرد.
- محل عبور میزنای چپ از روی انشعاب آئورت نسبت به محل عبور میزنای راست از روی همین رگ، بالاتر است.

آزمون عبارات

- لوله پیچ‌خورده دور در ادامه قطورترین بخش لوله هنله قرار دارد.
- سیاهرگ کلیه راست در محل پایین‌تری نسبت به سیاهرگ کلیه چپ، به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.
- سیاهرگ خارج شده از کلیه راست طول بیشتری نسبت به سیاهرگ خارج شده از کلیه چپ دارد.
- سرخرگ ورودی به هر کلیه در سطح بالاتری از میزنای خارج شده از آن قرار گرفته است.
- مواد بازجذب شده در لوله پیچ‌خورده نزدیک ابتدا در اطراف لوله پیچ‌خورده دور قرار می‌گیرند.
- در بخش صعودی لوله هنله همانند بخش نزولی آن جهت مایع تراوش شده و خون برخلاف یکدیگر است.
- رگی که خون بلافاصله بعد از سیاهرگ کلیه به آن وارد می‌شود، در مجاورت کلیه در پشت سرخرگ آئورت قرار دارد.
- شبکه دوم مویرگی در نهایت به سیاهرگ کوچکی می‌پیوندد که پس از عبور از درون هرم کلیه، به سیاهرگ کلیه تخلیه می‌شود.
- تعداد انشعابات که مستقیماً خون تصفیه‌شده را از کلیه‌های چپ و راست خارج می‌کنند، در هر دو سمت برابر می‌باشد.
- خون خارج شده از سرخرگ و ابران، قبل و پس از یکی شدن مویرگ‌های اطراف لوله هنله و لوله‌های پیچ‌خورده، رنگ یکسانی دارد.

۱۳۱ در بخش فرورفته کلیه چپ، ساختاری دارای مجرا که حاوی کمترین مواد دفعی نیتروژن دار است، نسبت به سمت مقابل از تعداد انشعابات کمتری تشکیل شده است.

(سنجش مدارس برتر)

۱۳. کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در کلیه انسان مویرگ‌های شبکه مویرگی»

- (۱) دوم، به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچک را می‌سازند.
- (۲) دوم، محلی برای فعالیت بیشتر آنزیم کربنیک‌انیدراز درون خوناب‌اند.
- (۳) اول، اطراف لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک و قوس هنله را فرا می‌گیرد.
- (۴) اول، خون روشن را از رگی با قطر کم دریافت و به رگی با قطر زیاد وارد می‌کند.

(قلم‌چی)

۱۴. کدام مورد در ارتباط با محل قرارگیری کلیه و رگ‌های مرتبط با آن در مردی بالغ و سالم درست است؟

- (۱) هر کلیه‌ای میزناي بلندتری دارد، سیاهرگ خروجی از آن از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد.
- (۲) هر کلیه‌ای که به آئورت نزدیک‌تر است، از محل غده ترشح‌کننده ترکیب شیرین رنگ دستگاه تولیدمثل فاصله کمتری دارد.
- (۳) هر کلیه‌ای سیاهرگ کوتاه‌تری دارد، دارای سرخرگی است که در سطح پایین‌تر سیاهرگ همان کلیه قرار دارد.
- (۴) هر میزناي که طول کمتری دارد، در محل اتصال خود به کلیه در پشت سیاهرگ کلیه و سطح بالاتری نسبت به آن قرار دارد.

(پورسینا)

۱۵. در گردش خون کلیه، باریک‌ترین سرخرگ مرتبط با کپسول بومن، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) فقط از یکی از رگ‌های قبل و بعد خود، قطر بیشتری دارد.
- (۲) انشعاب انتهایی سرخرگ کلیه است.
- (۳) از هر دو انتهای خود به شبکه مویرگی متصل است.
- (۴) سازوکار ویژه‌ای برای زیاد شدن فشار تراوشی دارد.

(سنجش)

۱۶. کدام عبارت درباره دستگاه گردش خون در بخش قشری کلیه انسان، درست است؟

- (۱) خون تصفیه‌نشده با بیکرنات کمتر از دو شبکه مویرگی عبور کرده و با بیکرنات بیشتر و تصفیه‌شده وارد سیاهرگ می‌شود.
- (۲) خون تصفیه‌شده از شبکه‌های مویرگی دور مجاری جمع‌کننده وارد کوچک‌ترین سیاهرگ می‌شود.
- (۳) بخشی از خوناب از شبکه مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ به درون کپسول بومن تراوش می‌شود.
- (۴) کوچکی قطر سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ و ابران، سبب افزایش فشار تراوشی می‌شود.

(گاج)

۱۷. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اولین شبکه مویرگی دومین شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه انسان»

- الف) همانند - بین دو نوع رگ یکسان قرار گرفته است.
- ب) برخلاف - فاقد خون کم‌اکسیژن درون خود است.
- ج) همانند - دارای غشای ضخیمی در زیر یاخته‌های پوششی سازنده خود است.
- د) برخلاف - مواد را فقط در یک جهت از غشای پایه خود عبور می‌دهد.

۴(۴)

۳(۳)

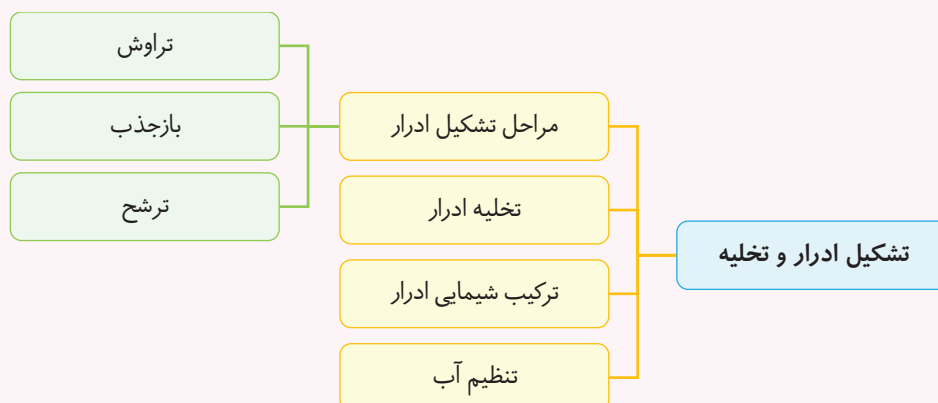
۲(۲)

۱(۱)

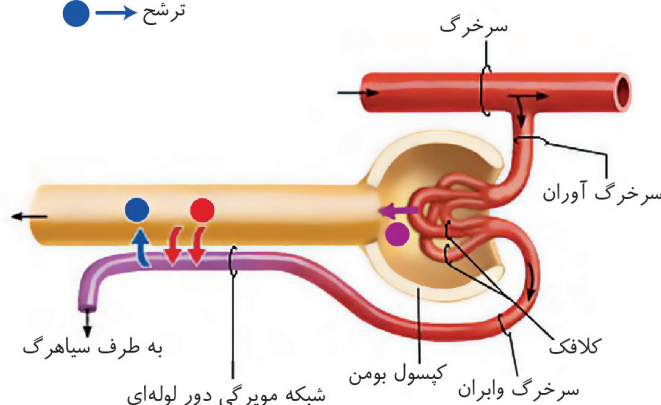
۱۸. در اطراف قوس هنله در کلیه‌های انسان، بخشی از شبکه مویرگی دوم که دارای اکسیژن است در مجاورت بخش هنله قرار داشته و خون را به سمت می‌فرستد.

(پورسینا)

- (۱) بیشتر - بالارو - پایین
- (۲) کمتر - بالارو - بالا
- (۳) بیشتر - پایین‌رو - بالا
- (۴) کمتر - پایین‌رو - پایین

دریکے نگاہ 

 تراوش
 باز جذب
 ترشح



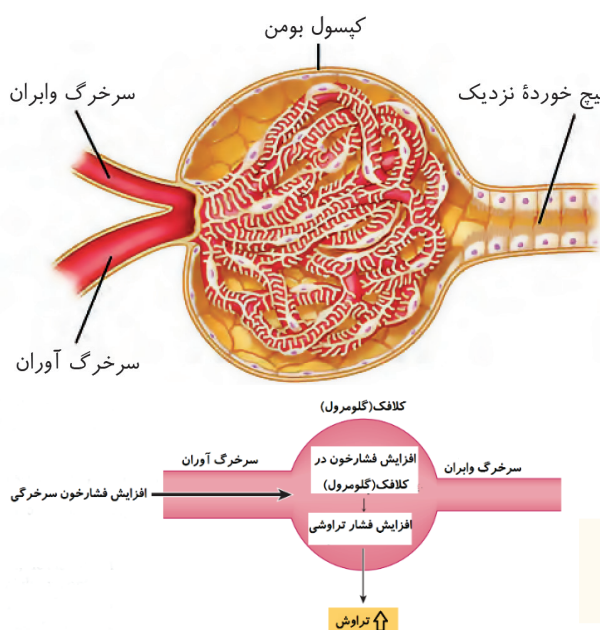
طبق شکل مقابل می‌توانیم بگوییم که میزان دفع یک ماده برابر است با: (میزان تراوش + ترشح) - (میزان بازجذب)

تراوش فقط در کپسول بومن ولی بازجذب و ترشح در سایر بخش‌های نفرون و حتی لوله جمع‌کننده ادرار انجام می‌شود.

100 تراوش فقط در نفرون رخ می‌دهد!

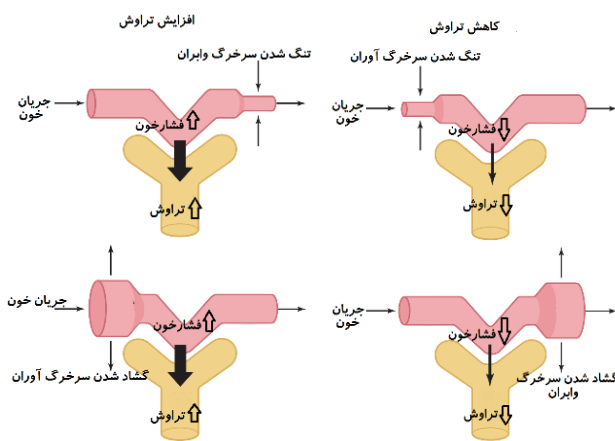
100 تراوش فقط توسط یکی از مویرگ‌های مرتبط با نفرون انجام می‌گیرد و فرایندهای بازجذب و ترشح هم همین‌طور! البته این رو هم بگم که ترشح و بازجذب، می‌تواند توسط مویرگ‌هایی به جز مویرگ‌های مرتبط با نفرون انجام شود. چون این فرایندها در مجرای جمع‌کننده ادرار هم صورت می‌گیرد!

طبق شکل کتاب درسی، در شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای میزان بازجذب مواد از میزان ترشح بیشتر است. این رو از کجای شکل می‌گیریم؟! نگاه کنید که دو فلش برای بازجذب زده ولی برای ترشح، یکی! فقط دقت کنید تراوش از دو مرحلهٔ دیگر قطعاً بیشتر است و این‌جا دیگه فلش ملش نداریم!



تراوش، مرحلهٔ تشکیل ادرار است. در این مرحله **بخشی** از خونا**ب** در نتیجهٔ فشارخون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را تراوش می‌نامند. هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است. مویرگ‌های کلافک از نوع هستند و بنابراین امکان خروج مواد از آن‌ها به خوبی فراهم است. مولکول‌های بزرگ نمی‌توانند وارد کپسول بومن شوند. برای این که به حد کافی زیاد باشد سازوکار ویژه‌ای برای کلافک در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ **بیشتر** از قطر سرخرگ است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های **کلافک افزایش** می‌دهد (شکل ۷).

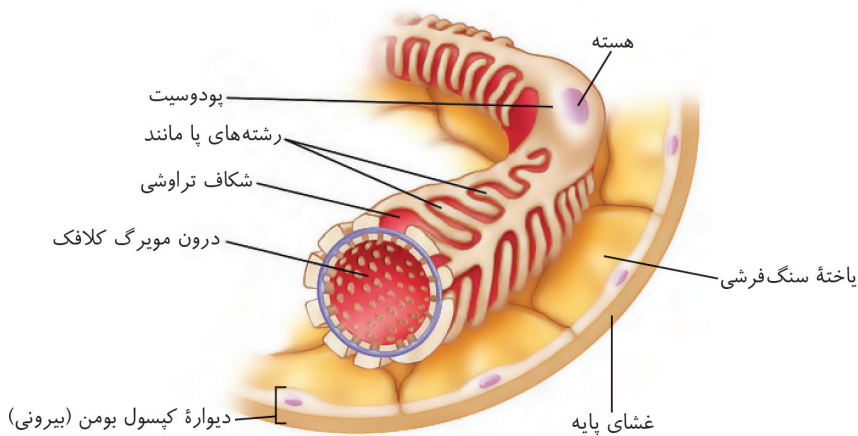
طبق شکل مقابل غشای پایه لایه بیرونی کپسول بومن با لایه بیرونی سرخرگ آوران و واپران در امتداد یکدیگر قرار دارند.



عزیزان حاضر در این مجلس فوب گوش بردید که چیز مهمی می‌خوایم بگیم! بیشتر بودن قطر سرخرگ آوران باعث می‌شود که مقدار فود ورودی به گلومرول بیشتر از مقدار فون فروبی از آن باشد و این طوری فون در گلومرول تجمع می‌کند و همین کار به ظاهر ساده مقدار تراوش را زیاد می‌کند. حالا آله این سرخرگ آوران و وابران نسبت به وضعیت طبیعی فود تنگ و گشاد شدن بشن چه اتفاقی می‌افته به نظر تون؟ 😊

با تنگ شدن سرخرگ آوران، فون کمتری به کلافک می‌رسد؛ در نتیجه فون و فشار فون در کلافک کمتر شده و در نهایت میزان تراوش نیز کمتر می‌شود. یا اگر سرخرگ آوران گشاد تر شود، فون بیشتری به کلافک جریان پیدا می‌کند و در نتیجه میزان فشار فون و تراوش در کلافک افزایش می‌یابد. به وقت با فودت فکر نکنی که فقط تغییر قطر سرخرگ آوران باعث تغییر میزان تراوش میشه! تغییر قطر سرخرگ وابران هم می‌تونه میزان تراوش رو تغییر بده 😊

۱۰۰ در کلافک، در همه طول مویرگ، فشار تراوشی از فشار اسمزی بیشتر است و در نتیجه در این مویرگ‌ها برخلاف سایر مویرگ‌های بدن، مواد فقط خارج می‌شوند و این طوری نیست که در انتهای مویرگ، بخشی از مواد خارج شده دوباره به داخل مویرگ بازگردند. در ضمن این را هم بدانید که در مویرگ‌های کلافک، مواد تراوش‌یافته به داخل مایع میان‌بافتی وارد نمی‌شوند!



اطراف را کپسول بومن احاطه کرده است. کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی و دیواره درونی که با کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است (شکل ۸). هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های و پاماند فراوانی دارد. پودوسیت‌ها با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل پاها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به گردیزه فراهم می‌کند.

هسته یاخته‌های بیرونی کپسول بومن همانند هسته پودوسیت‌ها، کشیده است. 🦉

در پودوسیت‌ها از محل قرارگیری هسته در یاخته، چند زائده بزرگ ایجاد می‌شوند که از آنها زوائد کوچک‌تر و موازی ایجاد می‌شوند و رشته‌های پاماند را تشکیل می‌دهند. 🦉

۱۰۰ در شکل برخلاف متن، لایه بیرونی کپسول بومن علاوه بر یاخته پوششی سنگفرشی ساده، غشای پایه را نیز شامل می‌شود!

پودوسیت‌ها یاخته‌های بزرگی هستند ولی به دلیل وجود رشته‌های پاماند، نسبت سطح به حجم زیادی دارند. 🦉

ضخامت پودوسیت از ضخامت یاخته سنگفرشی ساده لایه بیرونی کپسول بومن بیشتر است. 🦉

شکاف‌های تراوشی می‌تواند بین رشته‌های پاماند یک پودوسیت و یا با یک پودوسیت دیگر ایجاد شود. 🦉

رشته‌های پاماند قسمت زیادی از سطح یک مویرگ را می‌پوشانند و در تماس مستقیم با غشای پایه مویرگ هستند. 🦉

در فضای بین غشای پایه لایه بیرونی کپسول بومن و غشای پایه پودوسیت‌ها می‌تواند موارد زیر را مشاهده کرد: یاخته‌های پوششی لایه بیرونی کپسول بومن + یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن + فضایی که مواد تراوش شده در آن قرار می‌گیرد! 🦉

۱۰۰ در کتاب‌های درسی در دو بخش غشای پایه مشترک وجود دارد:

در شش‌ها ← بین یاخته‌های سنگفرشی (نوع ۱) دیواره حبابک و یاخته‌های سنگفرشی دیواره مویرگ

در کلیه‌ها ← بین یاخته‌های پودوسیت و یاخته‌های سنگفرشی دیواره مویرگ

(پورسینا)

۱۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

« به طور معمول، یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی نفرون »

(۱) تنها بعضی از - می‌توانند با هر دو نوع مویرگ اطراف به تبادل مواد بپردازند.

(۲) همه - بر روی نوعی غشای پایه قرار گرفته‌اند که از غشای پایه مویرگ‌های پیوسته ضخیم‌تر است.

(۳) تنها بعضی از - از دفع مواد مفید بدن جلوگیری کنند.

(۴) همه - توسط یاخته‌های پوششی سنگفرشی احاطه می‌شوند.

(پورسینا)

۲۰. دیواره بیرونی کپسول بومن همانند دیواره حبابک است.

(۱) بیشتر از یاخته‌های سنگفرشی تشکیل شده است.

(۲) به تبادل مواد به خون می‌پردازند.

(۳) یاخته‌های متفاوتی با دیواره مجاور خود دارد.

(۴) یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی فراوانی را احاطه نمی‌کند.

بازجذب

در تراوش، مواد براساس وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. مواد دوباره باید به خون بازگردند. این مواد از طریق مویرگ‌های دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. این فرایند را بازجذب می‌نامند.

۱۰۰ اندازه مواد تنها عامل موثر در خروج آنها از خون در تراوش است ولی در بازجذب عوامل بر اندازه مولکول، نوع آن (دفعی یا غیردفعی) نیز اهمیت دارد؛ پس در بازجذب مواد براساس اندازه نیز از گردیزه به خون بر می‌گردند.

موادی که بازجذب می‌شوند:

۱ مقدار دفعشان از مقدار تراوش شده، کمتر است.

۲ مقدار آنها در سیاهرگ کلیه بیشتر از سرخرگ و ابران و در صورتی که به طور کامل بازجذب شوند، مقدارشان در سیاهرگ کلیه و سرخرگ آوران، یکسان است.

۳ در سرخرگ و ابران نسبت به سیاهرگ کلیه و سرخرگ آوران، کمتر است؛ چون در مویرگ ایجاد شده از سرخرگ آوران، مواد تراوش می‌شوند. از این مواد تراوش شده، مولکول‌هایی که بازجذب می‌شوند به شبکه دورلوله‌ای و سیاهرگ کلیه وارد می‌شوند.

در فرایند بازجذب، یک مولکول برای ورود به شبکه مویرگی دورلوله‌ای باید مسیر زیر را طی کند:

فضای درون نفرون ← عبور از غشای رو به داخل یاخته‌های (مکعبی) دیواره نفرون ← وارد شدن به سیتوپلاسم یاخته‌های دیواره نفرون ← عبور از غشای رو به مایع میان‌بافتی یاخته‌های (مکعبی) دیواره نفرون ← وارد شدن به مایع میان‌بافتی ← عبور از دیواره مویرگ دورلوله‌ای ← خوناب!



به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، آغاز می‌شود. دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ‌خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب‌شده در این قسمت از گردیزه، **بیش از** سایر قسمت‌هاست (شکل ۹). در **بیشتر** موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

یاخته‌های دیواره پیچ‌خورده نزدیک هم در سطح رأسی و هم در سطح قاعده‌ای، چین‌خوردگی غشایی دارند. البته تعداد چین‌خوردگی‌های غشایی سطح قاعده‌ای از سطح رأسی بسیار کمتر است.

بخش قاعده‌ای این یاخته‌ها نسبت به سطح رأسی، پهنای بیشتری دارد.

در سطح زیر ریزپرزها، تعداد زیادی وزیکول قرار دارد.

در یاخته‌های پیچ‌خورده نزدیک، میتوکندری‌ها تقریباً عمود بر غشای یاخته قرار دارند.

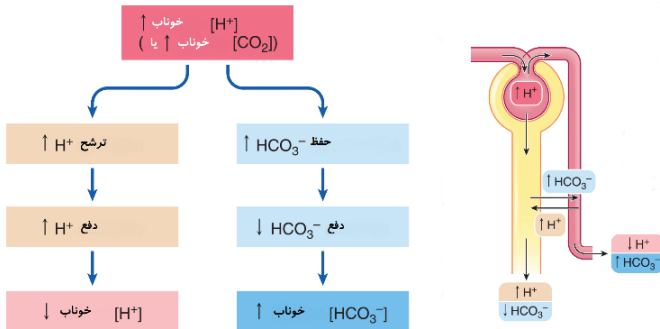
هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی بر این مرحله از ساخت ادرار موثر هستند (فصل ۴ یازدهم).

ترشح

ترشح در جهت بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. این فرایند را ترشح می‌نامند. ترشح در **بیشتر** موارد به روش **فَعَال** و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری دفع می‌کند و به این ترتیب pH خون را در محدوده ثابتی نگه می‌دارد. **بعضی** سموم و داروها به وسیله ترشح دفع می‌شوند.



برای ترشح دو مسیر داریم:



مسیر اول: مولکول درون سیتوپلاسم یاخته‌های دیواره نفرون ← عبور از غشای رو به داخل نفرون ← ورود به درون نفرون.
مسیر دوم: مولکول درون خوناب ← عبور از دیواره مویرگ دورلوله‌ای ← مایع میان بافتی ← عبور از غشای رو به مایع میان بافتی دیواره نفرون ← سیتوپلاسم یاخته‌های دیواره نفرون ← عبور از غشای رو به داخل یاخته‌های نفرون ← وارد شدن به درون نفرون!



ترشح و بازجذب دو فرایند از تشکیل ادرار هستند که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند و در بخش‌های مشترک از گردیزه رخ می‌دهند.



تغییر در دفع یون بیکربنات، با تغییر در بازجذب آن امکان‌پذیر است. در واقع زمانی که pH خون افزایش می‌یابد، میزان بازجذب یون بیکربنات، کم می‌شود و در نتیجه دفعش زیاد خواهد شد!

در دیابت شیرین به دلیل تجزیه چربی‌ها میزان خون کاهش می‌یابد (فصل ۴ یازدهم).

آزمون عبارات

- ۳۲ شکاف‌های تراوشی در دیواره درونی کپسول بومن، فاصله بین پا‌های یاخته پودوسیت‌اند.
- ۳۳ غشای یاخته‌های بافت پوششی مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، فقط در سمت درونی گردیزه چین‌خورده است.
- ۳۴ یاخته‌های سنگفرشی کپسول بومن در سطح درونی کپسول بومن به غشای پایه متصل‌اند.
- ۳۵ بخشی از نفرون (گردیزه) که محل شروع بازجذب مواد می‌باشد، در رأس یاخته‌های مکعبی خود دارای چین‌خوردگی‌های متعدد غشایی است.
- ۳۶ یاخته‌های آخرین بخش از نفرون می‌توانند با تغییر در میزان بازجذب یون هیدروژن، pH خون را تنظیم می‌کند.
- ۳۷ مرحله دوم و سوم تشکیل ادرار در بخش‌های لوله‌ای گردیزه انجام می‌شود.
- ۳۸ در هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که پروتئین‌ها در نتیجه فشار خون از کلافک خارج می‌شود، مواد مفید به گردیزه (نفرون) وارد می‌شوند.
- ۳۹ فقط در بعضی از مراحل تشکیل ادرار که جابه‌جایی بیشتر مواد با صرف ATP انجام می‌شود، دفع سموم صورت می‌گیرد.

(داخل ۹۸)

۲۱. چند مورد، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم درست است؟

- الف - در پی حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
- ب - سرخرگ آوران در اطراف بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) منشعب می‌شود.
- ج - نوعی ترشح درون‌ریز به طور حتم بر دومین مرحله ساخت ادرار تأثیرگذار است.
- د - به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند بازجذب آغاز می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(خارج ۹۸)

۲۲. کدام عبارت، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم نادرست است؟

- (۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
- (۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده گردیزه (نفرون) یافت می‌شود.
- (۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، فرایند بازجذب آغاز می‌شود.
- (۴) نوعی ترشح درون‌ریز به طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیرگذار است.

(داخل ۱۴۰۱)

۲۳. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که دارند.»

- ریز پرزهای فراوان
 - رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان
 - با شبکه دور لوله‌ای مجاورت
 - راکیزه (میتوکندری)‌هایی عمود بر غشای یاخته‌ای
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(خارج ۱۴۰۱)

۲۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگرند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که دارد.»

- (۱) غشای پایه ناقص
- (۲) راکیزه (میتوکندری)‌هایی عمود بر غشای یاخته‌ای
- (۳) رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوان
- (۴) با نخستین شبکه مویرگی مجاورت

(پورسینا)

۲۵. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، یاخته‌های در ایجاد شکاف‌های تراوشی یک گردیزه نقش دارند.»

- (۱) پوششی سنگفرشی ساده
- (۲) مکعبی با ریز پرزهای فراوان
- (۳) پوششی با رشته‌های بلند و پامانند
- (۴) در تماس با کلافاک

(داخل تیر ۱۴۰۲)

۲۶. در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک در هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.
- (۲) انشعابات از سرخرگ و ابران، دو انتهای نسبتاً قطور لوله هنله هر گردیزه (نفرون) را فرا گرفته است.
- (۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.
- (۴) انشعابات از سرخرگ کلیه، در بخش قشری یافت می‌شود.

(خارج تیر ۱۴۰۲)

۲۷. در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام مورد درست است؟

- (۱) سرخرگ بین دو هرم کلیه، ابتدا در درون هر هرم کلیه، منشعب می‌شود.
- (۲) بخش نسبتاً قطور دو انتهای هر لوله هنله، طول و ضخامت یکسانی دارند.
- (۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.
- (۴) یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.

(پورسینا)

۲۸. به منظور انجام مرحله از فرایند تشکیل ادرار، (در) همه یاخته‌های مؤثر در این فرایند،

- (۱) آخرین - مواد دفعی خود را به مجرای که در دیواره آن قرار گرفته‌اند، ترشح می‌کنند.
- (۲) اولین - رشته‌های کوتاه پامانند تنها در مجاورت بخش مرکزی یاخته‌ها یافت می‌شوند.
- (۳) دومین - ریز پرزهای موجود در سطح بیرونی یاخته، سبب افزایش ورود مواد، به خون می‌شود.
- (۴) سومین - برای جابجایی برخی مواد بین نفرون و خون، سطح غشایی خود را ثابت نگه می‌دارند.

(پورسینا)

۲۹. کدام، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر فرد سالم، در بخش ابتدایی گردیزه برخلاف ادامه گردیزه »

- (۱) تعداد مراحل بیشتری از تشکیل ادرار انجام می‌گیرد.
- (۲) مواد می‌توانند بدون صرف انرژی به فضای درون گردیزه وارد شوند.
- (۳) در مویرگ مجاور، فشار تراوشی در بخش ابتدایی مویرگ، بیشتر از بخش انتهایی است.
- (۴) بین یاخته‌های دیواره مویرگ و بعضی از یاخته‌های گردیزه، غشای پایه مشترک وجود دارد.

(سنجش)

۳۰. چند مور عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در فرایند تشکیل ادرار، هر مرحله‌ای که در خلاف جهت عمل می‌کند، قطعاً می‌شود.

الف) ترشح - در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام	ب) تراوش - در برخی موارد به صورت غیرفعال انجام		
ج) تراوش - بلافاصله پس از عبور مواد از کیپسول بومن آغاز	د) بازجذب - در نتیجه نیروی حاصل از فشارخون وارد گردیزه		
۱(۱)	۲(۲)	۳(۳)	۴(۴)

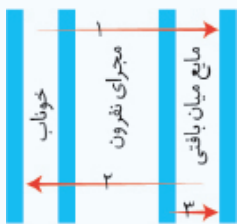
(پورسینا)

۳۱. در ارتباط با نفرون و مویرگ‌های مرتبط با آن، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تعداد یاخته‌هایی که رشته‌های کوتاه و پاماند دارند کمتر از یاخته‌های سنگفرشی کیسول بومن است.
- ۲) همواره سرخرگ و ابران در تشکیل مویرگ‌هایی شرکت می‌کند که قطر کمتری نسبت به انتهای دیگر مویرگ دارد.
- ۳) در هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که جابه‌جایی مواد براساس اندازه نیز می‌باشد، به طور حتم تبادل مواد با نوعی مویرگ رخ می‌دهد.
- ۴) در صورت اختلال همه شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون می‌تواند وضعیتی ایجاد شود که در نهایت سبب ایجاد خیز (ادم) گردد.

(پورسینا)

۳۲. شکل زیر مراحل تشکیل ادرار نشان داده شده است. مطابق با کتاب درسی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



« در مرحله نشان‌داده شده با پیکان شماره به طور حتم مواد(ی) »

- الف) دو - مواد مفید به مویرگ دورلوله‌ای برگشت داده می‌شوند.
- ب) سه - از غشای یاخته‌های مکعبی دیواره گردیزه عبور می‌کنند.
- ج) یک - براساس اندازه از دو دیواره مویرگ و گردیزه عبور می‌کنند.
- د) سه - که لازم است از بدن خارج شوند، به درون گردیزه وارد می‌شوند.

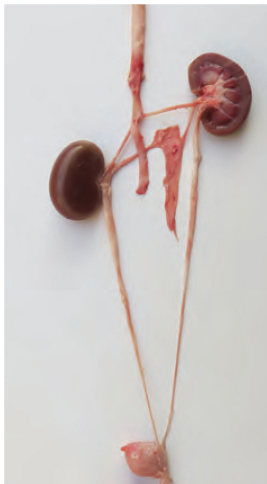
۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

تخلیه ادرار



ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود (شکل ۱۰). حرکت دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مثانه بر روی دهانه میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره، که بنداره میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز در ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

در بدن هر فرد سالم دو میزنای وجود دارد. به دلیل بالا بودن کلیه چپ نسبت به کلیه راست، طول میزنای سمت چپ بیشتر است.

دهانه میزنای در بخش پایینی مثانه قرار می‌گیرد؛ یعنی نزدیک به بخشی از مثانه که ادرار را به میزراه وارد می‌کند.

۱۰۰ مخاط شامل بافت پوششی و یک آستر پیوندی است. سوتی ندیدا مخاط ساختار یاخته‌ای دارد ولی ماده مخاطی، موسین و آب ترکیب شده با هم است.

معدة، مثانه، کیسه صفرا و رحم اندام‌های کیسه‌مانند بدن هستند.

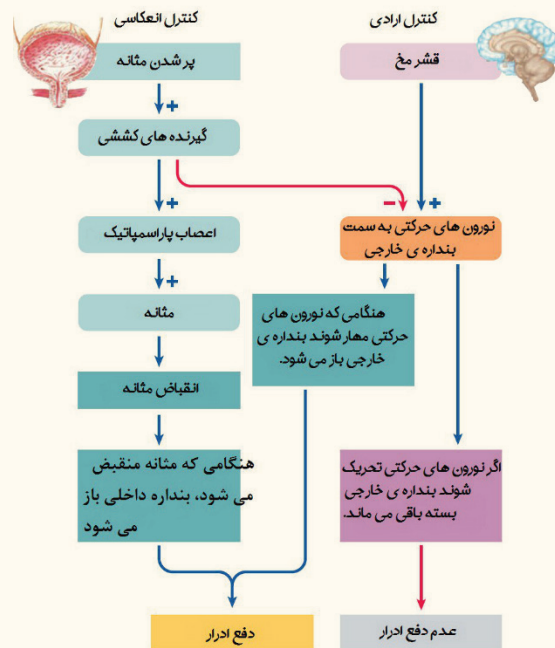
۱۰۰ برای شروع سازوکار تخلیه ادرار، پر شدن مثانه از ادرار الزامی است؛ چون کتاب گفته اگر حجم ادرار درون مثانه از حد مشخصی فراتر برود.

۱۰۰ تخلیه مثانه در هر فرد غیرارادی است و با باز شدن بنداره داخلی میزراه انجام می‌گیرد ولی تخلیه ادرار دو بخش غیرارادی و ارادی دارد.

بزارید داستان رو اساسی براتون بشکافم! Time Line زیر رو ببینید:

تحریک گیرنده حساس به کشش در دیواره مثانه در اثر وارد شدن حجم مشخصی از ادرار به مثانه ← ارسال پیام به نخاع ← ارسال پیام توسط نورون‌های حرکتی اعصاب پاراسمپاتیک از نخاع به دیواره مثانه در جهت انقباض آن + ارسال پیام شروع تخلیه مثانه از نخاع به مغز ← انقباض مثانه و باز شدن بنداره داخلی میزراه و ورود ادرار به پشت بنداره خارجی ← در ادامه دو حالت وجود دارد:

- ۱ ارسال پیام ارادی از سوی مغز توسط نورون حرکتی اعصاب پیکری به بنداره خارجی ← انقباض بیشتر بنداره خارجی میزراه و عدم دفع ادرار. این باست که فرد بالا پایین می‌پره ولی دست‌شویی نمی‌تونه بپره چون کسی ریگه اونبایست!
- ۲ عدم ارسال پیام انقباض از سوی مغز به بنداره خارجی ← به استراحت درآمدن بنداره خارجی و باز شدن آن ← تخلیه ادرار و حس رهایی و شادی!



انعکاس تخلیه ادرار نوعی انعکاس نخاعی است که مغز نیز در آن شرکت دارد (فصل ۱ یازدهم).

مقایسه بنداره داخلی و خارجی میزراه:

بنداره خارجی	بنداره داخلی
از یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (مخطط) تشکیل شده است.	از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است.
در طول میزراه و بعد از بنداره داخلی قرار گرفته است.	در محل اتصال مثانه به میزراه قرار دارد.
در مردان هر دو بنداره پایین‌تر از مثانه و غدد وریکول‌سمینال قرار دارند (فصل ۷ یازدهم)	
در مردان پایین‌تر از غده پروستات و تقریباً هم‌سطح با غده پیاپی میزراهی قرار دارد.	در مردان بالاتر از غده پروستات و غده پیاپی میزراهی قرار دارد.
توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شود.	توسط اعصاب خودمختار عصب‌دهی می‌شود.
در حالت عادی بسته است ولی بعد از جمع شدن ادرار در پشت آن، می‌تواند به صورت ارادی از انقباض خارج شود.	بعد از فعال شدن انعکاس تخلیه ادرار، به صورت غیرارادی باز می‌شود و منجر به ورود ادرار به میزراه می‌شود.
یاخته‌های ماهیچه‌ای هر دو بنداره در حالت عادی منقبض هستند؛ در زمان تخلیه ادرار به دلیل عدم دریافت پیام انقباض از سوی نورون‌های حرکتی، از حالت انقباض خارج و در نتیجه بنداره باز می‌شود.	

(پورسینا)

۳۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه ادراری یک فرد سالم و بالغ، هر»

- ۱) منفذی که متعلق به مجاری ادراری می‌باشد، در نیمه تحتانی مثانه قرار گرفته است.
- ۲) ساختاری که از برگشت ادرار به مجرا جلوگیری می‌کند، نوعی بنداره محسوب می‌شود.
- ۳) لایه‌ای که میان دیواره میزراه و مثانه مشترک می‌باشد، قطر مشابهی در این دو اندام دارد.
- ۴) دو نوع دریچه کنترل‌کننده عبور ادرار در دیواره مثانه، توسط بخش خودمختار کنترل می‌شوند.

(خیلی سبز)

۳۴. به طور طبیعی در یک کودک ۶ ماهه، در فرایند تخلیه ادرار، بلافاصله پس از

- (۱) رسیدن حجم ادرار موجود در مثانه به حدی مشخص، بنداره داخلی میزازه باز می شود.
- (۲) آغاز حرکت پیش رونده در میزنای توسط ماهیچه های دیواره آن، سازوکار تخلیه ادرار رخ می دهد.
- (۳) افزایش حجم ادرار در انتهای میزراه، ادرار بدون دریافت پیام عصبی از مغز، از بدن خارج می شود.
- (۴) رسیدن پیام عصبی پیکری به بنداره داخلی میزراه، ادرار در پشت بنداره خارجی قرار می گیرد.

(سنجش مدارس برتر)

۳۵. کدام گزینه در مورد دریچه ای که مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می شود، صحیح است؟

- (۱) در پی حرکت کرمی دیواره میزنای باز می شود.
- (۲) حاصل چین خوردگی مخاط دیواره انتهای میزنای است.
- (۳) دارای شکل حلقوی با یاخته های تک هسته ای و دوکی شکل است.
- (۴) دارای شکل حلقوی با یاخته های استوانه ای شکل و چند هسته ای است.

ترکیب شیمیایی ادرار

دو فرایند و، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده، تغییر می دهند و آن چه به لگنچه می ریزد، ادرار است. حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می دهد. دفع آب از طریق ادرار، راهی است برای تنظیم مقدار آب بدن. یونها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می دهند که دفع آنها برای حفظ تعادل یونها صورت می گیرد.

فراوان ترین ماده دفعی در ادرار، **اوره** است. اوره چرا و چگونه تشکیل می شود؟ در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می شود که **بسیار سمی** است. آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با به اوره تبدیل می کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک **بسیار کمتر** است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان پذیر است. کلیه ها اوره را از خون می گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می کنند.



دیگر ماده دفعی نیتروژن دار در ادرار **اوریک اسید** است. اوریک اسید انحلال پذیری **زیادی** در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه ها باعث ایجاد و در مفاصل باعث بیماری **نقرس** می شود. نقرس یکی از بیماری های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است.

۱۰۰ تولید آمونیاک توسط یاخته های بدن فقط از تجزیه آمینواسید نیست! مثلاً از تجزیه نوکلئوتیدها هم، آمونیاک حاصل می شود.

۱۰۰ در اثر افزایش بیش از حد اوریک اسید در بدن، هم سنگ کلیه می تواند ایجاد شود و هم نقرس!

یاخته های کبدی می توانند مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل کنند.

مسیر حرکت اوره از کبد تا زمان دفع شدن را ببینید:

تولید اوره توسط یاخته های کبدی ← ورود اوره به مویرگ ناپیوسته کبدی ← سیاهرگ فوق کبدی ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← قلب (دهلیز راست و بعد بطن راست) ← سرخرگ ششی ← مویرگ اطراف حبابک ها ← سیاهرگ ششی ← قلب (دهلیز چپ و بعد بطن چپ) ← سرخرگ آئورت ← سرخرگ کلیه ← سرخرگ بین هرمی ← سرخرگ های کوچک تر بخش قشری ← سرخرگ آوران ← کلافک ← ورود به درون کپسول بومن و نفرون از طریق تراوش!

بدانید که اوره در این مسیر از ۳ بستر مویرگی عبور می کنند: مویرگ ناپیوسته کبدی + مویرگ حبابک + مویرگ منفذدار کلافک.

طبق متن کتاب درسی و کنکور ۱۴۰۰، کبد می تواند با تغییر در مقادیر چشم گیری از آمونیاک به اوره، از سمیت آمونیاک بکاهد.

در یاخته های کبدی تولیدکننده اوره، آنزیمی وجود دارد که پیش ماده و فرآورده اش سمی هستند.

نارسای کبدی مثلاً به دلیل اثر الکل بر روی آن می تواند منجر به کاهش تولید اوره در بدن شود!

واکنش هایی که در آنها کربن دی اکسید مصرف می شود:

- ۱ تولید اسید کربنیک در گویچه های قرمز: در این واکنش کربن دی اکسید و آب توسط آنزیم **انیدراز کربنیک** با هم ترکیب و اسید کربنیک ایجاد می شود.
- ۲ تولید اوره در یاخته های کبدی

۳ واکنش فتوسنتز در جانداران فتوسنتزکننده (فصل ۶ دوازدهم)

۴ واکنش تثبیت کربن دی‌اکسید در جانداران شیمیوسنتزکننده (فصل ۶ دوازدهم)

در فصل ۵ یازدهم می‌خوانید که التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. پس در بیماری نقرس، رسوب بلورهای اوریک‌اسید مثلاً می‌تواند باعث آسیب بافت پیوندی مفصل شود.

در فرد مبتلا به دیابت شیرین، چون یاخته‌ها نمی‌توانند از گلوکز خون استفاده کنند؛ با کمبود انرژی روبه‌رو خواهند شد و در این حالت برای تأمین انرژی به تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها روی می‌آورند؛ از طرفی می‌دانید که از مصرف پروتئین‌ها برخلاف قندها، مواد زائد نیتروژن‌دار تولید می‌شود (به دلیل تجزیه آمینواسیدهای آن‌ها)؛ بنابراین در این افراد در صورت عدم کنترل بیماری، میزان تولید مواد زائد نیتروژن‌دار نسبت به افراد سالم بیشتر است (فصل ۴ یازدهم).

(سنجش مدارس برتر)

۳۶. کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار،»

(۱) در هر لپ کلیه فقط از یک هرم عبور می‌کند.

(۲) از ترکیبی پدید می‌آید که تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد.

(۳) باعث یکی از بیماری‌های مفصلی می‌شود که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

(۴) در اندامی تولید می‌شود که خون خارج شده از بعضی از اندام‌های لنفی برای رسیدن به قلب از آن می‌گذرند.

(گاج)

۳۷. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نوعی مادهٔ دفعی تولید شده در بدن انسان که»

(۱) از تجزیهٔ پیوندهای میان واحد سازندهٔ مولکول دارای جایگاه فعال ایجاد می‌شود، می‌تواند در یاخته‌های کبدی با CO_2 ترکیب شود.

(۲) بیشترین تمایل به تشکیل بلور را داشته و انحلال‌پذیری کمی دارد، فقط در اندامی که محل ساخت صفر است، تولید می‌شود.

(۳) در پی ترکیب نوعی فرآوردهٔ تنفس یاخته‌ای با ماده‌ای معدنی در اندام عامل پایین راندن کلیهٔ چپ تولید می‌شود، فراوان‌ترین مادهٔ نیتروژن‌دار ادرار است.

(۴) امکان انباشته شدن آن در خون و دفع با فواصل زمانی وجود دارد، با افزایش فشار موجود در سرخرگ اوران نسبت به وایران، به میزان بیشتری به بخش قیفی‌شکل نفرون وارد می‌شود.

تنظیم آب

تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد. یکی از سازوکارها به غلظت مواد حل شده در خوناب ارتباط دارد. اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، مرکز تشنگی در تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر، ترشح هورمون است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را **افزایش** می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. اگر بنا به عللی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار **زیادی** ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند. این بیماری به علت برهم‌زدن توازن آب و یون‌ها در بدن، نیازمند توجه جدی است.

اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اگما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند. دیابت بر دو نوع است. در نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل درخواهد آمد. در دیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند ظاهر می‌شود (فصل ۴ یازدهم).

با توجه به کتاب درسی، تولید ادرار رقیق در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه، ماهیان آب شیرین و دوزیستان انجام می‌گیرد!

در صورت افزایش بیش از حد هورمون ضدادراری، میزان آب خون و در نتیجه حجم خون زیاد می‌شود. این اتفاق باعث افزایش فشارخون و حتی می‌تواند منجر به خیز یا ادم شود.

اثر هورمون ضدادراری می‌تواند غلظت مواد درون مایع تراوش شده را در طول نفرون و مجاری جمع‌کننده تغییر دهد. مثلاً با اثر این هورمون غلظت اوره در مجاری جمع‌کننده افزایش می‌یابد چون حجم آب مایع تراوش شده کم می‌شود!

حجم ادرار زیاد می‌شود در صورتی که:

(الف) اختلال در هیپوتالاموس و یا هیپوفیز پسین وجود داشته باشد ← به دلیل تولید و ترشح هورمون ضدادراری

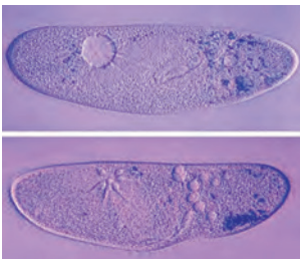
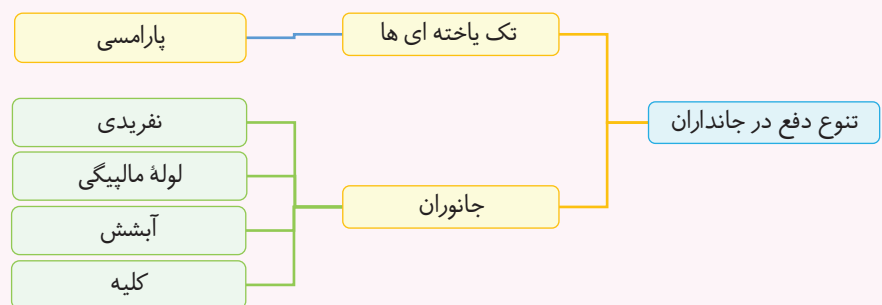
(ب) ابتلای فرد به دیابت شیرین

(ج) کم‌کاری بخش قشری غده فوق‌کلیه ← هورمون آلدوسترون که از بخش قشری فوق‌کلیه ترشح می‌شود، باعث افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، آب می‌شود. در صورت کاهش ترشح این هورمون، میزان حجم ادرار افزایش می‌یابد.

هورمون‌های پاراتیروئیدی با اثر بر کلیه‌ها میزان بازجذب کلسیم را افزایش می‌دهند.

گفتار ۳: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

در یک نگاه



در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انجام می‌شود. ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به همراه مواد توسط واکوئول‌های دفع می‌شود.

100 واکوئول انقباضی در محلی دور از حفره دهانی قرار دارد.

واکوئول انقباضی در زمان داشتن آب، دایره‌ای شکل ولی با از دست دادن آن، شکلی ستاره‌ای پیدا می‌کند.

100 واکوئول انقباضی برای خارج کردن و مواد دفعی انرژی مصرف می‌کند.

100 واکوئول انقباضی نوعی واکوئول دفعی است.

آزمون عبارات

۴۵ واکوئول‌های انقباضی با ورود آب به روش اسمز به پارامسی، تشکیل می‌شوند.

۴۱ در پارامسی، فشار اسمزی واکوئول انقباضی از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم بیشتر است.

۴۲ تنها بعضی از مواد دفعی تولید شده توسط پارامسی توسط واکوئول انقباضی دفع می‌شود.

۴۳ فعالیت واکوئول انقباضی همراه با مصرف انرژی است.

۴۴ فشار اسمزی ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در پارامسی، پایین‌تر از محیط پیرامونی آن است.

بی‌مهرگان

بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

نفردی

یکی از ساختارهای موثر در دفع مواد در بی‌مهرگان است که برای ، یا به کار می‌رود. نفردی لوله‌ای است که با منفذی به باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

۱۰۰ نفیریدی از نظر عملکرد سه حالت می‌تواند داشته باشد ← فقط دفع مواد انجام دهد + فقط تنظیم اسمزی انجام دهد + هم دفع و هم تنظیم اسمزی انجام دهد.

آزمون عبارات

- ۱۴۵ بیشتر بی‌مهرگان دارای نفیریدی هستند.
 ۱۴۶ بعضی از بی‌مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.
 ۱۴۷ نفیریدی از نظر ساختار به سه دسته تقسیم می‌شود.
 ۱۴۸ هر نفیریدی از طریق منافذی به بیرون از بدن باز می‌شود.
 ۱۴۹ در پارامسی همانند بعضی از بی‌مهرگان دارای نفیریدی، یک ساختار می‌تواند در دفع مواد و تنظیم اسمزی نقش داشته باشد.

۳۸. کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از بی‌مهرگانی صادق است که نوعی نفیریدی دارند؟
 (۱) به کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌نمایند.
 (۲) به منظور تنظیم فشار اسمزی بدن خود، از واکوئول‌های انقباضی استفاده می‌کنند.
 (۳) ساختاری جهت بستن منافذ موجود در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی دارند.
 (۴) علاوه بر دفع مواد زائد، به منظور تنظیم فشار اسمزی بدن از نفیریدی استفاده می‌کنند.

۳۹. کدام مورد، دربارهٔ همهٔ بی‌مهرگانی صادق است که به کمک نفیریدی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رسانند؟
 (۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارند.
 (۲) با کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌کنند.
 (۳) همولنف در آن‌ها، از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌شود.
 (۴) مواد زائد بدن آن‌ها، توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود.

آبشش

در، مواد دفعی با انتشار ساده، از دفع می‌شوند (۱۴۰۱).

۱۰۰ آبشش در سخت‌پوستان به یک ناحیهٔ خاص از بدن محدود می‌شود.

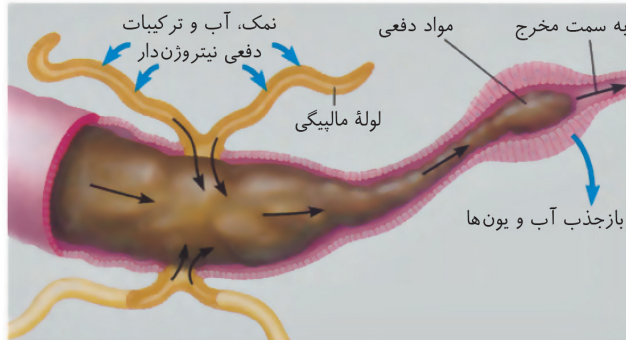
 سخت‌پوستان، اسکلت بیرونی دارند. اسکلت بیرونی علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی نیز دارد (فصل ۳ یازدهم).

۴۰. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در نوعی جانور بی‌مهره، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند، در این جانور،»
 (۱) انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است.
 (۲) مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع می‌شود.
 (۳) اسکلت علاوه بر محافظت از اندام‌های داخلی، محدودیتی در رشد آن ایجاد می‌کند.
 (۴) تبادلات غذایی و دفعی در بین یاخته‌ها و مایع پمپ شده به درون حفرات بدن، صورت می‌گیرد.

لوله‌های مالپیگی

..... سامانهٔ دفعی متصل به به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی در حشرات است. اوریک‌اسید همراه با به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود (۹۹). محتوای لوله‌های مالپیگی به، تخلیه (۹۸) و با عبور مایعات در روده، آب و بازجذب می‌شوند (۱۴۰۰). اوریک‌اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

۱۰۰ در متن بازجذب آب و یون‌ها در روده ولی در شکل بازجذب آب و یون‌ها در راست روده صورت می‌گیرد.



لوله‌های مالپیگی:

- ♦ یک انتهای بسته و یک انتهای باز به سمت روده دارند.
- ♦ در تماس با همولنف قرار دارند.
- ♦ بین معده و روده قرار دارند ولی به درون روده باز نمی‌شوند.
- ♦ دیواره آن‌ها از یک ردیف یاخته پوششی تشکیل شده است.
- ♦ نمک، آب و اوریک اسید به بخش میانی هر لوله مالپیگی وارد می‌شود.
- ♦ بافت پوششی لوله مالپیگی در امتداد بافت پوششی دیواره لوله گوارش قرار دارد.

۱۰۰ لوله‌های مالپیگی و کیسه‌های معده اطراف لوله گوارش قرار دارند.

یاخته‌های راست‌روده شکلی استوانه‌ای دارند و نسبت به یاخته‌های روده، کشیده‌تر هستند.

۱۰۰ یاخته‌های راست‌روده، اندازه یکسانی ندارند و بلندترین یاخته‌های در بخش میانی راست‌روده قرار دارد.

۱۰۰ لوله‌های مالپیگی در مجاورت محل اتصال پاهای میانی به بدن ملخ، قرار دارند.

۱۰۰ تعداد لوله‌های مالپیگی متصل به لوله گوارش از تعداد کیسه‌های معده متصل به لوله گوارش بیشتر ولی ضخامت آنها کمتر است.

محتویات لوله‌های مالپیگی به ابتدای روده که بخش ضخیم روده است، وارد می‌شود.

۱۰۰ طبق شکل کتاب درسی، در بال‌های ملخ، همولنف دیده می‌شود.

۱۰۰ اوریک اسید نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار است که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ در نتیجه تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است.

آزمون عبارات

۵۰ در لوله‌های مالپیگی بخشی از آب و یون‌های وارد شده به همولنف بازجذب می‌شوند.

۵۱ هر لوله مالپیگی از طریق یک منفذ اختصاصی محتویات خود را به روده وارد می‌کند.

۵۲ آب و مواد نیتروژن‌دار درون لوله‌های مالپیگی با سازوکار متفاوتی به درون روده تخلیه می‌شوند.

۵۳ در ملخ، بلورهای اوریک اسید تخلیه شده به روده، به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش از بدن خارج می‌شود.

۴۱. سامانه دفعی در زنبور بر خلاف سامانه دفعی از نوع نفریدی چه مشخصه‌ای دارد؟

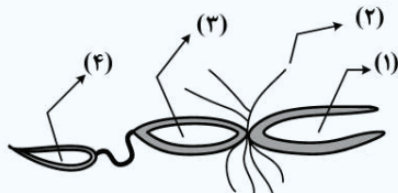
- (۱) به روده تخلیه می‌شود.
- (۲) در دو انتها باز است.
- (۳) تنها به منظور دفع مواد زائد نیتروژن‌دار به کار می‌رود.
- (۴) در بخشی از طول با شبکه مویرگی ارتباط دارد.

۴۲. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدن نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را بازجذب می‌نماید.
- (۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های وارد شده از مایع میان بافتی را دریافت می‌نماید.
- (۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی ماده دفعی دارای انحلال‌پذیری کم در آب را دریافت می‌کند.

۴۳. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را بازجذب می‌نماید.
- (۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های وارد شده از مایع میان بافتی را دریافت می‌کند.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار با تمایل به رسوب کردن را دریافت می‌کنند.

مه‌رهداران

همه مه‌رهداران کلیه دارند.

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها):

ساکن آب هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به ترشح می‌کنند (۱۴۰۰).

ماهیان آب شیرین:

در ماهی‌های آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن از محیط است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها حجم از آب را به صورت ادرار دفع می‌کنند.

ماهیان آب شور:

در ماهی‌های آب شور فشار اسمزی مایعات بدن از فشار اسمزی محیط است؛ بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد. در نتیجه، ماهیان دریایی مقدار آب می‌نوشند. در این ماهیان برخی از یونها توسط کلیه به صورت ادرار و برخی از طریق یاخته‌های دفع می‌شوند. **۱۰۰** هر ماهی در هر مدل آبی که زندگی می‌کند، ادرار اون مدلی دفع می‌کند! یعنی اگر ماهی در محیط رقیق (آب شیرین) زندگی می‌کند، ادرارش هم رقیق است.

دوزیستان:

مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یونهاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند (۹۸).

در کنکور فقط دوزیستان هستند که از مثانه خود آب بازجذب می‌کنند. 

۱۰۰ Time Line رو دقت کنید: خشک شدن محیط → کاهش دفع ادرار → بزرگ شدن مثانه → ذخیره آب بیشتر در مثانه → افزایش بازجذب آب از مثانه به خون!

خزندگان و پرندگان:

کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در آب دارد (۹۹). برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی چشم یا زبان، به صورت قطره‌های دفع کنند (۹۹).

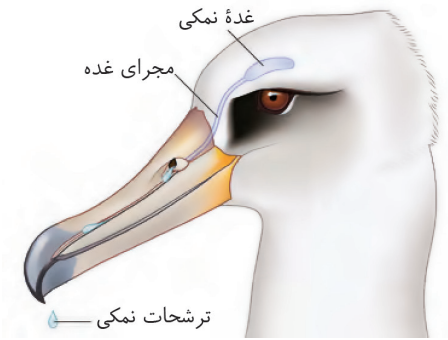
در پرندۀ شکل مقابل، غده نمکی در بالای چشم قرار دارد و قطرات غلیظ نمک را از طریق مجرای اختصاصی به منقار وارد می‌کند. در منقار سوراخی وجود دارد که قطرات نمک از آن خارج و با حرکت در شیارهای دو سوی منقار، از نزدیکی نوک آن دفع می‌شود. 

۱۰۰ مجرای غده نمکی تا سوراخ بینی ادامه دارد نه تا نوک منقار!

(پورسینا)

۴۴. در ارتباط با مه‌رهداران کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) هر جانوری برای حرکت به سمت جلو، باید به کمک اسکلت و ماهیچه‌های خود نیرویی به سمت عقب وارد کند.
- (۲) هر جانوری که توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، برای برقرار ارتباط بین یاخته‌های خود از پیک‌های شیمیایی استفاده می‌کند.
- (۳) هر جانوری که بدون داشتن اندام‌های تخصصی تولیدمثل می‌کند، همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
- (۴) هر جانوری با داشتن ساختاری مشخص برای دفع مواد زائد، می‌تواند از کلیه برای برقراری هومئوستازی استفاده کند.



فصل ششم: از یاخته تا گیاه



مشاوره

مشاوره بالاخره رسیدیم به اولین فصل گیاهی از کتاب های زیست شناسی! همین اول کار بگم که بیشتر مطالب این حفظیه و شما با مقایسه کردن بخش های مختلف به سادگی می توانید به سوالات کنکور آن جواب بدید. این فصل پیش نیاز کل گیاهی کنکور تون هست؛ پس خیلی خیلی خوب این فصل را یاد بگیرید. در گفتار اول با ویژگی های اختصاصی یاخته های گیاهی آشنا می شویم. در گفتار دوم به بررسی انواع بافت های گیاهی می پردازیم. این گفتار به سده مهم هست و تقریباً هر سال توی کنکور میاد. در گفتار سوم ابتدا با یاخته های مریستمی که حکم یاخته های بنیادی رو دارند آشنا می شویم و بعد از آن به بررسی ساختارهای نخستین و پسین گیاهان می پردازیم. فعالیت بررسی ریشه و ساقه گیاهان تک لپه و دولپه از مهم ترین قسمت این گفتار و حتی کل فصل است.

از نگاه کنکور

مجموع	گفتار سوم	گفتار ۲	گفتار ۱	
کنکور ۹۸	ریشه دو لپه	سامانه های بافتی	رنگ ها در گیاهان	
کنکور ۹۹	مریستم پسین	☒	☒	
کنکور ۱۴۰۰	مریستم نخستین ساقه	سامانه های بافتی	☒	
کنکور ۱۴۰۱	گیاه تک لپه و دو لپه	سامانه های بافتی	ساختار لان	
کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی	گیاه تک لپه و دو لپه	☒	☒	
کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر	☒	سامانه بافت زمینه ای	☒	
مجموع	۵ سؤال	۴ سؤال	۲ سؤال	۱۱ سؤال



امروزه نهندانگان **بیشترین** گونه های گیاهی روی زمین را تشکیل می دهند. این گیاهان گرچه در جای خود ثابت اند؛ اما **مانند** جانوران به ماده و انرژی نیاز دارند. گیاهان **برخلاف** جانوران نمی توانند برای تأمین ماده و انرژی مورد نیاز خود از جایی به جای دیگر بروند و با احساس خطر، فرار یا به عامل خطر حمله کنند. چه ویژگی هایی به گیاهان کمک می کند تا بتوانند بر محدودیت ساکن بودن در محیط غلبه کنند؟ چگونه گیاهان می توانند در محیط های متفاوت، زندگی کنند؟ از طرفی گیاهان افزون بر این که منبع غذا برای مردم اند، تأمین کننده مواد اولیه صنایعی، مانند داروسازی و پوشاک نیز هستند. گیاهان چه ویژگی هایی دارند که مواد اولیه چنین صنایعی را تأمین می کنند؟

اولین قدم برای یافتن پاسخ چنین پرسش هایی، دانستن بالابوژگی های یاخته گیاهی و چگونگی سازمان یابی یاخته ها در گیاهان آوندی و شکل گیری پیکر آنهاست.

درختان انجیر معابد (شکل مقابل)، ساقه های افقی و مشترک دارند.



۱۰۰ همه جانداران به ماده و انرژی نیاز دارند ولی منبع تأمین آنها بین جانداران یکسان نیست!

۱. کدام مورد، عبارت مقابل را نامناسب کامل می کند؟ «بیشترین گونه های گیاهی روی زمین جانوران» (خیلی سبز)
- ۱) همانند - تنها از بخشی از انرژی دریافتی، برای فعالیت های زیستی بهره می برند.
- ۲) برخلاف - نمی توانند به منظور تأمین مواد معدنی مورد نیاز، جابه جا شوند.
- ۳) همانند - در محیطی پیچیده شامل عوامل زنده و غیرزنده رشد می کند.
- ۴) برخلاف - ورود آب بیش از حد به یاخته ها، باعث مرگ آنها می شود.

گفتار ۱: ویژگی‌های یاخته گیاهی



ویژگی‌های یاخته گیاهی

دیواره یاخته ای

واکوئول: محلی برای ذخیره

رنگ ها در گیاهان

ترکیبات دیگر در گیاهان

دیواره یاخته‌ای

اگر از شما بپرسند که یاخته در گیاهان چه تفاوتی با یاخته در جانوران دارد، احتمالاً علاوه بر سبزدیسه (کلروپلاست)، دیواره را نیز نام می‌برید. یاخته، **اولین بار** در بافت مشاهده شد (شکل ۱). چوب‌پنبه از یاخته‌های مرده تشکیل شده است. یاخته‌های این بافت در مشاهده با میکروسکوپ به صورت مجموعه حفره‌هایی دیده می‌شوند که دیواره‌هایی آن‌ها را از یکدیگر جدا کرده‌اند. این دیواره‌ها، دیواره یاخته‌ای و **تنها** بخش باقی‌مانده از یاخته گیاهی در بافتی مرده‌اند.

مقایسه یاخته‌های گیاهی و جانوری:



شکل ۱ - میکروسکوپ ابتدایی

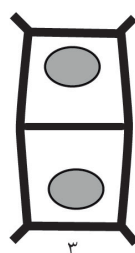
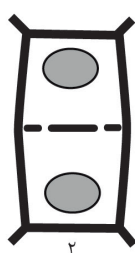
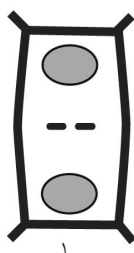
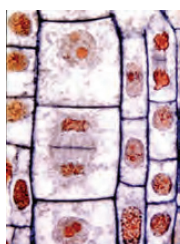
رابرت هوک و آنچه مشاهده کرد



ویژگی	یاخته جانوری	یاخته گیاهی
دیواره یاخته‌ای	-	+
غشا و سیتوپلاسم	+	+
پلاست	-	+
واکوئول	غذایی و گوارشی	مرکزی
لیزوزوم	+	-
فتوسنتز	-	+(بیشتر آن‌ها)
تنفس یاخته‌ای	+	+
تنفس نوری	-	+

دیواره یاخته‌ای در بافت‌های گیاه، بخشی به نام پروتوپلاست را در بر می‌گیرد. پروتوپلاست شامل غشا، سیتوپلاسم و هسته است (شکل ۲). دیواره عملکردهای متفاوتی دارد. حفظ شکل و استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه، کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیواره یاخته‌ای است. برای پی بردن به نقش دیواره در هر یک از این کارها ابتدا باید ساختار دیواره را بشناسیم.

دیواره یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند (فصل ۹ یازدهم).



به شکل ۳ توجه کنید! در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

ویژه کنکور ۱۴۰۵: در تقسیم یاخته گیاهی لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد.

تیغه میانی سیتوپلاسم را لزوماً به دو بخش مساوی تقسیم نمی‌کند.

تیغه میانی توسط یاخته مادری تشکیل می‌شود.

تیغه میانی ابتدا به صورت ناقص و تکه‌تکه است و در نهایت با متصل شدن قطعات به یکدیگر، تیغه میانی کامل می‌شود.

۱۰۰ طبق شکل صفحه قبل، تیغه میانی در سه مرحله تشکیل می‌شود.

پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده دیواره نخستین را می‌سازند. در این دیواره، علاوه بر پکتین، وجود دارند. دیواره نخستین، مانند قالبی، پروتوپلاست را در برمی‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود؛ زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن نیز افزایش می‌یابد. در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها دیواره پسین می‌گویند. رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی و با لایه دیگر زاویه دارند. استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر است (شکل ۴). دیواره مانع از رشد یاخته می‌شود.



بین دو یاخته گیاهی یک تیغه میانی، دو دیواره نخستین و دو دیواره پسین وجود دارد. البته دقت داشته باشید که الزامی بر وجود دیواره پسین نیست.

طبق شکل کتاب درسی، تیغه میانی می‌تواند از دیواره نخستین ضخیم‌تر باشد.

دیواره سازی در یاخته‌های از خارج به داخل صورت می‌گیرد؛ در نتیجه با افزایش ضخامت (لایه‌های) دیواره از میزان پروتوپلاست کم می‌شود.

طبق شکل بالا تیغه میانی می‌تواند بین دو و یا چند یاخته مشترک باشد.

۱۰۰ در دیواره پسین اختلاف زاویه، بین رشته‌های هر لایه با لایه مجاور آن دیده می‌شود نه با رشته‌های همان لایه!

۱۰۰ رشته‌های سلولزی در دیواره نخستین غیرموازی ولی در هر لایه از دیواره پسین به صورت موازی با یکدیگر قرار می‌گیرند.

ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.

دیواره یاخته

ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر می‌سازند.

صفحه یاخته

در نهایت یک ریزکیسه بزرگ ساخته می‌شود.

غشای یاخته‌های جدید حاصل از غشای ریزکیسه‌ها

دیواره یاخته جدید (حاصل از محتوای ریزکیسه‌ای)

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند (فصل ۶ یازدهم).



سرگیجه متن کتاب درسی هم در دهم و هم در یازدهم، تیغه میانی را جزء دیواره یاخته‌ای در نظر نگرفته ولی در همه کتاب تست‌ها، کنکورهای نظام قدیم و آزمون‌های آزمایشی، تیغه میانی جزء دیواره است. گفتم در جریان باشید!

شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی از آنافاز تلوفاز است (فصل ۶ یازدهم).

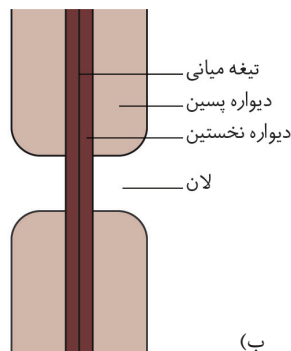
سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید نوعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. سلولز از اتصال چندین مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل می‌شود. دقت کنید که سلولز، ساختار خطی دارد (فصل ۱ دهم).

هورمون‌های گیاهی اتیلن و جیبرلین می‌توانند در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای نقش داشته باشند (فصل ۹ یازدهم).

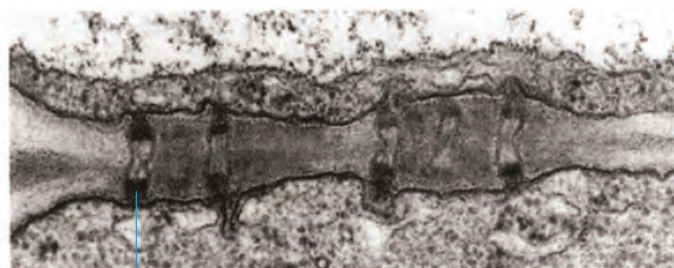
اینم یک جدول جمع‌بندی فوشکل از چیزایی که تا الان گفتیم ...

تیغه میانی	دیواره نخستین	دیواره پسین
توسط یاخته مادری (اولیه) ساخته می‌شود		
در صورت وجود داشتن از همه ضخیم‌تر است		
مانند چسب دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد		
ایجاد شدن آن باعث توقف رشد یاخته می‌شود		
قابلیت گسترش همزمان با رشد یاخته را دارد		
دورترین لایه نسبت به غشای یاخته است		
در یاخته‌های جوان، نزدیک‌ترین بخش به غشا است		
سلولز دارد		
پکتین دارد		
در هر وضعیتی در محل لان وجود دارد		
شروع تشکیل آن در مرحله آنافاز تقسیم است		
زمان تشکیل نسبت به سایر لایه‌ها		

دیدیم که دیواره یاخته‌ای، دورتادور یاخته را می‌پوشاند. آیا این دیواره، یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا می‌کند؟ مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، پلاسمودسم می‌گویند (شکل ۵). مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن جا مانده است.



(ب)



(الف)

از آنجایی که در کتاب می‌گه پلاسمودسم‌ها در لان به فراوانی یافت می‌شوند، می‌توان گفت که: (۱) قطر لان از پلاسمودسم بزرگ‌تر است. (۲) تعداد لان از پلاسمودسم کمتر است!

در محل لان دیواره پسین وجود ندارد ولی در محل پلاسمودسم هیچ بخشی از دیواره یاخته‌ای وجود ندارد.

۱۰۰ هرچه یک یاخته گیاهی تمایز یافته تر باشد، میزان رسوب سلولز در دیواره های اطراف لان بیشتر خواهد بود در نتیجه قطر پلاسمودسم کمتر!

۱۰۰ پلاسمودسم فقط بین یاخته های گیاهی زنده وجود دارد ولی لان در هر یاخته گیاهی دیواره دار دیده می شود.

منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین ها، نوکلئیک اسیدها (DNA و RNA) و حتی ویروس های گیاهی از آن عبور می کند (فصل ۷ دهم).

مقایسه لان و پلاسمودسم:

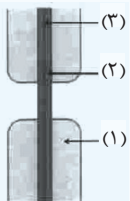
ویژگی	لان	پلاسمودسم
در چه سلولی وجود دارد	زنده و مرده	فقط زنده
تیغه میانی	دارد	ندارد
دیواره نخستین	دارد	ندارد
دیواره پسین	ندارد	ندارد
تعداد در یک یاخته زنده	کمتر	بیشتر
اندازه ی نسبی	بزرگ تر	کوچک تر

فعالیت ۱ با استفاده از ابزار و مواد مناسب، نمونه ای از یاخته گیاهی بسازید. در این نمونه، لایه های دیواره و ارتباط بین یاخته های گیاهی را نیز نشان دهید.

آزمون عبارات

- ۱ تیغه میانی به دلیل داشتن سلولز، دو یاخته مجاور را کنار هم نگه می دارد.
- ۲ در یک بافت مرده، دیواره یاخته ای تنها بخش باقی مانده از یاخته های گیاهی است.
- ۳ تیغه میانی و دیواره نخستین مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می گیرند ولی مانع رشد آن نمی شوند.
- ۴ رشته های سلولزی در هر لایه دیواره پسین با یکدیگر موازی هستند.
- ۵ تیغه میانی نسبت به دیواره نخستین، ضخامت کمتری دارد.
- ۶ پلاسمودسم ها مانعی برای جداسازی کامل یاخته های گیاهی یک بافت از یکدیگر هستند.
- ۷ پلاسمودسم ها به طور عمده در بخش هایی از دیواره قرار دارند که نسبت به نقاط اطراف، نازک تر است.
- ۸ به طور طبیعی در محل لان ها، دیواره پسین حضور ندارد.

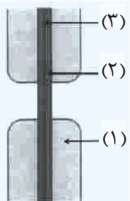
(داخل ۱۴۰۱)



۲. با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در گیاهان نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش (۲) همانند بخش (۳)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول) های دوغشایی است.
- ۲) بخش (۳) برخلاف بخش (۱) به طور عمده حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می کند.
- ۳) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، غشای ریزکیسه (وزیکول) ها و ترکیبات سلولزی را دریافت کرده است.
- ۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، به طور عمده حاوی مونوساکاریدهای پنج کربنی است که به صورت موازی قرار گرفته اند.

(خارج ۱۴۰۱)



۳. با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در یاخته های گیاهی نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، به طور عمده حاوی مونوساکاریدهای پنج کربنی است که به صورت موازی قرار گرفته اند.
- ۲) بخش (۲) همانند بخش (۳)، محتویات ریزکیسه ای (وزیکولی) را دریافت کرده است.
- ۳) بخش (۳) همانند بخش (۱)، حاصل فعالیت ریزکیسه (وزیکول) های دوغشایی است.
- ۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳) حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می کند

۴. در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشه گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟ (داخل و خارج تیر ۱۴۰۲)
الف) در محل لان‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.

ب) در محل‌هایی وجود دارند که دیواره یاخته‌ها فاقد تیغه میانی است.

ج) منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.

د) باعث انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه، به روش سیمپلاستی می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (پورسینا)

«با بررسی دو یاخته زنده مجاور که هردو دارای دیواره پسین هستند، می‌توان گفت بخشی از دیواره یاخته‌ای که دارد،»

الف: فقط پکتین - می‌تواند از دو لایه چسبیده به خود، ضخامت کمتری داشته باشد.

ب: پکتین نیز - همراه با رشد پروتوپلاست، اندازه و ابعاد آن زیاد می‌شود.

ج: سلولز نیز - فقط در بخش‌هایی از یاخته در تماس با غشا است.

د: فقط سلولز - دارای پلی‌ساکاریدهای موازی و غیرموازی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶. چند مورد مشخصه بخش احاطه‌کننده پروتوپلاست در یک یاخته از رایج‌ترین بافت در سامانه زمینه‌ای است؟ (خیلی سبز)

الف: نسبت به آب و گازهای تنفسی نفوذپذیر ناپذیر است.

ب: پلی‌ساکاریدی فقط با تکپار (مونومر) گلوکز در ساختار خود دارد.

ج: قابلیت کشش و گسترش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست، بزرگ می‌شود.

د: با داشتن مولکولی با خاصیت چسبندگی زیاد، به یاخته مجاور خود می‌چسبد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص «پلاسمودسم» و «لان» به درستی بیان شده است؟ (خیلی سبز)

الف: قطر پلاسمودسم نسبت به لان بیشتر است.

ب: در یک یاخته گیاهی تعداد لان از پلاسمودسم، کمتر است.

ج: ارتباط بین یاخته‌های آوندی دوکی‌شکل، توسط لان برقرار می‌شود.

د: پلاسمودسم‌ها در بخش‌های نازک شده دیواره یاخته‌ای، فراوان‌ترند.

۱) همه موارد درست است.

۲) فقط دو مورد نادرست است.

۳) همه موارد نادرست است.

۴) فقط سه مورد درست است.

۸. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (پورسینا)

«لایه‌ای که از بعد تقسیم هسته در یاخته‌های گیاهی، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند»

۱) برخلاف بخش یا بخش‌هایی که روی این لایه ساخته می‌شود، تک لایه است.

۲) دارای رشته‌های پلی‌ساکاریدی است که این رشته‌ها، غیرموازی و موازی با هم می‌باشند.

۳) همانند نوعی کانال سیتوپلاسمی، توسط یاخته‌ای دو هسته‌ای ساخته می‌شود.

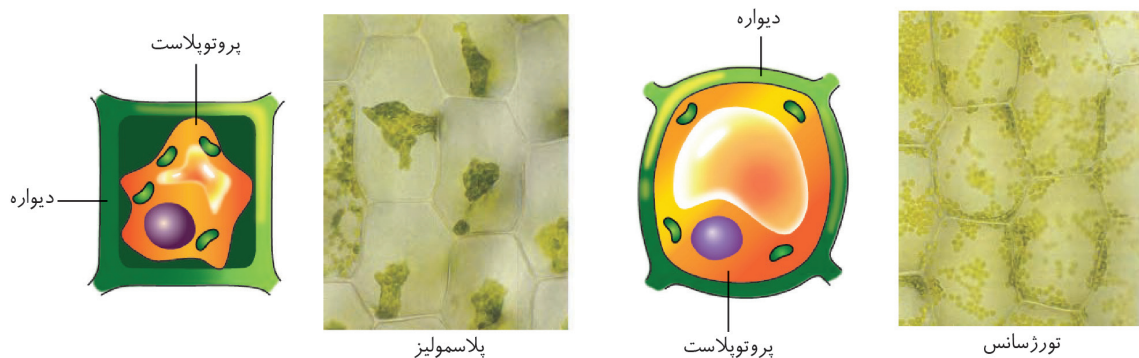
۴) با اضافه شدن ترکیبات مختلف به این لایه، مستحکم‌تر شده و در عین حال نسبت به آب نفوذپذیر می‌ماند.

واکوئول، محلی برای ذخیره

چگونه گیاه پژمرده بعد از آبیاری شاداب می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش باید نگاهی دقیق به یاخته گیاه داشته باشیم. می‌دانیم یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئول است. در این اندامک، مایعی به نام شیره واکوئولی قرار دارد. شیره واکوئولی ترکیبی از آب و مواد دیگر است. مقدار و ترکیب این شیره، از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می‌کند.

بعضی یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که **بیشتر** حجم یاخته را اشغال می‌کند (شکل ۲). به شکل ۶ نگاه کنید! وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط **بیشتر** از یاخته باشد، آب وارد یاخته می‌شود، در نتیجه پروتوپلاست و به دیواره فشار می‌آورد. در این حالت واکوئول‌ها

پر آب و حجیم‌اند. دیواره یاخته‌ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود. یاخته در این وضعیت در حالت **تورژسانس** یا تورم است. حالت تورم یاخته‌ها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان استوار بمانند. اگر به هر علتی تراکم آب کم شود، پروتوپلاست جمع می‌شود و از دیواره فاصله می‌گیرد. این وضعیت، پلاسمولیز نامیده می‌شود. اگر پلاسمولیز طولانی مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.



شکل ۶- تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی

مقایسه تورژسانس و پلاسمولیز:

ویژگی	تورژسانس	پلاسمولیز
شرایط لازم برای انجام		
فاصله غشا تا دیواره		
فاصله اندامک‌ها از یکدیگر		
حجم واکوئول‌های یاخته		
تعداد واکوئول‌های یاخته		
وزن یاخته		

فعالیت ۲ تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته‌های گیاه

آب براساس اسمز می‌تواند از غشای پروتوپلاست و واکوئول، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند.

الف) برای مشاهده تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی آزمایشی طراحی و اجرا کنید.

ب) گفتیم که یاخته‌های گیاه براساس تفاوت فشار اسمزی پروتوپلاست و محیط اطراف، به حالت تورژسانس یا پلاسمولیز در می‌آیند. آیا پلاسمولیز و تورژسانس یاخته‌ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی می‌شود؟ بله! چگونه با روش علمی به این پرسش پاسخ می‌دهید؟

به جز آب، واکوئول محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند؛ آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد. جالب است که رنگ آنتوسیانین در pHهای متفاوت می‌کند.

پروتئین‌های ذخیره شده در واکوئول‌ها در ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زیر تولید و پس از عبور از دستگاه گلژی به آن وارد می‌شوند (فصل ۲ دوازدهم).

در گیاهان CAM ترکیبات اسیدی چهار کربنی حاصل از تثبیت اولیه کربن در واکوئول ذخیره می‌شود. (فصل ۶ دوازدهم)

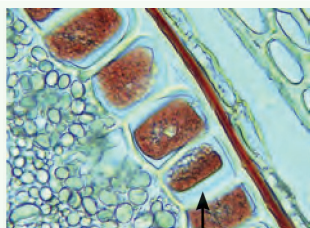
فعالیت ۳ غشای گریچه مانند غشای یاخته، ورود مواد به گریچه و خروج از آن را کنترل می‌کند. برگ کلم بنفش را چند دقیقه در آب معمولی قرار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟

پاسخ: هیچ اتفاقی نمی‌افتد!

اکنون آن را به مدت چند دقیقه بجوشانید. چه می‌بینید؟

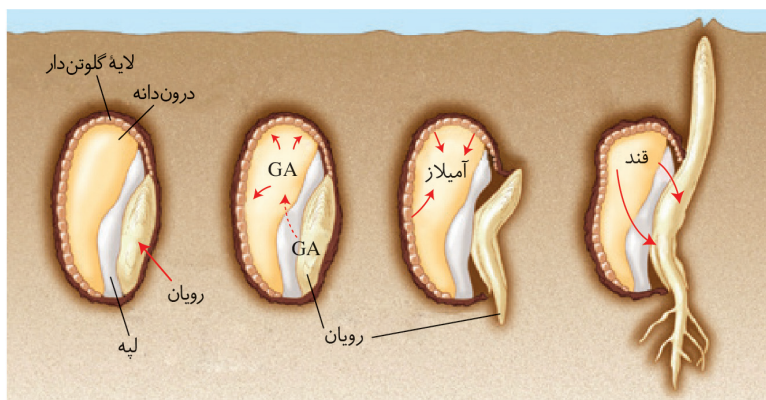
پاسخ: آب تغییر رنگ می‌دهد؛ چون با افزایش دما یاخته‌ها می‌میرند و آنتوسیانین از آنها خارج و باعث تغییر رنگ آب می‌شود.

پروتئین، یکی دیگر از ترکیباتی است که در واکوئول می‌شود. گلوئن یکی از این پروتئین‌هاست که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشدونمو رویان به مصرف می‌رسد (شکل ۷).



شکل ۷- یاخته‌هایی که گلوئن در واکوئول آنها ذخیره شده است.

- گندم زراعی هگزاپلوئید (۶n) است؛ در نتیجه دارای آندوسپرمی ۱۹ خواهد بود. پس! در گندم زراعی یاخته‌هایی که در واکوئول‌های خود گلوئن ذخیره می‌کنند، درون هسته خود ۹ مجموعه‌ای کروموزومی دارند (فصل ۶ یازدهم).
- در دانه گندم و جو خارجی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم، لایه گلوئن‌دار هستند. این یاخته‌ها در واکوئول‌های خود، گلوئن دارند. یاخته‌های گلوئن‌دار تحت تأثیر جیبرلین قرار می‌گیرند و آنزیم‌های گوارشی‌ای آزاد می‌کنند که ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کند (فصل ۹ یازدهم).
- در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوئن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریز پرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی موردنیاز بدن جذب نمی‌شوند (فصل ۲ دهم).



آزمون عبارات

- ۹ استواری برگ‌ها در همه گیاهان و اندام‌های غیرچوبی به فرایند تورژسانس وابسته است.
- ۱۰ پلاسمولیز و تورژسانس یاخته‌ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی می‌شود.
- ۱۱ گلوئن تولید شده در واکوئول‌های یاخته‌های دانه‌های گندم و جو برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.
- ۱۲ رنگ بنفش برگ‌های کلم بنفش و رنگ قرمز میوه گوجه‌فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی واکوئول‌هاست.

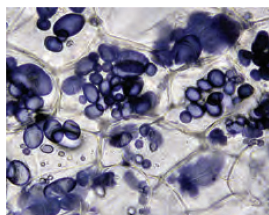
۹. کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «فرض کنید عصاره نوعی یاخته گیاهی را تهیه کرده‌ایم. اگر یک یاخته گیاهی که با یاخته تأمین‌کننده عصاره یکسان است را درون عصاره قرار دهیم،»

(پورسینا)

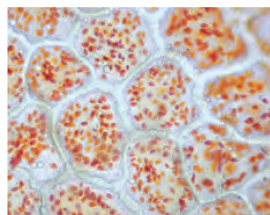
- ۱) تورژسانس یافته - تراکم اندامک‌های درون سیتوپلاسم، افزایش می‌یابد.
- ۲) پلاسمولیز یافته - با ادامه روند پلاسمولیز در این محیط، یاخته می‌میرد.
- ۳) تورژسانس یافته - غلظت یون‌ها و سایر مواد محلول عصاره، زیاد می‌شود.
- ۴) پلاسمولیز یافته - وضعیت فشاراسمزی پروتوپلاست یاخته، ثابت می‌ماند.

رنگ‌ها در گیاهان

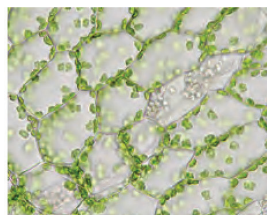
گیاهان را به سبز بودن می‌شناسیم؛ در حالی که انواعی از رنگ‌ها در گیاهان دیده می‌شود. دانستیم که بعضی رنگ‌ها به علت وجود مواد



پ) نشادیسه



ب) رنگ‌دیسه



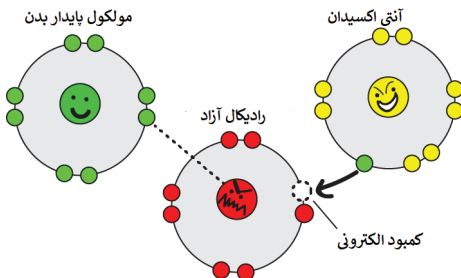
الف) یاخته‌های دارای سبز دیسه

شکل ۸- دیسه در یاخته‌های گیاهان

رنگی در واکوئول است. آیا رنگ زرد یا نارنجی هویج، و رنگ قرمز گوجه‌فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی در واکوئول‌هاست؟ پاسخ منفی است. یکی دیگر از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام دیسه (پلاست) است. انواعی از دیسه‌ها در گیاهان وجود دارد (شکل ۸).

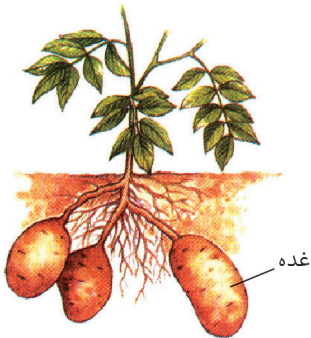
همه دیسه‌ها دناى حلقوى دارند (فصل ۱ دوازدهم).

سبز دیسه (کلروپلاست) به مقدار فراوانی دارد. به همین علت گیاهان، سبز دیده می‌شوند. نوع دیگری دیسه وجود دارد که در آن، رنگیزه‌هایی با نام کاروتنوئیدها ذخیره می‌شوند. به این دیسه‌ها، رنگ دیسه (کروموپلاست) می‌گویند؛ مثلاً رنگ دیسه‌ها در یاخته‌های ریشه گیاه هویج، مقدار فراوانی دارند که است. مشخص شده است که ترکیبات رنگی در و، پاداکسند (آنتی اکسیدان) اند. ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.



بزارید درباره رادیکال آزاد بیشتر با هم مرف بزنیم! از شیمی به یاد برانید که اتم‌ها و یون‌ها دوست دارند به آرایش هشتایی پایدار برسند چون در این حالت همه الکترون‌هایشان به صورت جفت شده است و اتم از هیچ کمبود الکترونی رنج نمی‌برد. اگر اتم یا یونی الکترون جفت نشده داشته باشد، به صورت رادیکال آزاد در می‌آید و دوست دارد با عمده به مولکول‌های دیگر این کمبودش را جبران کند. رادیکال‌های آزاد با عمده به مولکول DNA می‌توانند کمبود الکترونی را جبران کنند ولی پدر DNA و یافته را در می‌آورند اساساً در این بین مولکول پاداکسند از قضا الکترون اضافی دارد؛ در نتیجه می‌تواند با واکنش با رادیکال آزاد، الکترون مورد نیاز رادیکال آزاد رو تضمین می‌کنند تا همه شار و قدران باشند!

بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند، مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیس (آمیولوپلاست) می‌گویند. وجود نشادیس در بخش خوراکی سیب‌زمینی را چگونه نشان می‌دهید؟ ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.



بخش خوراکی سیب‌زمینی، ساقه‌های غده‌ای شکل آن هستند که در زیر زمین قرار گرفته‌اند.

برای اثبات وجود نشاسته در آمیولوپلاست از محلول لوگول استفاده می‌کنیم. لوگول یک معرف یددار است که اگر آن را روی سیب‌زمینی بریزیم، سیب‌زمینی را بنفش می‌کند. این تغییر رنگ سیب‌زمینی به بنفش به خاطر واکنش دادن ید موجود در معرف با نشاسته موجود در آمیولوپلاست‌هاست.

سبز دیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شوند؛ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در **بعضی** گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۱۰۰ زمانی سبزینه تجزیه می‌شود که سبز دیسه به رنگ دیسه تبدیل شده است!

۱۰۰ در یاخته‌ها، سبز دیسه‌ها بیشتر در کناره‌های یاخته ولی رنگ دیسه‌ها تقریباً به طور یکنواخت در کل یاخته قرار می‌گیرند. نشادیس‌ها به دلیل ذخیره متفاوت مقدار نشاسته، اندازه مختلفی دارند.

هورمون اتیلن که در رسیدن میوه‌ها نقش دارد می‌تواند باعث تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست شود. مثلاً در رسیدن شدن گوجه‌فرنگی (فصل ۹ یازدهم).

فعالیت ۴ مشاهده رنگ دیسه:

وسایل و مواد لازم: تیغه و تیغ، میکروسکوپ نوری، تیغ، آب مقطر، پوست گوجه‌فرنگی.

روش کار: برای مشاهده رنگ دیسه، با استفاده از تیغ، سمت داخلی پوست گوجه‌فرنگی را خراش دهید و از آن نمونه میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید. گوجه‌فرنگی در ابتدا سبزرنگ و با گذشت زمان رنگ آن تغییر می‌کند. چه توضیحی برای این رویداد دارید؟ چگونه می‌توانید به طور تجربی، درستی توضیح خود را تأیید کنید؟

(داخل ۹۸ با تغییر)

۱۰. در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«فقط بعضی دارند.»

- | | |
|--|---|
| (۱) واکوئول‌ها، کاروتن | (۲) سبز دیسه (کلروپلاست)‌ها، کاروتنوئید |
| (۳) رنگ دیسه (کروموپلاست)‌ها، ترکیبات آلكالوئیدی | (۴) دیسه (پلاست)‌ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) |

۱۱. اندامک‌های مختلفی در یاخته‌های گیاهی وجود دارند که می‌توانند سبب ظهور رنگی خاص در گیاهان شوند. کدام مورد در ارتباط با این اندامک‌ها به درستی بیان شده است؟ «پيامد نوعی تغيير در اندامکی که ممکن است باشد.»

(پورسینا)

- ۱) در ذخیره و تنظیم مقدار آب یاخته تأثیر گذار می‌باشد - تغییر رنگ برگ در فصول خاصی
- ۲) در جوانه زدن گندمی در مناطق سردسیر نقش دارد - کاهش تولید جیبرلین توسط درون دانه
- ۳) در غشای خود دارای کاروتنوئید و سبزینه می‌باشد - جدا شدن نسبی پروتوپلاست از غشای یاخته
- ۴) شیره آن از بافتی به بافت دیگر تغییر می‌کند - افزایش تعداد پروتئین‌های تنظیم کننده آب در سطح غشا

(خیلی سبز)

۱۲. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی ترکیباتی ذخیره می‌شوند که

الف: جزء ترکیبات بهبوددهنده مغز و اندام‌های دیگر بدن است.

ب: فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.

ج: باعث تغییر رنگ محلول لوگول از قهوه‌ای به آبی تیره می‌شود.

د: برای تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(خیلی سبز)

۱۳. با توجه به انواع پلاست مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک گیاه نهان‌دانه، پلاست‌هایی که دارند،»

۱) در ذخیره نشاسته نقش - از نظر اندازه، به یکدیگر شبیه‌اند.

۲) رنگه‌های کاروتنوئیدی - در سبز دیده گیاهان فاقد نقش‌اند.

۳) در ایجاد رنگ بعضی از میوه‌ها نقش - آنتوسیانین ذخیره می‌کنند.

۴) مقدار فراوانی سبزینه - اغلب در نزدیکی دیواره نخستین قرار می‌گیرند.

ترکیبات دیگر

معمولاً گیاهان را به عنوان جانداران غذا ساز می‌شناسیم، اما گیاهان ترکیبات دیگری می‌سازند که استفاده‌هایی به غیر از غذا دارند (شکل ۹)؛ مثلاً قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی، گیاهان از منابع اصلی تولید رنگ برای رنگ‌آمیزی الیاف بودند. آیا می‌دانید قبل از تولید رنگ‌های شیمیایی از چه گیاهانی برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش استفاده می‌شد؟ بله مثلاً از ریشه گیاه روناس!



روناس



نعنا



گل محمدی

شکل ۹- گیاهان استفاده‌های متفاوتی دارند

اگر دمبرگ انجیر را ببرید یا این که میوه تازه انجیر را از شاخه جدا کنید، از محل برش، شیره سفید رنگی خارج می‌شود که به آن شیرابه می‌گویند. ترکیب شیرابه، در گیاهان متفاوت، فرق می‌کند. برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.



شکل ۱۰- خروج شیرابه از گیاهان

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابهٔ **بعضی** گیاهان به مقدار **فراوانی** وجود دارند. نقش آن‌ها دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران است. آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان به کار می‌برند. اما **بعضی** آلکالوئیدها اعتیادآورند. امروزه مصرف مواد اعتیادآور، از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آن‌ها را تهدید می‌کند.

آیا گیاهی بودن یک ترکیب به معنی بی‌ضرر بودن آن است؟ شرکت‌های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد! را به کار می‌برند. در حالی که ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، **ممکن است** سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

آلکالوئیدها در دفاع شیمیایی گیاهان نقش دارند. آلکالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد (فصل ۹ یازدهم).

فعالیت ۵ برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، 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؟

ویژه کنکور ۱۴۰۵: برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که اگر به آنها، مثلاً به دلیل قرار گرفتن در سایه، نور کافی نرسد، مساحت بخش‌های سبز افزایش و بخش‌های غیرسبز کاهش می‌یابد. چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟

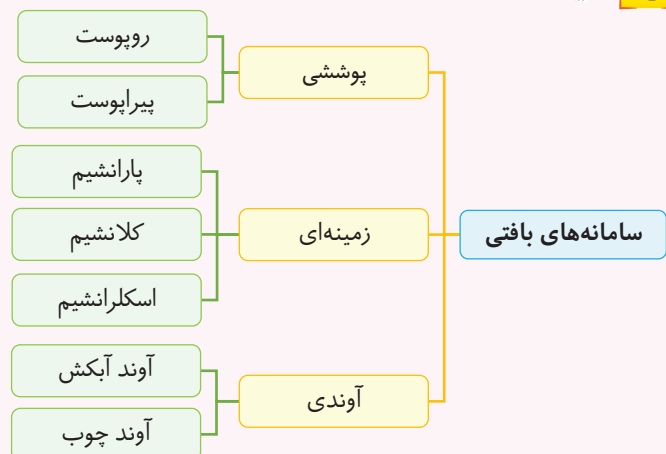
پاسخ:

آزمون عبارات

- ۱۳ ترکیبات پاداکسنده در درمان سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر بدن نقش مثبتی دارند.
- ۱۴ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، به دنبال افزایش کاروتنوئیدها ساختار سبزیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند.
- ۱۵ آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابهٔ بسیاری از گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند.

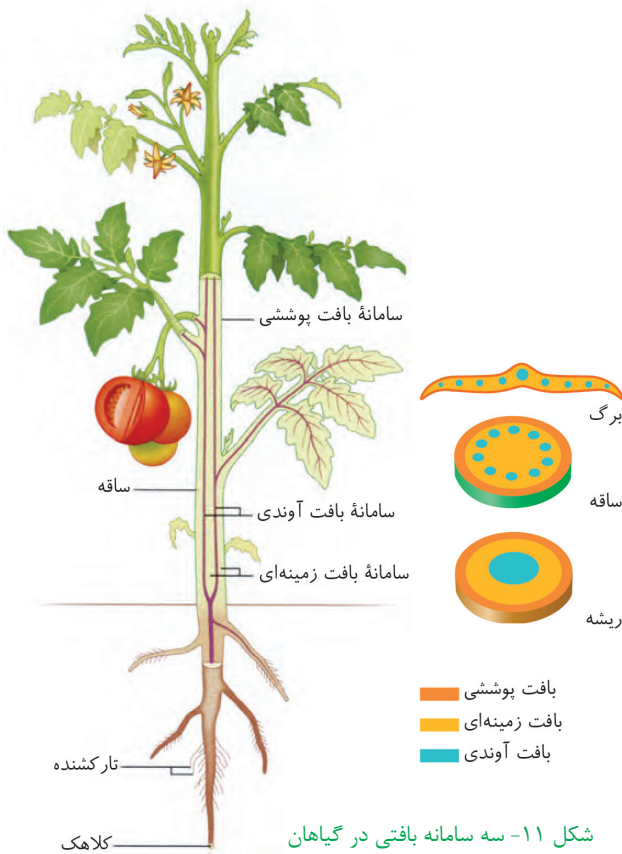
گفتار ۲: سامانه بافتی

در یک نگاه



اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهاندانگان برش دهیم، سه بخشی در آن‌ها قابل تشخیص است؛ به هر یک از این بخش‌ها سامانهٔ بافتی می‌گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان (گل‌دار) از سه سامانهٔ بافتی به نام پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود (شکل ۱۱). **هر** سامانهٔ بافتی، عملکرد خاصی دارد؛ مثلاً سامانهٔ بافت پوششی، اندام‌ها را در برابر خطرهایی حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند. به نظر شما عملکرد دو سامانهٔ دیگر چیست؟ در ادامه، به توضیح هر یک از این سامانه‌ها می‌پردازیم.

میوهٔ گوجه‌فرنگی در ابتدا سبز رنگ است ولی به تدریج تغییر رنگ داده و قرمز می‌شود. در واقع این میوه در زمان سبز بودن، هنوز نرسیده است. در زمان رسیده شدن، کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شوند.



شکل ۱۱- سه سامانه بافتی در گیاهان



شکل ۱۲- روپوست در برگ

روپوستی این ترکیبات را می‌سازند و آن را به سطحی از روپوست تشریح می‌کنند که مجاور هواست. پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه، نیز جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر نیز نقش دارد. بعضی گیاهان پوستک ضخیم دارند. پوستک به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می‌کند.

۱۰۰ پوستک ساختار یاخته‌ای ندارد!

۱۰۰ هر ساقه‌ای پوستک ندارد؛ مثلاً در سیب‌زمینی، ساقه زیرزمینی وجود دارد که فاقد پوستک می‌باشد.

یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی، در شبکه آندوپلاسمی صاف خود ترکیبات لیپیدی سازنده پوستک را تولید می‌کنند.

در ریشه هیچگاه پوستک مشاهده نمی‌شود! چه ریشه مسن و چه ریشه جوان!

پوستک ضخامت یکنواختی ندارد.

پوستک بر روی یاخته‌های نگهبان روزنه قرار ندارد و این یاخته‌ها نسبت سایر یاخته‌ها از پوستک بیشترین فاصله را دارند.

۱۰۰ گوجه فرنگی گیاهی دولپه است.

در نوک ریشه، کلاهک قرار دارد.

هر چه در طول ریشه به سمت نوک پیش می‌رویم، اندازه و تراکم تارهای کشنده کمتر می‌شود.

ریشه به صورت راست و مستقیم در خاک رشد می‌کند و از آن ریشه‌های فرعی ایجاد می‌شود.

گوجه‌فرنگی جزء گیاهان جالیزی است. گیاه گل جالیز با این گیاهان، رابطه انگلی دارد. گیاه گل جالیز با ایجاد اندام مکند و فرو کردن در ریشه گیاهان جالیزی، آب و مواد غذایی خود را از این گیاهان تأمین می‌کند (فصل ۷ دهم).

گوجه‌فرنگی از نظر نیاز به نور به گلدهی، نوعی گیاه بی‌تفاوت محسوب می‌شود (فصل ۹ یازدهم).

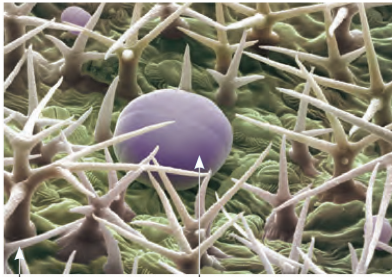
سامانه بافت پوششی

این سامانه سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و آن را در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر، حفظ می‌کند؛ بنابراین عملکردی شبیه در جانوران دارد. سامانه بافت پوششی در، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از لایه یاخته تشکیل شده است (شکل ۱۲). سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، نامیده می‌شود و با آن در گفتار ۳، آشنا می‌شوید.

یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است؛ اما روپوست چگونه این کار را انجام می‌دهد؟ در شکل ۱۲ می‌بینید که لایه‌ای روی سطح یاخته‌های روپوست قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات ساخته شده است. یاخته‌های

یاخته‌های روپوستی می‌توانند شکل و اندازه متفاوتی از یکدیگر داشته باشند.

روزن منفذی بین دو یاخته نگهبان روزنه است. در ضمن به مجموع دو یاخته نگهبان روزنه و منفذ بین آنها، روزنه می‌گویند.



کُرک

یاخته ترشگی



بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کُرک و یاخته‌های ترشگی، تمایز می‌یابند (شکل ۱۳). یاخته‌های نگهبان روزنه **برخلاف** یاخته‌های دیگر روپوست، دارند. تار کشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود. روپوست ریشه، پوستک ندارد. به نظر شما این ویژگی چه فایده‌ای دارد؟

کُرک‌ها می‌توانند به صورت منشعب و یا غیرمنشعب باشند.

یاخته‌های نگهبان روزنه، لوبیایی شکل و اندازه‌ای کوچک‌تر از یاخته‌های روپوستی مجاور خود دارند.

یاخته‌های ترشگی ظاهری کروی شکل و بزرگ‌تر از کُرک‌ها هستند.

بیشترین یاخته‌های روپوستی در هر اندام جوان گیاه، یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی هستند.

کُرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کُرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ هم‌چنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود (فصل ۹ یازدهم).

برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار کُرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود (فصل ۹ یازدهم).

در یاخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتز صورت می‌گیرد؛ در نتیجه می‌توانیم بگوییم که در این یاخته‌ها: (۱) تبدیل ماده معدنی به آلی صورت می‌گیرد. (۲) با استفاده از انرژی نور، ATP تولید می‌شود. (۳) می‌توانند کربن را تثبیت کنند (فصل ۶ دوازدهم).

همه یاخته‌های روپوستی زنده هستند؛ در نتیجه می‌توانند مرحله اول تنفس یاخته‌ای (قندکافت) را انجام دهند (فصل ۵ دوازدهم).

برخی گیاهان برای جذب فسفات ریشه‌هایی با تارکشنده زیاد ایجاد می‌کنند (فصل ۷ دهم).

تارکشنده سبب افزایش سطح جذب ریشه برای جذب آب و مواد معدنی (شیره خام) از خاک می‌شود (فصل ۷ دهم).

هورمون اکسین به دلیل تحریک ریشه‌زایی سبب ایجاد تارکشنده برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه می‌شود (فصل ۹ یازدهم).

و در نهایت یک جدول جمع‌بندی از یافته‌های روپوستی ...

کُرک	نگهبان روزنه	یاخته ترشگی	تارکشنده
✓	✓	✓	✗
✗	✓	✗	✗
✗	✗	✓	✗
✓	✗	-	✗
✓	✓	✓	✓
✗	✓	✗	✗
✓	✓	✓	✓

در حفظ پیوستگی شیره خام درون آوندهای چوبی نقش دارد

آزمون عبارات

- ۱۶ هر یک از سامانه‌های بافتی در گیاهان آوندی، متشکل از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگون است.
- ۱۷ سامانه بافت پوششی در گیاهان، عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد.
- ۱۸ سامانه پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان همواره از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- ۱۹ سطح بیرونی همه یاخته‌های روپوستی توسط پوستک پوشیده می‌شود.
- ۲۰ پوستک که از ترکیبات پروتئینی ساخته شده است از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.
- ۲۱ در اندام‌های هوایی گیاه، بعضی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های سبزینه‌دار تمایز می‌یابند.

۱۴. سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود. در ارتباط با این سامانه کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟ (پورسینا)

- (۱) همانند سامانه آوندی در برش ریشه گوجه‌فرنگی قابل تشخیص است.
- (۲) در جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه نقش دارد.
- (۳) به دنبال تغییر مستقیم یاخته‌های غیر روپوستی یاخته‌های کرک و شکل می‌گیرد.
- (۴) اندام‌های غیرهوائی گیاه، فاقد یاخته‌های سبزینه‌دار و همچنین یاخته‌های تمایز یافته می‌باشد.

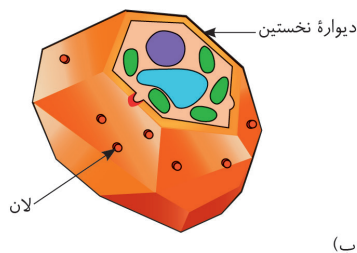
۱۵. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (پورسینا)

- « به طور طبیعی بعضی از یاخته‌هایی که بلافاصله در زیر لایه لیپیدی روی برگ قرار دارند، »
- (۱) دیواره نخستین با ضخامتی نابرابر دارند.
- (۲) به یاخته محدودکننده حرکت حشرات روی برگ، تبدیل می‌شوند.
- (۳) در نتیجه فعالیت مریستم‌های جوانه‌ها تشکیل می‌شوند.
- (۴) انرژی نور خورشید را در ترکیباتی مانند گلوکز، ذخیره می‌کنند.

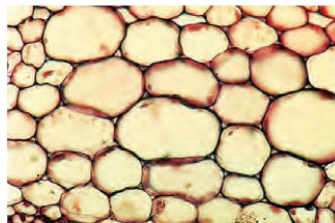
سامانه بافت زمینه‌ای

این سامانه که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند از سه نوع بافت پارانشیمی (نرم‌آکنه)، کلانشیمی (چسب‌آکنه) و اسکلرانشیمی (سخت‌آکنه) تشکیل می‌شود.

بافت پارانشیمی



شکل ۱۴-الف) یاخته‌های پارانشیمی با دیواره نازک، ب) ترسیمی از این یاخته‌ها



(الف)

بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت در این سامانه است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین و چوبی نشده دارند؛ بنابراین نسبت به آب (شکل ۱۴). وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. بافت پارانشیمی کارهای متفاوتی، مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد. پارانشیم سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود.

چوبی و چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره باعث نفوذناپذیر شدن آن نسبت به آب می‌شود.

یاخته‌های پارانشیمی شکلی چندوجهی و کوتاه دارند.

پارانشیم سبزینه‌دار در برگ، میانبرگ نام دارد و به دو شکل نرده‌ای و اسفنجی مشاهده می‌شود.

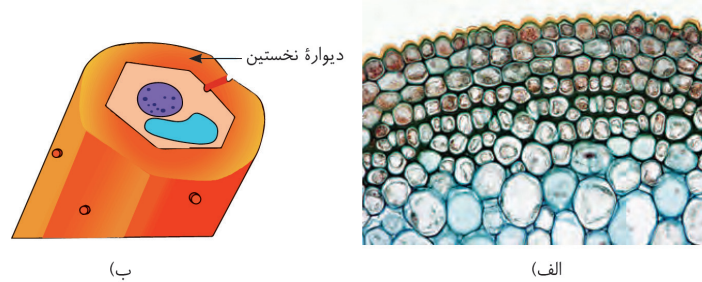
تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است (فصل ۸ یازدهم).

در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، توده یاخته‌ای ایجاد شود. این توده یاخته‌ای مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود. می‌توانیم بگوییم که این عامل رشد بر یاخته‌های پارانشیمی اثر می‌گذارد و باعث تقسیم در آنها می‌شود (فصل ۶ یازدهم).

فعالیت ۶ سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبی از پارانشیم 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؟
پاسخ:

بافت کلانشیم

بافت کلانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. این یاخته‌ها دیواره ندارند؛ اما دیواره نخستین آن‌ها است. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. این بافت مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود. یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر قرار می‌گیرند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- الف) دیواره ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود، ب) ترسیمی از یاخته کلانشیمی

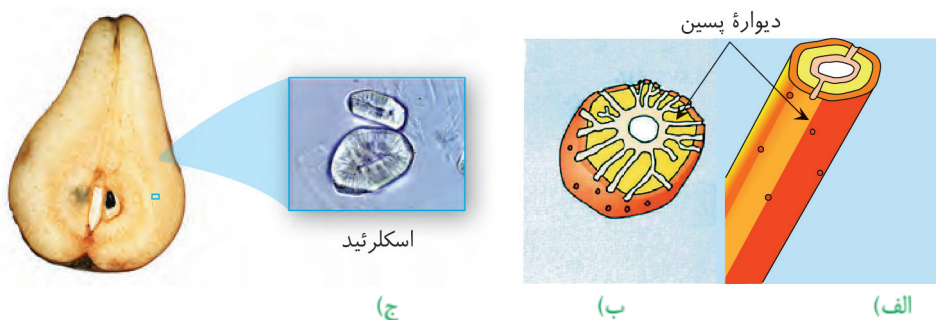
در برگ‌ها در زیر روپوست، یاخته‌های پارانشیمی قرار دارند نه کلانشیمی!

دیواره ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شوند.

۱۰۰ طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های کلانشیم توانایی تقسیم و فتوسنتز را ندارند!

بافت اسکلرانشیم

بافت اسکلرانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این یاخته‌هاست. یاخته‌های اسکلرانشیم دیواره ضخیم و چوبی شده دارند. دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. دیواره این یاخته‌ها ضخیم و به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده‌است. چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این یاخته‌ها نقش دارند. دو نوع یاخته اسکلرانشیمی وجود دارد. اسکلرئیدها، یاخته‌های و فیبرها، یاخته‌های کلانشیمی‌اند. از فیبرها در تولید و نیز استفاده می‌کنند.



اسکلرئید

(ج)

(ب)

(الف)

اسکلرئید در پوشش دانه و میوه وجود دارد.

یاخته‌های فیبر از نظر ظاهری شبیه به کلانشیم و از یاخته‌های اسکلرئید هم شبیه به یاخته‌های پارانشیمی هستند.

میوه گلابی همانند سیب نوعی میوه کاذب و دانه‌دار است (فصل ۸ یازدهم).

یاخته‌های اسکلرئید برخلاف یاخته‌های فیبر، در دیواره خود فرورفتگی‌های منشعب دارند.

در بخش مرکزی یاخته‌های اسکلرئید و فیبر، حفره دیده می‌شود.

برو بریم برای جمع‌بندی سامانهٔ زمینه‌ای ...

فایبر	اسکلرئید	کلانشیم	پارانیشیم	
	✗	✓	✓	فاقد دیوارهٔ پسین است
	✗	✗	✓	می‌تواند فتوسنتز انجام بدهد
	✓	✓	✗	دیوارهٔ ضخیمی دارد
	✓	✗	✗	در دیوارهٔ آن لیگنین رسوب می‌کند
✓	✗	✓	✗	شکلی دراز و کشیده دارد
	✓	✓	✗	در استحکام بخشیدن به گیاه نقش دارد
	✗		✓	توانایی مضاعف‌سازی مادهٔ وراثتی خود را دارد
✗		✓		قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می‌کند
✓		✗		مستحکم‌ترین یاخته‌های سامانهٔ زمینه‌ای هستند
	✗		✓	رایج‌ترین یاخته‌های سامانهٔ زمینه‌ای هستند
	✓			مناطق نازک‌مانده‌ای در دیوارهٔ خود دارد
✓	✗		✓	می‌تواند خارج از سامانهٔ زمینه‌ای قرار بگیرد

آزمون عبارات

۲۲ یاخته‌های پارانیشیمی به دلیل داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم و چوبی نشده، نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

۲۳ یاخته‌های پارانیشیمی عملکردهای متنوع‌تری نسبت به سایر یاخته‌های گیاه دارند.

۲۴ بخش عمدهٔ یاخته‌های فتوسنتزکننده در برگ، یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک هستند.

۲۵ در گیاهان آبی، درون یاخته‌های پارانیشیمی حفره‌های هوا وجود دارد.

۲۶ یاخته‌های کلانشیمی علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث رشد اندام در برگیرندهٔ خود نیز می‌شوند.

۲۷ دیوارهٔ پسین ضخیم یاخته‌های کلانشیمی به علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.

۲۸ در دیوارهٔ یاخته‌های کلانشیمی نسبت به یاخته‌های پارانیشیمی، فرورفتگی‌های مجرمانند طول بیشتری دارند.

۲۹ ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکلرئیدی است.

۳۰ یاخته‌های بافت اسکلرانیشیم به علت وجود لیگنین در دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

۳۱ از فیبرها به دلیل وجود مقدار زیاد سلولز در دیواره در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.

۱۶. کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانیشیم را از یاخته‌های بلند این بافت، متمایز می‌سازد؟ (داخل و خارج تیر ۱۴۰۲)

(۱) در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد.

(۲) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.

(۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرندهٔ خود نیز می‌شوند.

(۴) در دیوارهٔ آن‌ها، فرو رفتگی‌های مجرا مانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.

۱۷. به طور معمول یاخته‌هایی که در زیر روپوست قرار می‌گیرند، چه مشخصه‌ای دارند؟ (پورسینا)

(۱) فاصلهٔ بسیار اندکی با دستجات آوندی دارند.

(۲) در ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده نقش بسیار موثری دارند.

(۳) در سطح خود ضخامتی از لایهٔ لیپیدی و محافظت‌کننده دارند.

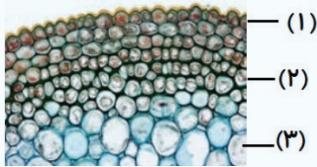
(۴) رشته‌های سلولزی و پکتین فراوانی در اولین دیواره‌ای که ساخته‌اند، دارند.

(پورسینا)

۱۸. نوعی از یاخته‌های گیاهی که در همهٔ سامانه‌های بافتی درخت انجیر وجود دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

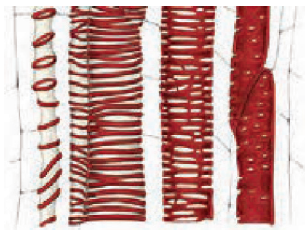
- (۱) برای تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (۲) شکلی چندوجهی با دیوارهٔ نخستین نازک دارد.
 (۳) ضمن ایجاد استحکام باعث انعطاف‌پذیری اندام می‌شود.
 (۴) لیگنین به شکل‌های متفاوتی در دیوارهٔ آن رسوب می‌کند.

(خیلی سبز)

۱۹. با توجه به شکل مقابل که برشی از ساقهٔ یک گیاه گلداری را نشان می‌دهد. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یاختهٔ (۱) می‌تواند به نوعی یاختهٔ سبزدیسه‌دار و لوبیایی شکل تبدیل شود.
 (۲) یاختهٔ (۳) توانایی ترمیم و بازسازی زخم‌های گیاه را با انجام تقسیم میتوز دارد.
 (۳) یاختهٔ (۲) در ساختار دیوارهٔ خود، چندین لایه از پکتین و رشته‌های سلولزی دارد.
 (۴) یاختهٔ (۳) از طریق چند کانال‌های سیتوپلاسمی با انواع یاخته‌های مجاور ارتباط دارد.

سامانه بافت آوندی



شکل ۱۷- آوندهای چوبی به
شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

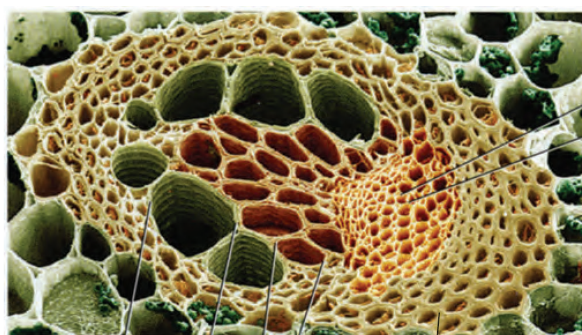
این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه برعهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی با هم دارند؟ اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت‌ها، یاخته‌هایی‌اند که را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. در این بافت‌ها علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های و نیز وجود دارد.

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند که دیوارهٔ چوبی‌شدهٔ آن‌ها، به جا مانده است. در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های قرار می‌گیرد (شکل ۱۷). **بعضی** آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل به نام تراکتید ساخته شده‌اند. در حالی که **بعضی** دیگر، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در عناصر آوندی دیوارهٔ عرضی از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است.

آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیوارهٔ نخستین دارند. دیوارهٔ عرضی در این یاخته‌ها صفحهٔ آبکشی دارد. این یاخته‌ها ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آن‌ها از بین نرفته است. در کنار آوندهای آبکش، یاخته‌های همراه قرار دارند. این یاخته‌ها به آوندهای آبکش در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند (شکل ۱۸). همان‌طور که در شکل ۱۸ می‌بینید، دسته‌های، آوندها را در بر گرفته‌اند.

۱۰۰ صفحهٔ آبکشی همان لان نیست!

در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند (فصل ۴ دهم).



صفحهٔ آبکشی

یاختهٔ همراه

آوند آبکش

شکل ۱۸- آوندهای چوبی و آبکشی
در یک دستهٔ آوندی

آوند تشکیل شده
از عناصر آوندی

لان

فیبر

تراکتید

به طور کلی قطر آوندهای چوب از آوندهای آبکش بیشتر است و قطر عناصر آوندی نیز از تراکئیدها بیشتر است. ترتیب قطر در آوندها: عناصر آوندی < تراکئیدها < آوند آبکش.

بخش زیادی از یک دسته آوندی توسط آوند چوبی اشغال شده است.

در یک دسته آوندی، تراکئیدها بین عناصر آوندی و آوندهای آبکش قرار دارند.

قطر و اندازه یاخته‌های همراه از یاخته‌های آوند آبکش کمتر است.

و در نهایت بریم سراغ جمع‌بندی انواع آوندها ...

آوند آبکش	عنصر آوندی	تراکئید	
موقعیت در یک دسته آوندی	بین دوتای دیگه!	داخلی تر	خارجی تر
هسته دارد	❌	❌	✅
دیواره پسین دارد	✅	✅	❌
دیواره عرضی دارد	✅	❌	✅ (صفحه آبکشی)
سرعت حرکت شیره گیاهی درون آنها	کمتر از عنصر آوندی	بیشتر از همه	کندتر از سرعت شیره خام
چه نوع شیره گیاهی را حمل می‌کند	شیره خام	شیره خام	شیره پرورده
شکل یاخته‌ها	دراز، باریک و دوکی شکل	کوتاه و پهن	دراز
مرحله اول تنفس یاخته‌ای را انجام می‌دهد	❌	❌	✅
روش انتقال مواد	از طریق لان‌ها	از طریق انتهای یاخته‌ها که به هم متصل هستند	از طریق صفحه آبکشی

آزمون عبارات

۳۲ آوندهای چوبی یاخته‌های زنده ولی بدون هسته‌ای هستند که در جابه‌جایی شیره خام در گیاه نقش دارند.

۳۳ به طور کلی میزان رسوب لیگنین در دیواره تراکئیدها بیشتر از عناصر آوندی است.

۳۴ بعضی از آوندهای چوبی از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های پهن و دراز به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند.

۳۵ در کنار آوندهای آبکش در همه گیاهان آوندی، یاخته‌های همراه قرار دارند.

۳۶ در یک دسته آوندی، یاخته‌هایی باریک و دراز که در بخش مرکزی خود، فضای خالی دارند، آوندها را احاطه می‌کنند.

۳۷ در نهاندانگان، هر یاخته حمل‌کننده شیره خام یا پرورده، فاقد هسته است.

فعالیت ۷ الف) سه سامانه بافتی و انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای را در جدول‌هایی جداگانه مقایسه کنید.

ب) مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع چه اهمیتی برای گیاه دارد؟

پاسخ:

(داخل ۹۸ با تغییر)

۲۰. کدام عبارت در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای یکنواخت است.

۲) در دیواره عرضی عناصر آوندی، صفحه آبکشی وجود دارد.

۳) میان‌یاخته (سیتوپلاسم) نایدیس‌ها (تراکئیدها) از بین رفته است.

۴) یاخته‌های آوند چوبی، در جابه‌جا نمودن شیره پرورده نقش اصلی را دارند.

(خارج ۹۸)

۲۱. کدام عبارت، درباره آوند لان‌دار صدق می‌کند؟

۱) میان‌یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته است.

۲) در دیواره عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.

۳) شیره پرورده از طریق یاخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.

(پورسینا)

۲۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بررسی مقطع عرضی یک دسته آوندی، همه یاخته‌هایی که در تماس با هستند، از نظر دارند.»

- (۱) یاخته‌های فیبر - وجود نوعی شیره گیاهی در میان خود، بایکدیگر شباهت
- (۲) یاخته‌های عناصر آوندی - وجود منافذی به نام لان در دیواره خود، با یکدیگر تفاوت
- (۳) یاخته‌های تراکئید - نوع بافت زمینه‌ای که در آن دسته بندی می‌شوند، با یکدیگر تفاوت
- (۴) یاخته‌های آوند آبکشی - توانایی انتقال مواد معدنی از محل منبع به مصرف، با یکدیگر شباهت

(خیلی سبز)

۲۳. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«سامانه آوندی در گیاهان ترابری مواد را برعهده دارد. این سامانه از دو نوع بافت آوندی تشکیل شده است که هر کدام انواعی از یاخته‌ها را دارند. وجه مشترک یاخته‌های بافت آوند»

- (۱) اصلی در - چوبی با بعضی از یاخته‌های غیراصلی بافت آوند آبکش، داشتن پروتوپلاست بدون هسته است.
- (۲) غیراصلی در - چوبی با همه یاخته‌های غیراصلی بافت آوند آبکش، قرارگیری در سامانه زمینه‌ای نیز است.
- (۳) اصلی در - آبکش با همه یاخته‌های اصلی بافت آوند چوبی، در احاطه شدن توسط دسته‌های فیبر است.
- (۴) غیراصلی در - آبکش با همه یاخته‌های اصلی بافت آوند چوب، در داشتن دیواره پسین چوبی شده است.

(داخل ۱۴۰۰)

۲۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در برگ خرزهره، یاخته‌های سامانه‌ی بافت به‌طور حتم

- (۱) فراوان‌ترین - پوششی - در ایجاد جریان توده‌ای در نوعی آوند نقش دارند.
- (۲) اصلی‌ترین - آوندی - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
- (۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - شیرهای گیاهی را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌نمایند.
- (۴) رایج‌ترین - زمینه‌ای - در سبزدیسه (کلروپلاست)ها، فاقد ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند.

(خارج ۱۴۰۰)

۲۵. کدام عبارت، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در برگ خرزهره، یاخته‌های سامانه بافت به‌طور حتم،»

- (۱) رایج‌ترین - زمینه‌ای - می‌توانند در صورت لزوم تقسیم و تکثیر شوند.
- (۲) اصلی‌ترین - آوندی - می‌توانند شیر گیاهی را در همه جهات جابه‌جا نمایند.
- (۳) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند.
- (۴) فراوان‌ترین - پوششی - در سبزدیسه (کلروپلاست)های خود، ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و متصل به هم دارند.

(داخل ۱۴۰۱)

۲۶. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقه هوایی یک گیاه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته‌هایی /یی است،»

- دراز و فیبری شکل - یاخته‌هایی با دیواره نازک و انعطاف پذیر نیز دارد.
 - با دیواره نخستین ضخیم - به عدسک‌های کوچک و برجسته‌ای نیاز دارد.
 - نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) - در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را ایفا می‌کند.
 - سبزینه (کروفیل) دار - می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

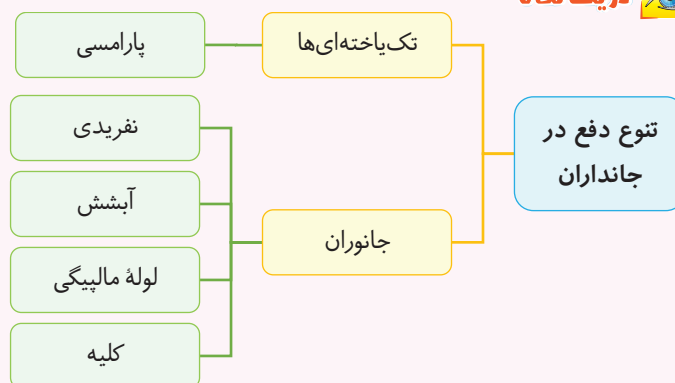
(خارج ۱۴۰۱)

۲۷. کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقه هوایی یک گیاه نهان دانه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته‌هایی است،»

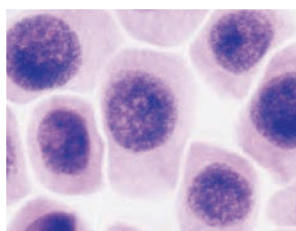
- (۱) با دیواره ضخیم و چوبی - یاخته‌هایی با دیواره نازک و انعطاف پذیر نیز دارد.
- (۲) دراز فیبری شکل - فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
- (۳) پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) - در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را دارد.
- (۴) سبزینه (کلروفیل) دار - می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.

گفتار ۳: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران



از دانه تا درخت

چگونه از دانه‌ای کوچک، گیاهی چندین برابر بزرگ‌تر یا درختی با چندین متر طول ایجاد می‌شود؟ چه چیزی سبب می‌شود که گیاهان، شاخه و برگ جدید تولید کنند؟ یا چرا از شاخه یا ساقه جدا شده، گیاه کاملی ایجاد می‌شود؟



تا به این‌جا دانستید که پیکر گیاه آوندی از سه سامانه بافتی ساخته می‌شود. اما منشأ این سامانه‌های بافتی چیست؟ برای پاسخ به این پرسش باید به نوک ساقه و ریشه توجه کنیم.

در نوک ساقه و ریشه، یاخته‌های **مریستمی** وجود دارند که **دائماً** تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به طور قرار می‌گیرند. هسته درشت آن‌ها که در قرار دارد، **بیشتر** حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد. در ادامه، انواع مریستم را بررسی می‌کنیم.

یاخته‌های مریستمی فقط در بخش‌های خاصی از گیاه وجود دارند.

100 دقت کنید که:

۱- بافت مریستمی اصلاً وجود ندارد!

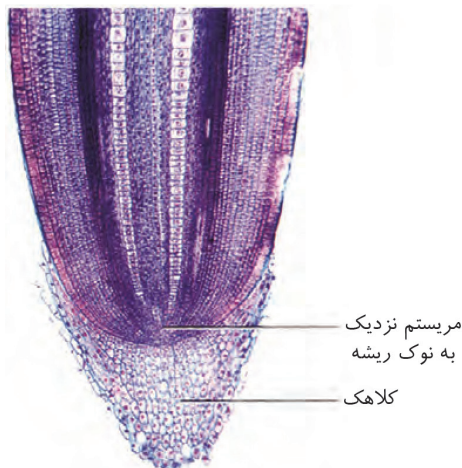
۲- رشد حاصل از افزایش تعداد یاخته‌های گیاهان، فقط از مناطق مریستمی صورت می‌گیرد.

لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با سیتوپلاسم اندک و هسته درشت هستند (فصل ۴ دهم).

بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند (فصل ۶ یازدهم).

در روش قلمه زدن از رشد ساقه یک گیاه کامل ایجاد می‌شود (فصل ۸ یازدهم).

مریستم نخستین ریشه:



این مریستم نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و با بخش انگشتانه‌مانندی به نام **کلاهک** پوشیده می‌شود. کلاهک ترکیب ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ **آسان** ریشه به خاک می‌شود. یاخته‌های سطح کلاهک به طور مداوم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید، جانشین می‌شوند. کلاهک، مریستم نزدیک به نوک ریشه را در برابر آسیب‌های محیطی، حفظ می‌کند.

تارهای کشنده در سطحی بالاتر از کلاهک ایجاد می‌شوند.

در کلاهک، یاخته‌های نزدیک به مریستم زنده و یاخته‌های دورتر از یاخته مریستمی، می‌میرند و با یاخته‌های جدید جایگزین می‌شوند.

گیاهخاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است (فصل ۷ دهم).

مریستم نخستین ساقه:

این مریستم‌ها **عمدتاً** در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند. رشد جوانه‌ها علاوه بر **افزایش** ساقه، به ایجاد شاخه‌ها و برگ‌های جدیدی نیز می‌انجامد. جوانه‌ها را براساس محلی که قرار دارند در دو گروه جوانه و جوانه قرار می‌دهند (شکل ۲۰).



مریستم نخستین علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز وجود دارد. گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است. نتیجه فعالیت مریستم‌های نخستین، **افزایش** طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. همچنین برگ و انشعاب‌های جدید و از فعالیت این مریستم‌ها تشکیل می‌شوند. چون با فعالیت این مریستم‌ها ساختار نخستین گیاه شکل می‌گیرد، به این مریستم‌ها، مریستم‌های نخستین می‌گویند.

۱۰۰ در ساقه همه یاخته‌های مریستمی توسط برگ‌های بسیار جوان محافظت نمی‌شوند.

❏ دمبرگ فقط در برگ گیاهان دولپه‌ای وجود دارد (فصل ۶ دوازدهم).

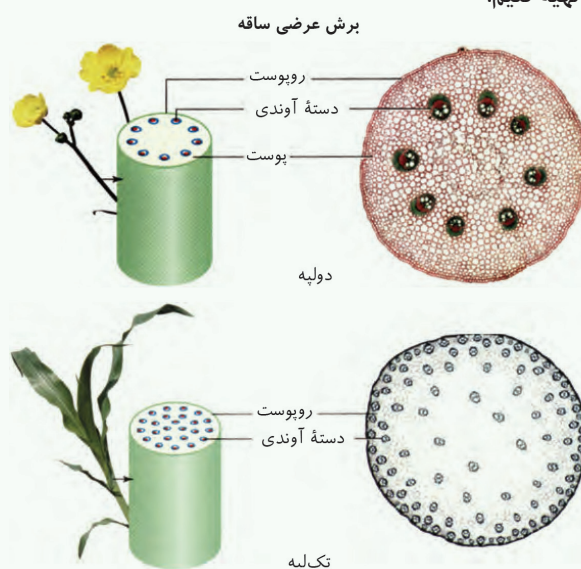
❏ از یاخته‌های جوانه رأسی، اکسین ترشح می‌شود. اکسین از طریق آوندهای آبکش به جوانه جانبی می‌رود و باعث کاهش ترشح سیتوکینین از جوانه‌های جانبی می‌شود. در این صورت، یاخته‌های مریستمی موجود در جوانه جانبی رشدشان متوقف می‌شود و گیاه دچار چیرگی رأسی می‌شود (فصل ۷ دهم).

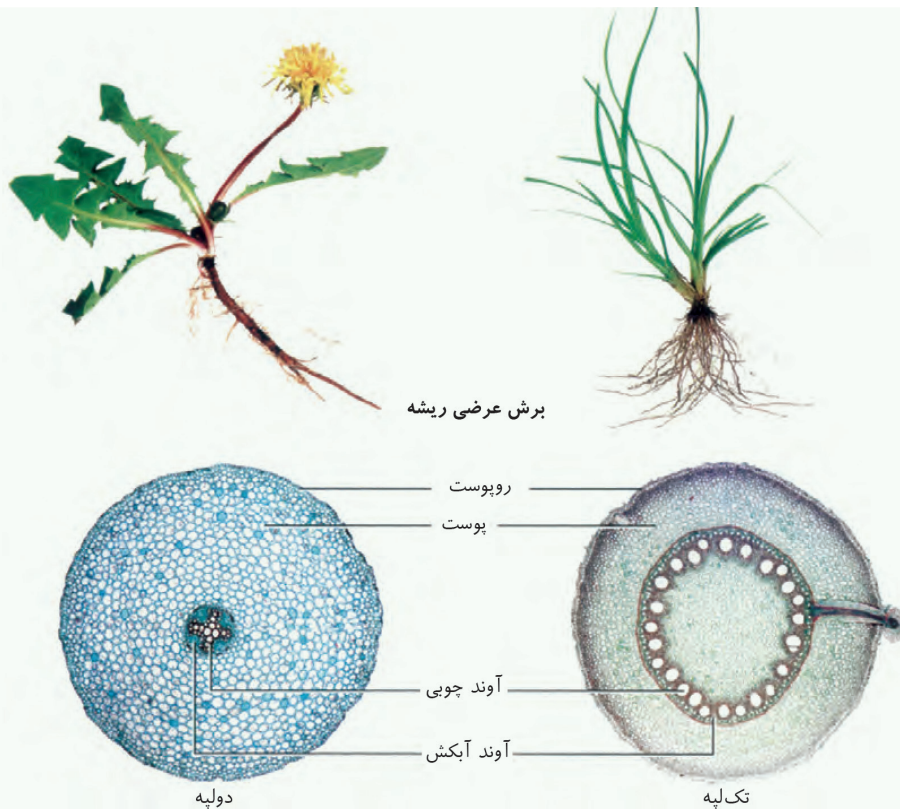
۲۸. یاخته‌های مریستم نخستین ریشه یاخته‌های مریستمی جوانه‌های قرار گرفته در ساقه (پورسینا)

- (۱) همانند - منشأ سامانه‌های بافتی قرار گرفته در پیکر گیاهان آوندی هستند.
- (۲) برخلاف - توسط ساختارهای مشخصی در برابر آسیب‌های محیطی حفاظت می‌شوند.
- (۳) همانند - نمی‌توانند به تولید یاخته‌های تولیدکننده نوعی پلی‌ساکارید بپردازند.
- (۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که به سامانه پوششی گیاه تعلق دارد.

فعالیت ۸ ساختار نخستین ساقه و ریشه

شکل‌های زیر، ساختار نخستین ساقه و ریشه را در گیاه تک‌لپه و دولپه نشان می‌دهد. برای مشاهده چگونگی قرارگیری سه سامانه بافتی در ساختار نخستین گیاه، باید از ریشه و ساقه، برش تهیه کنیم.





(الف) با توجه به تصاویر، ساختار نخستین این گیاهان را با هم مقایسه کنید.

(ب) برای مشاهده ساختار نخستین ریشه و ساقه در گیاهان، با استفاده از میکروسکوپ نوری روش زیر را به کار گیرید.

وسایل و مواد لازم: میکروسکوپ نوری دوچشمی با بزرگنمایی شیئی ۴۰، تیغه و تیغک، تیغ تیز، شیشه ساعت، آب مقطر، ساقه و ریشه چوبی نشده و نرم گیاه.

روش کار: در شیشه ساعت مقداری آب مقطر بریزید. با استفاده از تیغ، برش‌های عرضی و نازک تهیه کنید و در شیشه ساعت قرار دهید. در استفاده از تیغ، نکات ایمنی را رعایت کنید!

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

برای مشاهده بهتر می‌توانید برش‌ها را با یک یا دو رنگ، رنگ آمیزی کنید. برای این کار به محلول رنگ‌بر، یا سفیدکننده، استیک اسید یک درصد (یا سرکه رقیق شده)، رنگ کارمن زاجی و آبی متیل نیاز دارید. برای رنگ آمیزی، برش‌ها را به ترتیب در هر یک از محلول‌های زیر قرار دهید.

آب مقطر، محلول رنگ‌بر (۱۵ تا ۲۰ دقیقه)، آب مقطر، استیک اسید (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، آبی متیل (۱ تا ۲ دقیقه)، آب مقطر، کارمن زاجی (۲۰ دقیقه)، آب مقطر (پ) هر یک از بافت‌های آوندی به چه رنگی در آمده‌اند؟

ریشه گیاه تک لپه	ریشه گیاه دولپه	
☒	☒	دسته آوندی دارد
☒	☒	استوانه آوندی دارد
بیشتر	کمتر	قطر استوانه آوندی
افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم	شکل ریشه
☒	☒	بافت مغز دارد
کم	زیاد	حجم پوست
☒	☒	پوستک
☒	☒	عدسک

ساقه گیاه دولپه	ساقه گیاه تک لپه	
کمتر	بیشتر	تعداد دسته آوندی
✓	✗	استوانه آوندی دارد
زیاد	-	قطر استوانه آوندی
روی یک دایره قرار دارند.	دسته‌های آوندی پراکنده هستند	آرایش آوندها
(در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش مقابل هم هستند)	(در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش مقابل هم هستند)	
✓	✗	بافت مغز دارد
دارد	خیلی نازک!	پوست
✓ (در جوانی!)	✓	پوستک
✓ (مسن)	✗	عدسک

آزمون عبارات

- ۳۸ یاخته‌های مریستمی باعث می‌شوند که گیاهان، شاخه و برگ جدید تولید کنند.
- ۳۹ مریستم نوک ریشه توسط بخش انگشتانه‌مانندی به نام کلاهک محافظت می‌شود.
- ۴۰ کلاهک با ترشح ترکیبی لیپیدی باعث لزج شدن نوک ریشه و نفوذ آسان آن به خاک می‌شود.
- ۴۱ در نتیجه فعالیت مریستم نخستین، گیاه نمی‌تواند رشد قطری زیادی داشته باشد.
- ۴۲ در ساقه گیاه دولپه دسته‌های آوندی بر روی دواير متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.
- ۴۳ در ساقه گیاه تک‌لپه تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.
- ۴۴ در برش عرضی ریشه گیاهان تک‌لپه برخلاف برش عرضی ساقه گیاهان دولپه هر دسته آوندی حاوی آوند چوبی و آبکشی است.
- ۴۵ در برش عرضی ساقه گیاهان دولپه برخلاف برش عرضی ساقه گیاهان تک‌لپه یاخته‌هایی با دیواره نخستین ضخیم در زیر روپوست قرار گرفته‌اند.
- ۴۶ هر یاخته مریستمی که در اندام هوایی وجود دارد، توسط برگ‌های جوانه محافظت می‌شود.
- ۴۷ به‌طور طبیعی در یک گیاه علفی نهانده، هر جوانه‌ای که در محل گره ساقه قرار دارد، حاوی یاخته‌هایی به صورت فشرده است.
- ۴۸ یاخته‌هایی که منشأ سه سامانه بافتی پیکر گیاهان آوندی هستند، فاصله غشای هسته با غشای یاخته‌ای در بخش‌های مختلف متغیر است.
- ۴۹ در یک گیاه علفی دولپه‌ای، هر سرلاد نخستین ریشه در دو طرف خود توسط یاخته‌های سازنده پلی‌ساکارید احاطه شده است.

(داخل ۹۸)

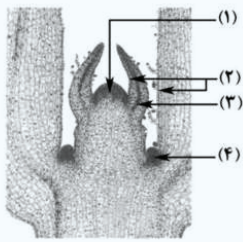
۲۹. کدام عبارت، در مورد ساقه یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق است؟

- (۱) مرز بین پوست و استوانه آوندی غیر مشخص است.
- (۲) دسته‌های آوندی بر روی دواير متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.
- (۳) تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.
- (۴) مغز که بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای است، به وضوح دیده می‌شود.

(خارج ۹۸)

۳۰. کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی دو لپه‌ای صادق نیست؟

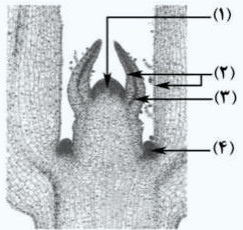
- (۱) مرز بین پوست و استوانه آوندی قابل رؤیت است.
- (۲) دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به‌صورت یک در میان قرار دارند.
- (۳) نوار کاسپاری در دیواره جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.
- (۴) پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانه آوندی به وضوح دیده می‌شود.



(داخل ۱۴۰۰)

۳۱. با توجه به شکل زیر کدام گزینه، صحیح است؟

- (۱) یاخته‌های بخش ۲ برخلاف یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.
- (۳) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۱، فضاهای بین یاخته‌های بسیار اندکی دارند.
- (۴) یاخته‌های بخش ۱ همانند یاخته‌های بخش ۴، هسته‌ی درشتی در مرکز دارند.



(خارج ۱۴۰۰)

۳۲. کدام گزینه، با توجه به شکل زیر، درست است؟

- (۱) یاخته‌های بخش ۳ برخلاف یاخته‌های بخش ۴، فضای بین یاخته‌های بسیار اندکی دارند.
- (۲) یاخته‌های بخش ۴ همانند یاخته‌های بخش ۱، در بخش مرکزی خود هسته درشتی دارند.
- (۳) یاخته‌های بخش ۱ برخلاف یاخته‌های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیپیدی ترشح می‌کنند.
- (۴) یاخته‌های بخش ۲ همانند یاخته‌های بخش ۳، بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می‌کنند.

(داخل ۱۴۰۱)

۳۳. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوعی گیاه، قرار دارند، در این گیاه به طور حتم»

- (۱) بر روی ریشه قطور، ریشه‌های فرعی فراوان - پوست ریشه کاملاً مشخص است.
- (۲) یاخته‌هایی حاوی سوبرین در مجاورت لایه ریشه‌زای ریشه - پوست ریشه کاملاً نازک است.
- (۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره - آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند.
- (۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دواپر هم‌مرکز - یاخته‌هایی با دیواره نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

(خارج ۱۴۰۱)

۳۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در نوعی گیاه، قرار دارند، در این گیاه به طور حتم،»

- (۱) بر روی ریشه قطور، ریشه‌های فرعی فراوان - پوست ریشه کاملاً مشخص است.
- (۲) یاخته‌هایی حاوی چوب پنبه در مجاورت لایه ریشه‌زای ریشه - پوست ریشه کاملاً نازک است.
- (۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه، بر روی دایره‌های هم‌مرکز - آوندهای چوبی کم قطر در مرکز ریشه قرار دارند.
- (۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه، بر روی یک دایره - فقط یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

(دی ۱۴۰۲)

۳۵. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به‌طور معمول، گیاهی با رگبرگ‌های موازی گیاهی با رگبرگ‌های منشعب»

- الف: نسبت به پوست نازک‌تری در منطقه ساقه دارد
- ب: برخلاف - می‌تواند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کند
- ج: نسبت به - تعداد دستجات آوندی کمتری در بخش ساقه دارد
- د: همانند - دارای نوار کاسپاری در دیواره پستی یاخته درون پوست ریشه است

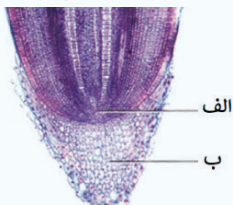
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

(پورسینا)



۳۶. با توجه به شکل کدام صحیح است؟

- (۱) یاخته‌های بخش «ب» به دنبال تقسیم یاخته‌های بخش «الف» شکل گرفته‌اند.
- (۲) در ریشه هر گیاه، ساختار «ب» با ترشحات لزج خود، نفوذ به خاک را تسهیل می‌کند.
- (۳) یاخته‌های بخش «الف» برخلاف «ب» فاقد فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای هستند.
- (۴) هر یاخته بخش «الف» همانند بخش «ب»، بزرگ‌ترین ساختار یاخته‌ای آن، هسته می‌باشد.

(گزینه دو)

۳۷. در نهاندانگان، هنگام برش عرضی در ساختار نخستین آن

- (۱) ساقه گیاه دولپه - کامبیوم آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش تشکیل می‌شود.
- (۲) ساقه گیاه تک‌لپه - نزدیک روپوست، تعداد دسته‌های آوندی بیشتر از مرکز ساقه است.
- (۳) ریشه گیاه دولپه - در مرکز ریشه آوندهای آبکش درونی‌تر از آوندهای چوبی هستند.
- (۴) ریشه گیاه تک‌لپه - آوندهای چوب بیرونی‌تر از آوندهای آبکش قرار دارد.

مریستم‌هایی که بعداً عمل می‌کنند

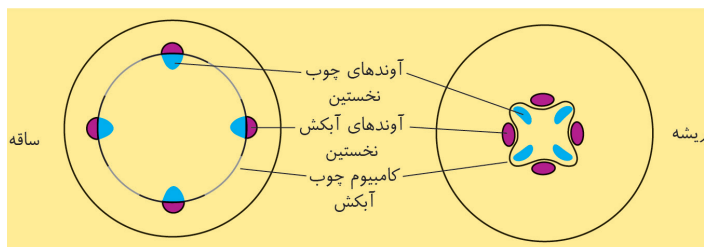
تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر **بسیار** در نهاندانگان دولپه‌ای نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. بنابراین باید مریستم‌های دیگری باشند تا بتوانند با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای این **افزایش** قطر را فراهم کنند. به این مریستم‌ها که در **افزایش** نقش دارند، مریستم **پسین** می‌گویند. دو نوع مریستم پسین در گیاهان وجود دارد.

مریستم‌های نخستین نیز در افزایش قطر نقش دارند اما نقش مریستم‌های پسین بسیار بیشتر می‌باشد همچنین حواستون باشد که مریستم‌های نخستین در گیاهان تک لپه‌ای به تنها وظیفه افزایش قطر ساقه را بر عهده دارند.

جدول مقایسه‌ای مریستم‌ها:

مریستم نخستین		مریستم پسین	
مریستم نخستین ریشه	مریستم نخستین ساقه	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در همه گیاهان آوندی		گیاهان دولپه‌ای چوبی	
نزدیک به نوک ریشه	درون جوانه‌ها و فاصله بین ۲ گره	زیر پوست (در سامانه آوندی)	بافت زمینه ای (پوست)
توسط یاخته‌های کلاهی	توسط یاخته‌های جوانه و سایر یاخته‌ها	-	-
طولی و تا حدودی قطری		قطری	
ایجاد انشعابات جدید ریشه	ایجاد برگ و انشعابات جدید ساقه	-	-
-	-	تولید آبکش‌های پسین	تولید پیراپوست

کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)



این مریستم همان‌طور که از نامش پیداست، منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است. این مریستم بین آوندهای آبکش و چوب تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت و آوندهای آبکش پسین را به سمت تولید می‌کند. مقدار بافت آوند که این مریستم می‌سازد، به مراتب **بیشتر** از بافت آوند است. شکل ۲۱ مراحل تشکیل کامبیوم آوندساز را نشان می‌دهد.

کامبیوم آوندساز در ریشه بین آوندهای چوب و آبکش نخستین ایجاد می‌شود و شکلی تقریباً ستاره‌ای دارد.

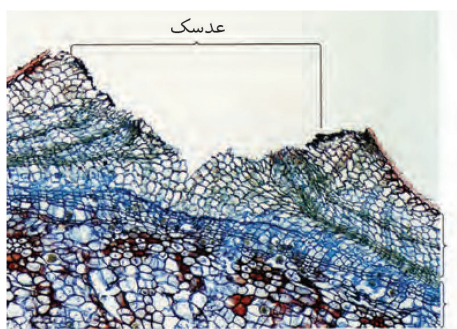
در ریشه آوندهای چوب و آبکش نخستین دقیقن مقابل یکدیگر نیستند.

کامبیوم آوندساز درون ریشه، در مجاورت با آوندهای آبکش، حالت فرورفته و در مجاورت با آوندهای چوب حالت برآمده دارد.

در ساقه کامبیوم آوندساز با دو رنگ نشان داده شده است، بخش تیره و بخش کم رنگ (تا حدودی روشن). بخش تیره کامبیوم آوندسازی را نشان می‌دهد که بین آوندهای چوب و آبکش نخستین است و خط کم رنگ، کامبیوم آوندسازی را نشان می‌دهد که بین دسته‌های آوندی قرار دارد؛ در واقع کامبیوم آوندساز می‌تواند هم بین آوندهای چوب و آبکش نخستین و در فاصله بین دسته‌های آوندی قرار بگیرد

کامبیوم چوب پنبه‌ساز

این کامبیوم که در سامانه بافت ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب پنبه را تشکیل می‌دهند (شکل ۲۳). چوب پنبه از ترکیبات و نسبت به آب نفوذناپذیر است. بافت چوب پنبه بافت مرده‌ای است.



(ب)



عدسک

(الف)

کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پیراپوست (پیریدرم) را تشکیل می‌دهند. پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود (شکل ۲۲). در این مناطق یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.

عدسک به صورت برآمدگی در سطح ساقه مسن گیاه مشاهده می‌شود.

در محل عدسک، تعداد لایه‌های یاخته‌ای در بافت چوب پنبه‌ای کاهش یافته است.

در دو طرف دهانه عدسک، ضخامت لایه‌های چوب پنبه‌ای بیشتر است و سبب ایجاد برآمدگی می‌شود.

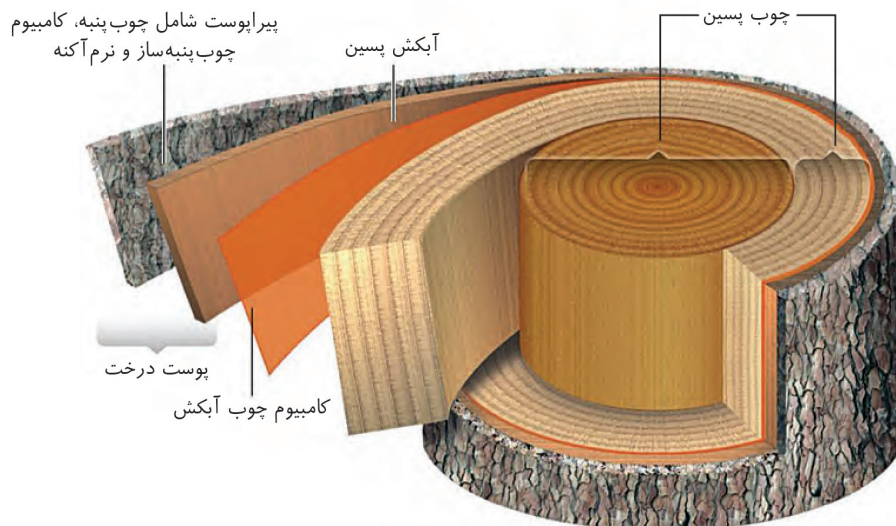
مقایسه یاخته‌های مریستم پسین:

کامبیوم چوب پنبه‌ساز	کامبیوم آوندساز	
دولپه‌ای چوبی	دولپه‌ای چوبی	در چه گیاهانی وجود دارند؟
به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی و به سمت خارج یاخته‌هایی که چوب پنبه ای می‌شوند.	به سمت داخل آوند چوبی و به سمت خارج آوند آبکش	انواع یاخته‌های تولیدی
✗	✓	ایجاد یاخته‌هایی با دیواره لیگنینی
✗	✓	ایجاد یاخته‌های زنده بدون هسته
قطری	قطری	چه نوع رشدی را باعث می‌شوند
✓ (همه یاخته‌های تولید شده)	✓ (فقط آوندهای آبکش تولید شده)	یاخته‌های تولید شده توسط آنها جزء پوست درخت است
در سامانه زمینه‌ای	در سامانه آوندی بین آوند چوب و آبکش نخستین	محل قرارگیری
پارانشیم	آوند چوب	بخش اعظم یاخته‌های تولیدی
✓	✗	یاخته‌های تولید شده آن جای روپوست را می‌گیرند
✓	✗	در پوست درخت قرار دارد

آن‌چه به عنوان پوست درخت می‌شناسیم، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد (شکل ۲۳). با کندن پوست درخت، در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

در تنه یک درخت از خارج به داخل داریم:

مرکز ساقه	چوب پسین		کامبیوم آوندساز	آبکش پسین	پارانشیم پسین	کامبیوم چوب پنبه‌ساز	بافت چوب پنبه
	تیره‌تر	روشن‌تر					
زیر پیراپوست				پیراپوست			
زیر پوست درخت				پوست درخت			



۱۰۰ کامبیوم آوندساز، جزء پوست درخت نیست؛ در واقع این کامبیوم در زیر پوست است.

ضخیم‌ترین بخش تنه یک درخت، چوب پسین و نازک‌ترین بخش، کامبیوم آوندساز است.

در داخلی‌ترین بخش پوست درخت، شیره پرورده و در داخلی‌ترین بخش تنه شیره خام جریان دارد.

هم در پوست درخت (کامبیوم چوب پنبه ساز) و در زیر آن (کامبیوم آوندساز) یاخته مرستمی وجود دارد.

کامبیوم آوندساز در دو سمت خود با یاخته بدون هسته مجاورت دارد؛ در سمت داخلی با آوندهای چوب و در سمت خارج با آوندهای آبکش!

در گیاهان دولپه‌ای چوبی بعد از فعالیت کامبیوم آوندساز، دیگر چیزی به نام دسته آوندی وجود ندارد.

فعالیت ۹ الف) سرلاد نخستین و پسین را براساس محل تشکیل و عملکرد با هم مقایسه کنید.

ب) در یک پژوهش گروهی، سه گیاه علفی در منطقه محل زندگی خود، انتخاب، ساختار ظاهری و بافتی آن‌ها گزارش کنید.

آزمون عبارات

۵۰ کامبیوم چوب آبکش بین آوندهای چوب و آبکش سال اول تشکیل می‌شود.

۵۱ کامبیوم آوندساز به سمت بیرون آوند آبکش و به سمت داخل آوند چوبی تولید می‌کند.

۵۲ در ریشه گیاهان دولپه چوبی، کامبیوم آوندساز به صورت ستاره‌ای شکل قرار می‌گیرد.

۵۳ در ساقه گیاهان دولپه برخلاف ریشه این گیاهان، آوندهای چوب و آبکش نخستین دقیقاً روبه‌روی هم قرار دارند.

۵۴ کامبیوم چوب پنبه ساز در سامانه زمینه‌ای ریشه و ساقه گیاهان دولپه‌ای قرار می‌گیرد.

۵۵ کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت داخل یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک و به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج می‌میرند.

۵۶ در محل عدسک‌ها، یاخته‌های چوب پنبه‌ای شده از هم فاصله دارند تا امکان تبادل گازها برای یاخته‌های زیرین با محیط فراهم شود.

۵۷ با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

۵۸ بیرونی‌ترین یاخته‌های پیراپوست نسبت به گازها نفوذناپذیر هستند.

۵۹ بیشترین میزان بافتی که توسط بن‌لاد (کامبیوم) آوندساز در تنه درخت دولپه تولید می‌شود، یاخته‌هایی مرده با شکل‌های متفاوت دارد.

۶۰ لایه‌ای از برش عرضی ساقه درخت نهان‌دانه صحیح که بلافاصله در زیر پوست قرار گرفته است، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل تولید می‌کند.

۶۱ هر یاخته مرستمی در گیاهان که منشأ بافت‌های آوندی چوب و آبکش است، با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای افزایش قطر گیاه را فراهم می‌کند.

۶۲ لایه‌ای از ساقه گیاهان که در اندام‌های متسن، جانشین روپوست می‌شود، ضخامت بیشتری نسبت به کامبیوم آوندساز دارد.

۶۳ کامبیوم آوندساز ریشه در محلی که آبکش می‌سازد به سامانه پوششی نزدیک‌تر است.

۶۴ در ریشه به دنبال رشد پسین، تار کشنده از بین می‌رود.

(داخل ۹۹)

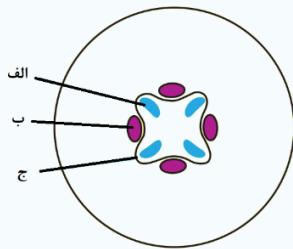
۳۸. در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد.
 (۲) فاقد یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای است.
 (۳) در هدایت شیره خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
 (۴) یاخته‌های نرم‌آکنه (پارانشیم) و عدسک‌های فراوان دارد.

(خارج ۹۹)

۳۹. وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟

- الف) عدسک‌های برجسته
 ب) توانایی هدایت شیره خام
 ج) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین
 د) یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



(پورسینا)

۴۰. با توجه به تصویر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش «الف» همانند «ب» بدنبال فعالیت یک نوع مریستم ایجاد شده‌اند.
 (۲) بخش «ج» برخلاف «ب» بدنبال مصرف انرژی می‌تواند سبب ایجاد فشار ریشه‌ای شود.
 (۳) بخش «ب» همانند «ج» جزئی از سامانه‌های بافتی است که سبب افزایش قطر بسیار زیاد گیاه می‌شود.
 (۴) بخش «ب» برخلاف «الف» می‌تواند در مجاورت رایج‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای قرار بگیرد.

(پورسینا)

۴۱. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی مریستم پسین که در فاصله بین یاخته‌هایی فاقد هسته تشکیل می‌شود،»

- (۱) در ایجاد و شکل‌گیری تنها یاخته‌های مرده موجود در پوست درخت، نقش دارد.
 (۲) نسبت به مریستم‌های دیگر سن کمتری داشته و گیاهان علفی قطوری ایجاد می‌کند.
 (۳) مجاور یاخته‌هایی قرار دارد که می‌توانند شیره‌های گیاهی را در جهتی مشابه جابه‌جا کنند.
 (۴) یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که قطعاً به مرور زمان هسته و پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

(پورسینا)

۴۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در برشی از ساقه درخت سبب، هر لایه‌ای که از کامبیوم آوندساز»

- (۱) قطورتر می‌باشد، توسط نوعی مریستم ساخته می‌شود که در بین یاخته‌های ساختارهای نخستین گیاه تشکیل شده است.
 (۲) نازک‌تر است، توسط کامبیومی ساخته شده است که پوست درخت فاقد آن می‌باشد.
 (۳) ایجاد می‌شود، در شکل‌گیری سامانه‌ای که از ورود نیش حشرات جلوگیری می‌کند نقش دارد.
 (۴) در برابر آسیب‌های محیطی محافظت می‌کند، توسط کامبیوم سازنده پیراپوست ایجاد می‌گردد.

(پورسینا)

۴۳. کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تشکیل ساقه‌هایی با قطر زیاد حاصل فعالیت نوعی مریستم باشد که»

- (۱) نمی‌تواند - در بین یاخته‌های حاصل از فعالیت مریستم نوک ریشه ساقه شکل می‌گیرد.
 (۲) می‌تواند - به دنبال تقسیم یاخته‌های آن ابتدا دو نوع یاخته بدون هسته ایجاد می‌شود.
 (۳) نمی‌تواند - یاخته‌های آن در تشکیل نوعی مریستم دیگر در گیاه، نقش دارد.
 (۴) می‌تواند - بیشترین فاصله آن تا سطح گیاه، محلی است که آوندهای چوبی ساخته می‌شوند.

۴۴. در پوست یک درخت سه ساله، فاصله و از سایر موارد بیشتر است.

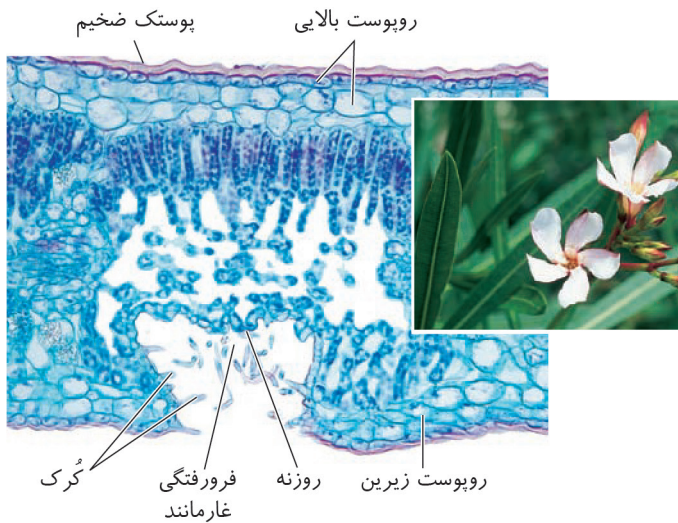
- (۱) چوب نخستین - چوب پسین سال سوم
 (۲) چوب پنبه سال سوم - کامبیوم چوب پنبه‌ساز
 (۳) کامبیوم آوندساز - آبکش پسین سال سوم
 (۴) آبکش پسین سال سوم - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

سازش با محیط

مساحت پهناوری از سرزمین ایران را مناطق خشک و کم‌آب تشکیل می‌دهند؛ اما در این مناطق انوعی از گیاهان زندگی می‌کنند. برای این که بدانیم این گیاهان چه ویژگی‌های ساختاری متناسب با محیط دارند، ابتدا باید به این موضوع توجه کنیم که این گیاهان با چه مشکلاتی مواجه‌اند.

همان‌طور که از نام این مناطق پیداست، آب در این مناطق، کم و به همین علت پوشش گیاهی، اندک است. تابش شدید نور خورشید و دمای بالا، به ویژه در روز، از ویژگی‌های دیگر این مناطق است. در نتیجه، گیاهانی می‌توانند در چنین مناطقی زندگی کنند که توانایی بالایی در جذب آب و نیز سازوکارهایی برای کاهش تبخیر آن داشته باشند.

روزنه‌هایی در غار



شکل ۲۴- روزنه‌ها در برگ خرزهره در فرورفتگی‌های غارمانند قرار دارند.

خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در چنین مناطقی رشد می‌کند. پوستک در برگ‌های این گیاه است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند (شکل ۲۴).

هورمون آبسازیک اسید باعث کاهش تبخیر و حفظ آب گیاه می‌شود (فصل ۹ یازدهم)

۱۰۰ کلاً یادت باشه که هر وقت سازش با محیط رو دیدی، باید یاد انتخاب طبیعی بیفتی!

روپوست بالایی و پایینی در خرزهره، بیش از یک لایه یاخته دارد. خارجی‌ترین یاخته‌های روپوستی با پوستک تماس دارند.

گلبرگ‌ها سفید رنگ و در هر گل، ۵ تا هستند؛ این یعنی خرزهره گیاهی دولپه است.

در خرزهره، یاخته‌های میانبرگ به دو صورت اسفنجی و نرده‌ای قابل مشاهده هستند.

میانبرگ نرده‌ای در مجاور روپوست بالایی و میانبرگ اسفنجی در مجاورت با روپوست پایینی قرار دارند.

تراکم یاخته‌های میانبرگ در مجاورت با فرورفتگی‌های غارمانند کمتر از سایر بخش‌های برگ است.

کرک‌های درون فرورفتگی‌های غارمانند از نظر طول متفاوت هستند.

در سطح زیرین فرورفتگی‌های غارمانند در برگ خرزهره، فاصله بین یاخته‌های میانبرگ زیاد است.

بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب‌های در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند. شما چه ویژگی‌های دیگری می‌شناسید که به حفظ زندگی گیاهان در چنین محیط‌هایی کمک می‌کند؟ با توجه به این که کشور ما با مشکل کم‌آبی مواجه است، شناخت ساختار گیاهان، نقش مهمی در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای کشاورزی و توسعه فضای سبز دارد.

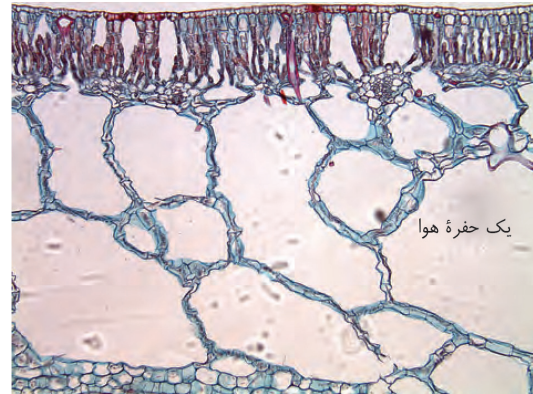
بعضی گیاهان CAM در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند. برگ، ساقه یا هردوی آن‌ها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب است. این گیاهان در واکوئول‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند (فصل ۶ دوازدهم).

رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کاهش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها نیز از سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک هستند (فصل ۷ دهم).

زندگی در آب

بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. این گیاهان با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند، به همین علت برای زیستن در چنین محیط‌هایی سازش‌هایی دارند. پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبی است (شکل ۲۵).

جنگل‌های حَرّا در سواحل استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان از بوم‌سازگان‌های ارزشمند ایران‌اند. ریشه‌های درختان حَرّا در آب و گِل قرار دارند. درختان حَرّا برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به این ریشه‌ها، شُش ریشه می‌گویند (شکل ۲۶).



شُش ریشه‌ها زمین‌گرایی منفی دارند؛ چون برخلاف نیروی گرانش زمین رشد می‌کنند (فصل ۹ یازدهم).

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) هوادار در گیاهان آبری و شُش‌ریشه در درخت حَرّا از این سازوکارهاست. به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می‌شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد. بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند (فصل ۵ دوازدهم).

تبادل گاز در برگ‌های درختان حرا از بیشتر از طریق روزنه‌های هوایی و در ساقه‌ها از طریق عدسک انجام می‌گیرد.



فعالیت ۱۰ الف) با مراجعه به منابع معتبر، درباره ویژگی‌های درخت حَرّا، وضعیت جنگل‌های حَرّا در ایران، نقش این جنگل‌ها در حفظ گونه‌های جانوری و زندگی مردم محلّی، به صورت گروهی گزارشی ارائه دهید.
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.

۴۵. در خصوص انواع سازش‌های گیاهی مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت زیر صحیح است؟ (پورسینا)

- ۱) واکوئول‌های بعضی از گیاهان مناطق خشک و گرم، محتوی ترکیبات پروتئینی جاذب آب در شیرۀ خود می‌باشند.
- ۲) در گیاه خرزهره، در یاخته‌های روپوست بالایی نسبت به یاخته‌های روپوست پایینی فعالیت آنزیم‌های پوستک‌ساز بیشتر است.
- ۳) ابعاد یاخته‌های پارانشیم هوادار گیاهانی که در آب زندگی می‌کنند، به دلیل حفرۀ هوا در ساختار خود، بیشتر از حالت عادی است.
- ۴) کرک‌های فراوان موجود در فرورفتگی‌های غارمانند برگ خرزهره، با ایجاد اتمسفر مرطوب اطراف روزنه، مانع خروج آب از برگ می‌شوند.

۴۶. چند مورد، در ارتباط با فرورفتگی‌های غارمانند در گیاه خرزهره، درست است؟ (پورسینا)

الف: پوستک ضخیم، درون این فرورفتگی‌ها را می‌پوشاند.
 ب: بافت زمینه‌ای هوادار، در تنفس یاخته‌های آن موثر است.
 ج: اتمسفر آن، مانع از خروج قطرات مایع آب، از روزنه‌ها می‌شود.
 د: در ساختار آن، بیش از یک نوع یاختۀ روپوستی تمایز یافته وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فصل هفتم: جذب و انتقال مواد در گیاهان



مشاوره

و آخرین فصل زیست دهم! این فصل هم در ادامه فصل قبل به بررسی ویژگی های گیاهان می پردازیم. در این فصل یاد می گیریم که گیاهان با وجود انجام فتوسنتز اما باز هم به موادی نیاز دارند. در گفتار اول و دوم یاد می گیریم که گیاه به چه عناصری نیاز دارد و برای به دست آوردن آنها چه کارهایی انجام می دهد. گفتارهای اول و دوم مطالب حفظی و شبیه به هم زیادی دارند حواستان باشد! در گفتار سوم که مباحث آن جغری و بد بدن هستند به بررسی انتقال مواد جذب شده در ریشه به سمت اندام های هوایی می پردازیم. مطالب این گفتار پتانسیل زیادی برای مطرح شدن در کنکور را دارند و تا الان خیلی مورد عنایت طراحان کنکور قرار نگرفته اند پس خیلی حواستان باشد.

از نگاه کنکور

مجموع	گفتار سوم	گفتار ۲	گفتار ۱	
۳ سؤال	حرکت شیره پرورده - انتقال در مسیرهای بلند	باکتری های همزیست با گیاه	✗	کنکور ۹۸
صفر سؤال	✗	✗	✗	کنکور ۹۹
۳ سؤال	جانداران تغذیه کننده از گیاه - انواع بارگیری	✗	جذب عناصر	کنکور ۱۴۰۰
صفر سؤال	✗	✗	✗	کنکور ۱۴۰۱
صفر سؤال	✗	✗	✗	کنکور ۱۴۰۲ نوبت دی
۱ سؤال	جابجایی مواد در مسیر کوتاه	✗	✗	کنکور ۱۴۰۲ نوبت تیر
۷ سؤال	۵ سؤال	۱ سؤال	۱ سؤال	مجموع



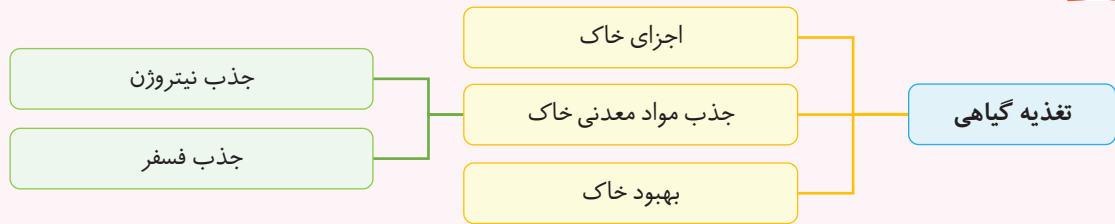
گرچه **بیشتر** گیاهان می توانند به وسیله، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات ها و در پی آن و را تولید کنند؛ اما هم چنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام های خود، به ویژه ریشه ها جذب می کنند. گیاهان چه سازوکارهایی برای جذب مواد مورد نیاز و نیز انتقال آن ها به اندام های خود دارند؟

مواد حاصل از فرایند فتوسنتز چگونه به سراسر گیاه منتقل می شوند؟ از طریق آوندهای آبکش! در این فصل به فرایندهای مربوط به تغذیه، جذب و انتقال گیاهان می پردازیم.

آزمون عبارات

- ۱ همه گیاهان می توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات را تولید کنند.
- ۲ محصولات فرایند فتوسنتز، تنها بخشی از نیازهای گیاهان را برطرف می کند.
- ۳ همه گیاهان آب و مواد معدنی مورد نیاز را از طریق ریشه جذب می کنند.
- ۴ گیاهان فتوسنتز از کربوهیدرات تولید شده در این واکنش، می توانند پروتئین و لیپید را تولید کنند.
- ۵ ترکیبات آلی حاصل از فتوسنتز از طریق آوندهای آبکشی و به کمک یاخته های همراه به سراسر گیاه منتقل می شوند.

گفتار ۱: تغذیه گیاهی



گیاهان، مواد مورد نیاز را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می‌کنند. کربن‌دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند. کربن، اساس ماده و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن‌دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌باخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن‌دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم **بیشتر** از طریق خاک جذب می‌شوند.

در ساختار همه مواد آلی، عنصر کربن وجود دارد.

گیاهان از کربن دی‌اکسید در واکنش فتوسنتز برای تولید قند (گلوکز) استفاده می‌کنند.

۱۰۰ کربن دی‌اکسید هم به شکل مولکولی و هم به شکل یونی جذب می‌شود، ولی بیشتر جذب آن به شکل مولکولی انجام می‌گیرد.

مرور نکات یون بیکربنات در فصل‌های مختلف:

- ۱ یاخته‌های پوششی سطحی معده که حفرات معده را می‌سازند، با ترشح بیکربنات باعث قلیایی شدن لایه ژله‌ای حفاظتی در معده می‌شوند (فصل ۲ دهم).
- ۲ کبد صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. بیکربنات درون صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس در رودهٔ باریک کمک می‌کند (فصل ۲ دهم).
- ۳ در شیرهٔ رودهٔ باریک و لوزالمعده یون بیکربنات قرار دارد. این یون باعث خنثی کردن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه و فراهم کردن محیط قلیایی مناسب برای فعالیت آنزیم‌ها لوزالمعده در دوازدهه می‌شود (فصل ۲ دهم).
- ۴ بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به صورت بیکربنات در خون حمل می‌شود. در گویچهٔ قرمز آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز هست که آب و کربن دی‌اکسید را با هم و کربنیک‌اسید پدید می‌آورد. کربنیک‌اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بیکربنات از گویچهٔ قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد (فصل ۳ دهم).
- ۵ ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری دفع می‌کند و به این ترتیب pH خون را در محدودهٔ ثابتی نگه می‌دارد (فصل ۵ دهم).

خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان

خاک، ترکیبی از مواد آلی و غیرآلی و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) است. خاک‌های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد دارند.

گیاخاک (هوموس)، لایه خاک است و **به طور عمده** از بقایای جانداران و **به ویژه** اجزای در حال تجزیهٔ آن‌ها تشکیل شده است. گیاخاک، با داشتن بارهای، یون‌های را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شود. گیاخاک همچنین باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

ذرات خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازهٔ بسیار کوچک رس تا درشت شن و ماسه را شامل می‌شوند. تغییرات متناوب یخ‌زدن و ذوب شدن، که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود، نمونه‌ای از اثر هوازدگی است. اسیدهای تولیدشده توسط جانداران و نیز گیاهان هم می‌توانند هوازدگی ایجاد کنند.

جمع‌بندی نکات مربوط به خاک:



ریزجانداران	بخش غیر آلی خاک	بخش آلی خاک (گیاخاک)
بله	جزء بخش غیرزنده خاک است	
جانداران زنده درون خاک مانند باکتری‌ها	بقایای تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها	به طور عمده از بقایای جانداران است
فاقد منشأ گیاهی است		منشأ گیاهی می‌تواند داشته باشد.
خیر	فاقد نقش در اسفنجی شدن خاک	در اسفنجی شدن خاک و نفوذ آسان ریشه نقش دارد.
در هوازگی شیمیایی سنگ‌ها نقش دارد.	نتیجه هوازگی است!	در هوازگی شیمیایی سنگ‌ها نقش دارد.

کلاهک ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.



فعالیت ۱

خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و

فرصت‌هایی روبه‌روست؟

پاسخ: هر چه میزان شن بیشتر باشد ← نفوذپذیری بیشتر، زهکشی بیشتر، تهویه بیشتر و مواد غذایی کمتر خواهد بود.

هر میزان رس بیشتر باشد ← نفوذپذیری کمتر، زهکشی کمتر، تهویه کمتر و مواد غذایی بیشتر خواهد بود.

آزمون عبارات

۶ عنصری که اساس ماده آلی است، در ساختار ترکیباتی که بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان از آنها تامین می‌شود، وجود ندارد.

۷ گیاهان می‌توانند کربن دی‌اکسید به صورت مولکولی و یونی جذب کنند.

۸ در بیشترین گیاهان روی زمین، کربن دی‌اکسید از طریق یاخته‌های تمایز یافته اندام‌های هوایی و زمینی، جذب می‌شود.

۹ بخش عمده خاک از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است.

۱۰ گیاخاک با داشتن بارهای مثبت، یون‌های منفی را در سطح خود نگه می‌دارد و مانع از شست‌وشوی آنها می‌شود.

۱۱ گیاخاک همانند ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح شده از یاخته‌های نوک ریشه، باعث تسهیل نفوذ ریشه به خاک می‌شود.

۱۲ به‌طور معمول، بخشی از خاک که از ریزاندامگان (میکروارگانیزم)‌ها تشکیل شده است، در هوازگی نقشی ندارد.

۱۳ گیاخاک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

۱۴ نگهداری یون‌های آمونیوم و آلومینیوم در خاک، توسط لایه سطحی آن انجام می‌گیرد.

(پورسینا)

۱. کدام مورد در ارتباط با هر بخش خاک که می‌تواند به دنبال فعالیت جانداران تجزیه‌کننده شکل بگیرد، صحیح است؟

(۱) توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک و PH را ایجاد می‌کند.

(۲) سبب اسفنجی شدن خاک برای نفوذ بهتر ریشه به آن می‌شود.

(۳) با ایجاد نوعی ارتباط زیستی با بخش دیگر خاک، سبب کاهش مواد معدنی خاک می‌شود.

(۴) حاوی مواد آلی اسن که در ساختار آنها دو عنصر مهم نیتروژن و فسفر شرکت می‌کنند.

(گزینه دو)

۲. چند جمله در مورد گیاخاک (هوموس) درست می‌باشد؟

الف) ترکیبی از مواد آلی و غیر آلی و ریزجانداران است.

ب) می‌تواند مانع از شست‌وشوی یون‌های مثبت از خاک شود.

ج) مانند کلاهک ریشه موجب تسهیل نفوذ ریشه گیاهان در خاک می‌شود.

د) برخی از اجزای آن که منشأ گیاهی دارند، می‌توانند هوازگی شیمیایی ایجاد کنند.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

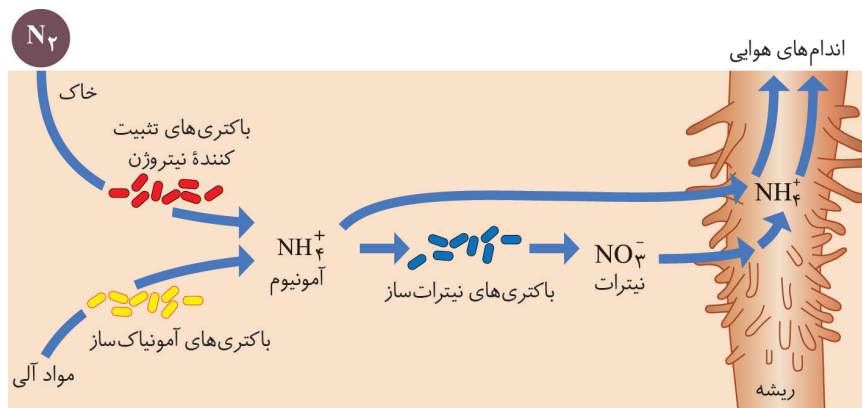
۱(۱)

جذب مواد معدنی در خاک

نیتروژن و فسفر دو عنصر مهمی هستند که در ساختار و مولکول‌های شرکت می‌کنند. گیاهان، این دو عنصر را **بیشتر** از خاک جذب می‌کنند.

جذب نیتروژن

با این که جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن (N_2) است، گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. **بیشتر** نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شوند. خلاصه‌ای از این فرایندها در شکل ۱ نشان داده شده است. به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان گفته می‌شود. **بخشی** از نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت‌شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود. مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن، در ادامه این فصل توضیح داده خواهد شد. امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های مؤثر در به گیاهان در جریان است، تا بدون نیاز به این باکتری‌ها، نیتروژن موردنیاز در اختیار گیاه قرار گیرد. در شکل ۱ انواع دیگری از باکتری‌های خاک دیده می‌شوند. نقش هر یک از آن‌ها در تغییر و تبدیل مواد نیتروژن‌دار چیست؟



باکتری‌های آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند؛ چون از نیتروژن جو نیستند.

باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی خاک (همان هوموس)، ابتدا آمونیاک تولید می‌کنند. این آمونیاک با جذب یون هیدروژن درون خاک به آمونیوم تبدیل می‌شود.

باکتری‌های نیترات‌ساز اصلاً گاری به تثبیت نیتروژن ندارند. این باکتری‌ها برای تولید مواد آلی از کربن نیاز به انرژی دارند و این انرژی مورد نیاز را از اکسایش مواد مثلاً تبدیل آمونیوم به نیترات به دست می‌آورند.

نیترات جذب شده در گیاه به آمونیوم تبدیل می‌شود و این یون همراه با سایر مواد درون شیرۀ خام تحت تأثیر نیروهای فشارریشه‌ای و مکش تعرقی به سمت اندام‌های هوایی فرستاده می‌شود.

مقایسه یون نیترات و آمونیوم:

نیترات	آمونیم	
باکتری‌های نیترات‌ساز	باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن + باکتری آمونیاک‌ساز	جاندار تولیدکننده
گیاه	گیاه + باکتری نیترات‌ساز	جاندار مصرف‌کننده
منفی	مثبت	نوع بار الکتریکی
۴	۵	تعداد اتم
☒	☑	توسط هوموس جذب می‌شود
آمونیم	نیتروژن جو + نیتروژن درون مواد آلی خاک	تولید از چی؟!
☒	☑	درون شیرۀ خام به اندام هوایی می‌رود

۱۰۰ یاخته‌های گیاه بدون نیاز به باکتری می‌توانند نیترات را به آمونیوم تبدیل کنند ولی برای به دست آوردن آمونیوم و نیرات به باکتری نیاز دارند!

باکتری‌هایی که انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند، شیمیوسنتزکننده هستند. باکتری‌های نیترات‌ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند، از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده‌اند (فصل ۶ دوازدهم).

جذب فسفر

فسفر (P) از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن، گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان، فسفر موردنیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند. گرچه فسفات در خاک فراوان است، **اغلب** برای گیاهان غیرقابل دسترس است. یکی از دلایل آن، این است که فسفات به **بعضی** ترکیبات خاک به طور محکمی متصل می‌شود. **برخی** گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده **بیشتر**، ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

رشد یک گیاه می‌تواند از طریق رشد طولی یاخچه‌ها و یا از طریق تقسیم میتوز صورت بگیرد!

با توجه به این‌که در ساختار مولکول ATP عنصر فسفر وجود دارد؛ می‌توان گفت کمبود فسفر در گیاه می‌تواند در روند ATP سازی اختلال ایجاد کند!

بار الکتریکی فسفات، منفی است در نتیجه به ترکیبات معدنی خاک که دارای بار مثبت هستند، متصل می‌شود. دقت کنید که هوموس اولاً آلی است و دوماً بار منفی دارد؛ در نتیجه فسفات به هوموس متصل نمی‌شود.

جمع‌بندی مواد معدنی مورد نیاز گیاه:

نام ماده	توضیحات	روش جذب
کربن دی‌اکسید	کربن، اساس ماده آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. گاز کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین مواد مورد استفاده در فتوسنتز گیاه است.	الف- به صورت گاز از طریق روزنه‌های هوایی یا عدسک‌ها ب- در آب حل شده و به صورت بیکربنات ج- بخشی در تنفس یاخچه‌ای و تنفس نوری تولید می‌شود
نیتروژن	۷۸ درصد جو زمین را تشکیل می‌دهد اما گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند.	الف- بیشتر به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) و نیترات (NO_3^-) از خاک ب- کمی از هوا ج- در گیاهان گوشت‌خوار از طعمه د- در گیاهان انگل از گیاه میزبان
فسفر	گرچه در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است زیرا به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود. برخی گیاهان برای جبران، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های با تار کشنده بیشتر، ایجاد می‌کنند و یا با قارچ‌ها همزیستی می‌کنند. گیاهان از فسفر در ساخت غشا و یا نوکلئیک‌اسیدها استفاده می‌کنند.	به صورت فسفات از خاک به کمک ریشه (توجه داشته باشید که فسفات برخلاف برخی یون‌ها به راحتی از خاک شسته نمی‌شود)
سایر مواد	-	بیشتر از خاک به کمک ریشه

آزمون عبارات

- ۱۵ نیتروژن و فسفر در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند.
- ۱۶ گیاهان ترکیبات حاوی دو عنصر نیتروژن و فسفر را بیشتر از خاک جذب می‌کنند.
- ۱۷ گیاهان فقط شکل یونی نیتروژن را می‌توانند جذب کنند.
- ۱۸ بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شود.
- ۱۹ همه نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم یا نیترات است.
- ۲۰ تمام نیتروژن تثبیت شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌ها است.
- ۲۱ باکتری‌هایی که واکنش $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_4^+$ را انجام می‌دهند نمی‌توانند به صورت آزاد در خاک قرار داشته باشند.
- ۲۲ امروزه تلاش‌های زیادی برای انتقال ژن‌های موثر در انجام واکنش $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$ به گیاهان در جریان است.

- ۲۳ تنها بعضی از باکتری‌های تولیدکننده آمونیوم، می‌توانند تثبیت نیتروژن را انجام دهند.
- ۲۴ باکتری‌های نیترات‌ساز ضمن تثبیت نیتروژن، یکی از شکل‌های مورد استفاده نیتروژن مورد نیاز گیاه را تولید می‌کنند.
- ۲۵ باکتری‌های آمونیاک‌ساز از ترکیباتی که در لایه سطحی خاک وجود دارد، برای تولید آمونیوم استفاده می‌کنند.
- ۲۶ گیاهان فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند.
- ۲۷ کمبود فسفر باعث محدود شدن رشد گیاه می‌شود.
- ۲۸ اتصال محکم فسفات به بعضی از ترکیبات معدنی درون خاک، از دلایل غیرقابل دسترس بودن آن برای گیاه است.

(سنجش)

۳. کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«برای رسیدن عنصر نیتروژن به بخش‌های هوایی گیاه، تبدیل فقط توسط صورت می‌گیرد.»

- (۱) N_2 جو به آمونیوم - باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (۲) نیترات به آمونیوم - گروهی از باکتری‌های خاک (۳) آمونیوم به NO_3^- - باکتری‌های نیترات‌ساز (۴) مواد آلی به آمونیوم - ریزجانداران خاک

(پورسینا)

۴. مطابق با مطلب کتاب درسی و با توجه به واکنش‌های بیان شده، کدام مورد نادرست است؟

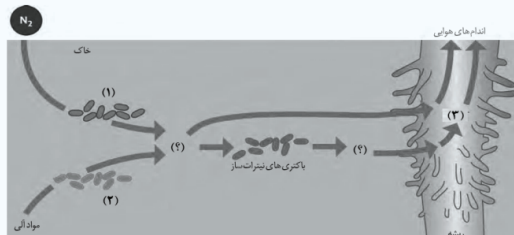


- (۱) در بین مهم‌ترین همزیستی‌های گیاهان، هیچکدام نمی‌تواند هر چهار واکنش را انجام دهد.
- (۲) به طور معمول محل انجام واکنش (۱) برخلاف واکنش (۲) خاک نمی‌باشد.
- (۳) جاندارانی که واکنش (۳) را انجام می‌دهد، نمی‌تواند به طور همزمان واکنش (۱) را نیز انجام دهد.
- (۴) به دنبال اختلال در جذب فسفات گیاهان، در بین این واکنش‌ها، تنها واکنش (۴) می‌تواند مختل شود.

(پورسینا)

۵. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، شماره»



- (۱) «۱»، مواد آلی مصرفی توسط باکتری‌های نیترات‌ساز را تامین می‌کند.
- (۲) «۲»، در ادامه زندگی باکتری‌هایی که نیترات می‌سازند، بی‌تاثیر است.
- (۳) «۲»، محصولی می‌سازد که در داخل گیاه قابل تغییر می‌باشد.
- (۴) «۳»، نمی‌تواند توسط شماره «۱» نیز ساخته شود.

(قلم‌چی)

۶. چند مورد از عبارات زیر در ارتباط با فرایند تثبیت و جذب نیتروژن جهت تامین نیاز گیاهان نادرست است؟

- (الف) هر ترکیب دارای نیتروژن و هیدروژن، نوعی ترکیب نیتروژن‌دار مورد استفاده گیاه است.
- (ب) هر فرایندی که طی آن نیتروژن مولکولی جو تثبیت می‌شود، در خاک اتفاق می‌افتد.
- (ج) هر ترکیب نیتروژن‌دار تولید شده در سیتوپلاسم باکتری‌ها، از طریق تارهای کشنده به گیاه وارد می‌شود.
- (د) هر جاندار زنده‌ای که نوعی ماده معدنی را به یون آمونیوم تبدیل می‌کند، توانایی تثبیت نیتروژن جو را دارد.

۴(۴)

۳(۳)

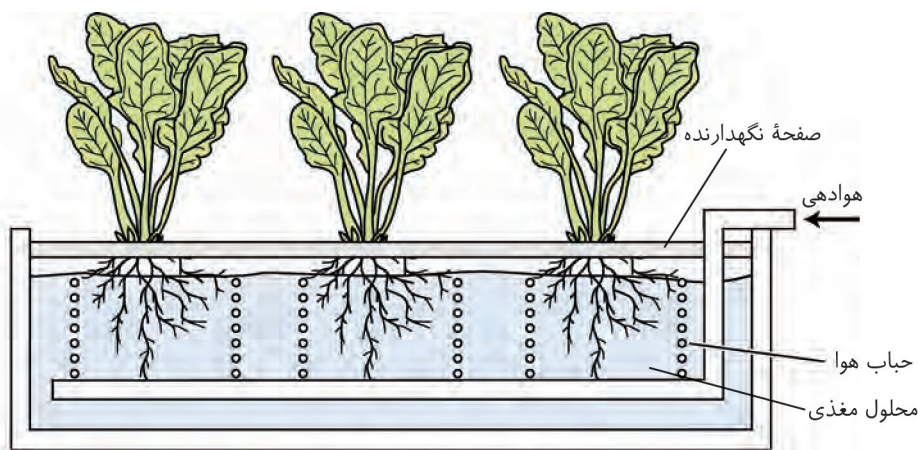
۲(۲)

۱(۱)

بهبود خاک

خاک مناطق مختلف ممکن است دچار کمبود برخی مواد یا فزونی مواد دیگری باشد. اصلاح این خاک‌ها می‌تواند آن‌ها را برای گیاهان قابل کشت کند. اگر این خاک‌ها دچار کمبود باشند، با افزودن کود می‌توان حاصلخیزی آن‌ها را افزایش داد. زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند (شکل ۲). این محلول‌ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند. از این شیوه برای تشخیص اثرات عناصر بر رشدونمو گیاهان نیز استفاده می‌شود.

مقدار نیتروژن، و پتاسیم قابل دسترس در **اغلب** خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در **بیشتر** کودها این عناصر وجود دارند. کودهای مهم در انواع آلی، شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) وجود دارند. کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیه جاندارانند. این کودها مواد معدنی را به آزاد می‌کنند و چون به نیازهای جانداران شباهت **بیشتری** دارند، استفاده بیش از حد آن‌ها به گیاهان آسیب کم‌تری می‌زند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.



کودهای شیمیایی شامل عناصر معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌ها زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته‌شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود.

کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را **افزایش** می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای به خاک افزوده می‌شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

جمع‌بندی انواع کود:

نوع کود	آلی	شیمیایی	زیستی
شامل	بقایای در حال تجزیه جانداران	مواد معدنی	باکتری‌های برای خاک مفید
ترکیب آلی دارد	✓	✗	✓
ترکیب معدنی دارد	✓	✓	✓
نحوه آزادی سازی مواد معدنی	به آهستگی	به سرعت	در پی فعالیت و تکثیر باکتری‌ها
میزان شباهت به نیازهای جانداران	بیشترین	کمترین	-
معایب	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر جانوران آبی به علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.	-
روش مصرف	-	-	معمولاً همراه کودهای شیمیایی



همان‌طور که کاهش عناصر مغذی در خاک برای گیاهان زیانبار است، افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود. **بعضی** گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از این مواد را درون خود به صورت ایمن نگهداری کنند؛ مثلاً نوعی می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند.

بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیوم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند. مثلاً گیاه گل ادریسی که در خاک‌های خنثی و قلیایی هستند در خاک‌های اسیدی می‌شوند. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیوم در گیاه است (شکل ۳). **بعضی** گیاهان نیز با جذب و ذخیره نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.

در خاک‌های اسیدی میزان آلومینیوم نسبت به خاک‌های خنثی و قلیایی بیشتر است.

تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه گل ادریسی با تغییر محیط آن، ناشی از جهش و یا تغییر در ژنوتیپ گیاه نیست. در واقع در این جا محیط بر نوع فنوتیپ گیاه اثر دارد.

تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه ادریسی نوعی پاسخ به محیط است نه سازش با محیط!

آنتوسیانین نوعی ترکیب رنگی است که درون واکوئول‌ها ذخیره می‌شود و در pHهای مختلف تغییر رنگ می‌دهد (فصل ۶ دهم).

فعالیت ۲ آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان تأثیر کاهش یا افزایش مواد معدنی را در رشدونمو گیاهان تعیین کرد.

آزمون عبارات

۲۹ مقدار نیتروژن، فسفات و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است.

۳۰ کودهایی که مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌نمایند، به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند.

۳۱ کودهای محتوی باکتری‌های مفید برای خاک معمولاً همراه با کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند.

۳۲ برای تشخیص اثرات عناصر معدنی بر گیاهان از محلول‌های مغذی استفاده می‌شود.

۳۳ در فرایند کشت گیاهان در محلول مغذی، تنفس هوازی ریشه‌ها مختل نمی‌شود.

۳۴ نوعی از کودها که استفاده از آن بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر می‌باشد، به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند.

۳۵ تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه گل ادریسی به دلیل تجمع آلومینیوم در گیاه است.

۳۶ میزان آلومینیوم خاک‌های اسیدی بیشتر از خاک‌های خنثی و قلیایی است.

۷. کم‌هزینه‌ترین کودهای مورد استفاده در کشاورزی (پورسینا)

(۱) به همراه کودهایی استفاده می‌شوند که معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.

(۲) بیشترین میزان عناصر فسفر، پتاسیم و نیتروژن را نسبت به دیگر کودها دارند.

(۳) شامل جاندارانی است که سبب کاهش انواعی از مواد معدنی موجود در خاک می‌شوند.

(۵) برخلاف کودهایی که به راحتی مواد خود را در اختیار خاک می‌گذارند، در مقادیر زیاد به گیاه آسیب نمی‌زنند.

۸. کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (سنجش)

« برای بهبود خاک، استفاده از کودهایی که شامل »

(۱) بقایای در حال تجزیه جاندارانند، بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

(۲) باکتری‌هایی هستند باعث می‌شود که این جانداران هوموس خاک را افزایش دهند.

(۳) عناصر معدنی‌اند که به راحتی در اختیار گیاهان قرار می‌گیرند، رشد گیاهانی با نرم‌آکنه (پارانشیم) هودار زیاد می‌شود.

(۴) ترکیبی از باکتری‌ها و عناصر معدنی‌اند، باعث می‌شود آسیب زیادی به خاک و محیط زیست وارد شود.

۹. گل ادریسی شکل زیر، در نوعی خاک رشد کرده است که (خیلی سبز)



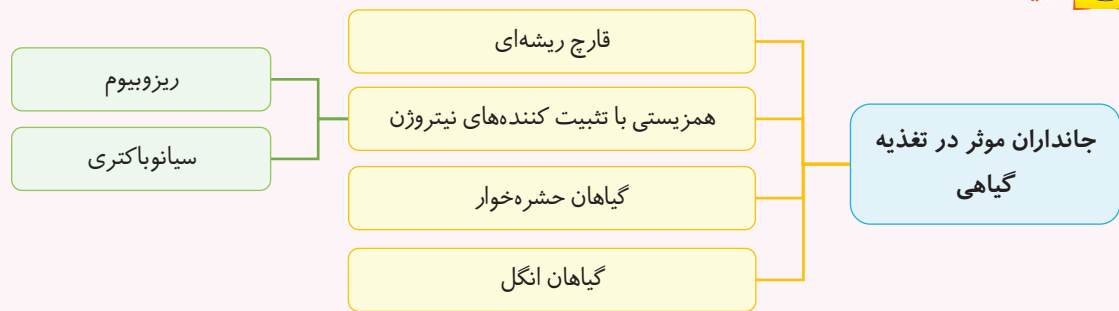
(۱) هوموس آن نقش زیادی در نگهداری شکل جذبی نیتروژن مورد نیاز گیاه در سطح خود دارد.

(۲) می‌تواند با ضخامت زیاد لایه سطحی، مقدار فراوانی آلومینیوم برای گیاه فراهم می‌کند.

(۳) میزان پوشش گیاهانی با توانایی تولید ماده موثر در هوازگی شیمیایی در آن کم است.

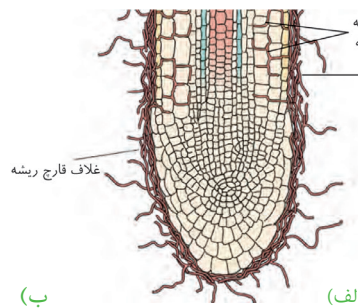
(۴) PH بیشتری نسبت به خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ صورتی در می‌آید، دارد.

گفتار ۲: جانداران موثر در تغذیه گیاهی



گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با **بعضی** از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، قارچ‌ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

قارچ ریشه‌ای



(ب)

(الف)

شکل ۲- همزیستی ریشه گیاه با قارچ و نتایج آن. (الف) طرح ساده نوعی قارچ ریشه‌ای که غلافی را روی ریشه گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. (ب) مقایسه دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای (چپ) و دیگری بدون آن (راست) و در وضعیت برابر محیطی رشد کرده است.

یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود (شکل ۴). حدود ۹۰ درصد گیاهان با قارچ‌ها همزیستی دارند. این قارچ‌ها در ریشه زندگی می‌کنند. رشته‌های ظریفی به درون ریشه، می‌فرستد که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند. در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ، مواد را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح **بیشتری** از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی **بیشتری** را جذب کند.

رشته‌های قارچ از بین یاخته‌های روی پوست و پوست ریشه عبور می‌کنند و مواد را با آوندهای آبکش (در شکل به رنگ آبی مشخص شده) مبادله می‌کنند.

در محل کلاهک، رشته‌های قارچ به درون ریشه نفوذ نمی‌کنند.

در ریشه از خارج به داخل اندازه یاخته‌ها کوچک‌تر می‌شود.

تعداد رشته‌هایی از قارچ که به درون ریشه نفوذ می‌کنند از تعداد رشته‌هایی که بروی سطح ریشه قرار دارند، کمتر است.

در شرایط برابر محیطی، رشد دو گیاه هم‌نوع که یکی قارچ‌ریشه‌ای دارد و دیگری ندارد، برابر نیست. گیاه دارای قارچ‌ریشه‌ای رشد بیشتری دارد.

بعضی از قارچ‌ها برای گیاه مضر هستند:

- ۱ آلودگی دانه‌رست‌های برنج به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه‌رست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود (فصل ۹ یازدهم).
- ۲ رشته‌های نوعی قارچ از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه وارد گیاه می‌شود. رشته‌های قارچ اندام مکندۀ خود را وارد یاخته‌های پارانشیمی برگ کرده و مواد مغذی را از آن دریافت می‌کنند و هیچی هم به گیاه نمی‌دهند! (فصل ۹ یازدهم)

آزمون عبارات

- ۳۷ تنها بعضی از جاندارانی که گیاهان مواد مورد نیاز خود را از آنها می‌گیرند، با گیاه رابطهٔ همزیستی دارند.
- ۳۸ یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و نیتروژن مورد نیاز گیاه، همزیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است.
- ۳۹ حدود ۹۰ درصد گیاهان آوندی با قارچ‌ها رابطهٔ همزیستی دارند.
- ۴۰ در قارچ‌ریشه‌ای، رشته‌های ظریف قارچ وارد شده به درون ریشه در مجاروت آوندهای آبکش قرار می‌گیرند.
- ۴۱ در میکوریزا، قارچ در ازای دریافت مواد آلی از ریشهٔ گیاه و برای گیاه، فقط فسفات فراهم می‌کند.
- ۴۲ در قارچ ریشه‌ای، بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ می‌کند و در تبادل مواد شرکت می‌کند.

(گزینه دو)

۱۰. در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ چه فایده‌ای برای گیاه دارد؟

- (۱) آب و مواد مغذی را به راحتی از خاک گرفته و فقط در اختیار گیاهان بدون دانه قرار می‌دهد.
- (۲) عنصری را در اختیار گیاه قرار می‌دهد که ریشهٔ برخی گیاهان برای جذب آن شبکهٔ گسترده‌ای را ایجاد می‌کند.
- (۳) بخش وسیعی از قارچ برای تبادلات مواد مغذی به درون ریشه نفوذ می‌کند.
- (۴) از سمت کلاهک به ریشه نفوذ کرده و املاح مورد نیاز را در اختیار یاخته‌ها قرار می‌دهد.

(پورسینا)

۱۱. در خصوص قارچی که در کتاب درسی مطرح شده است و می‌تواند از مواد آلی تولید شده در گیاه استفاده کند، درست است؟

- (۱) به طور حتم سبب افزایش ترشح نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاه می‌شود.
- (۲) به طور حتم رشته‌هایی ایجاد می‌کند که از فضای میان روزنه‌های عبور می‌کند.
- (۳) ممکن است پیکر قارچ روی پوستک ترشح شده توسط روپوست ریشه قرار بگیرد.
- (۴) ممکن است سبب کاهش میزان محصولات تولیدی گیاه و در نهایت مرگ آن شود.

(قلم‌چی)

۱۲. کدام مورد نمی‌تواند تأثیری در افزایش جذب آب و مواد معدنی به منظور رشد بیشتر در نهاندانگان دولپه داشته باشد؟

- (۱) حضور جاندارانی با قابلیت ساخت گلیکوزن در اطراف ریشه گروهی از گیاهان
- (۲) افزایش تعداد تقسیم میتوزی یاخته‌های مریستمی نزدیک به انتهای ریشه
- (۳) بیان گروهی از ژن‌ها به منظور تمایز یاخته‌های روپوستی ریشه به تار کشنده
- (۴) سطح برابر از دو نوع هورمون محرک رشد موثر در ریشه‌زایی گیاهان

همزیستی گیاه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن

برخی گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به دست آوردن نیتروژن **بیشتر** است. دو گروه مهم این باکتری‌ها عبارت‌اند از: ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها.

ریزوبیوم



از گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد که در آن گیاهان زراعی مختلف به صورت پی‌درپی کشت می‌شد. یکی از انواع گیاهانی که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران است (دلیل این نام‌گذاری، شباهت آن‌ها به پروانه است). سویا، نخود و یونجه از گیاهان مهم زراعی این تیره هستند. در ریشهٔ این گیاهان و در محل برجستگی‌هایی به نام، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند (شکل ۵). هنگامی که این گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاهاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند و گیاه نیز مواد موردنیاز باکتری را برای آن فراهم می‌کند.

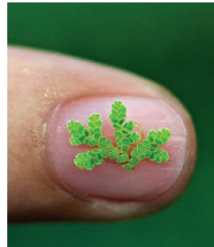
از تناوب کشت برای کاهش شوری خاک و ایجاد گیاهاک غنی از نیتروژن استفاده می‌شود.

گرهک هم در ریشه‌های ضخیم و هم نازک ایجاد می‌شود.

۱۰۰ گرھک همان گره نیست! گرھک در اثر ورود باکتری به ریشه ایجاد می‌شود ولی گره محل اتصال برگ به ساقه و یا شاخه است.

۱۰۱ سوبا یکی از گیاهانی است که با انتقال ژن مقاوم به آفت از باکتری به آن، نسبت به آفت‌ها مقاوم شده است. (فصل ۷ دوازدهم)

همزیستی با سیانوباکتری‌ها



سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده آن را دریافت می‌کند (شکل ۶ - الف). گیاه گونرا نیز در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی دارد. چگونه این گیاه با وجود کمبود نیتروژن چنین رشدی دارد؟ سیانوباکتری‌های همزیست درون و این گیاه، تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند (شکل ۶ - ب).

در سطح کتاب درسی، سیانوباکتری تنها باکتری است که می‌تواند دو نوع ماده معدنی را تثبیت کند.

گیاه گونرا، دولپه است؛ چون دمبرگ و رگبرگ‌های حاشیه‌دار دارد.

۱۰۰ آمونیوم تولید شده توسط سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا، لازم نیست تحت تأثیر نیروی مکش تعرقی و فشار ریشه‌ای قرار بگیرند تا از ریشه به سمت اندام هوایی، حرکت کنند.

جمع‌بندی باکتری‌های موثر در تغذیه گیاهی:

نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز	سیانوباکتری	ریزوبیوم	
☒	☒	☑ (برخی)	☑	توانایی تثبیت نیتروژن را دارد
☒	☑	☒	☒	می‌تواند آمونیوم را از مواد آلی تولید کند
☑	☒	☒	☒	آمونیم را مصرف می‌کند
☑	☒	☒	☒	انرژی لازم برای تولید مواد آلی از مواد معدنی، از واکنش‌های اکسایش تأمین می‌کند
☒	☒	☒	☑	با گیاهان تیره پروانه‌واران همزیستی دارد
☒	☒	☑	☒	با گونرا همزیستی دارد
☒	☒	☑	☒	با گیاه آبی آزولا همزیستی دارد
☒	☒	☑	☒	توانایی انجام فتوسنتز را دارد
-	-	☑	☑	مواد آلی مورد نیاز را از یک جاندار دیگر می‌گیرد
-	-	☑	-	می‌تواند مولکول ATP را به ۳ روش تولید کند
همگی دارند!				مرحله بی‌هوازی تنفس یا خته‌ای (قندکافت) را انجام می‌دهد

آزمونه عبارات

۱۴۳ گیاهان تیره پروانه‌واران، برگ‌هایی شبیه به پروانه دارند.

۱۴۴ درون برجستگی‌های روی ریشه نخود و یونجه، باکتری ریزوبیوم زندگی می‌کند.

۱۴۵ همه سیانوباکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز می‌توانند تثبیت نیتروژن را هم انجام دهند.

۱۴۶ سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا و آزولا، از محصولات فتوسنتزی این گیاهان استفاده می‌کنند.

(داخل ۹۸)

۱۳. کدام مورد، دربارهٔ دو گروه مهم باکتری‌های همزیست با گیاهان صادق است؟

- (۱) در بخش‌های زیرزمینی گیاه مستقر می‌شوند.
 (۲) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می‌کنند.
 (۳) واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند.
 (۴) همهٔ مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورند.

(خارج ۹۸)

۱۴. دو گروه مهم باکتری‌های همزیست با گیاهان برخلاف قارچ‌های همزیست با ریشهٔ گیاهان دانه‌دار چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، مادهٔ آلی می‌سازند.
 (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
 (۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوائی گیاهان دریافت می‌کنند.
 (۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان تبدیل می‌کنند.

(پورسینا)

۱۵. کدام عبارت در ارتباط با باکتری‌های همزیست با گیاه گونرا و یونجه، درست است؟

- (۱) ریزوبیوم‌ها همانند سیانوباکتری‌ها، بر روی یاخته‌های روپوستی گیاه قرار نگرفته‌اند.
 (۲) سیانوباکتری‌ها همانند ریزوبیوم‌ها، پس از مرگ گیاه میزبان به تقویت گیاهک می‌پردازند.
 (۳) ریزوبیوم‌ها برخلاف سیانوباکتری‌ها، واجد توانایی استفاده از انرژی نورانی برای تثبیت کربن هستند.
 (۴) سیانوباکتری‌ها برخلاف ریزوبیوم‌ها، نیازمند محصولات فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه میزبان نیستند.

(پورسینا)

۱۶. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی باکتری که به طور حتم»

- (۱) در برجستگی‌های روی ریشهٔ گیاه یونجه زندگی می‌کند - توانایی تثبیت کربن را ندارد.
 (۲) در اندام هوائی گیاه گونرا زندگی می‌کند - در فتوسنتز با مصرف آب، اکسیژن آزاد می‌کند.
 (۳) از مواد آلی درون لایهٔ سطحی خاک، آمونیوم تولید می‌کند - تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن محسوب می‌شود.
 (۴) توانایی تبدیل یون‌های نیتروژن‌دار به یکدیگر را دارد - از CO_2 برای تولید ترکیبات آلی استفاده می‌کند.

۱۷. مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با بعضی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن که به صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند، صادق است؟

(قلم‌چی)

الف) باقی‌ماندن حتی پس از مرگ یاخته‌های گیاه میزبان	ب) قرار داشتن در بخش‌های واجد پوستک گیاه
ج) جذب حداقل دو نوع گاز مختلف از جو	د) همزیستی تنها با گونه‌ای خاص از گیاهان
۱(۱)	۲(۲)
۳(۳)	۴(۴)

(قلم‌چی)

۱۸. با توجه به مطالب فصل ۷ زیست دهم، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت، هر جاندار با گیاهان که، به طور حتم»

- (۱) همزیست - از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کند - ترکیبات نیتروژن‌دار را به اندام فاقد پوستک گیاه وارد می‌کند.
 (۲) غیرهمزیست - در تولید نوعی یون مثبت حاوی نیتروژن و هیدروژن نقش دارد - تنها از قند گلوکز محیط اطراف خود استفاده می‌کند.
 (۳) همزیست - قسمتی از آن داخل قسمت‌هایی از ریشهٔ گیاه همزیست خود دیده می‌شود - بعد از مرگ خود، گیاهک غنی از ترکیبات نیتروژن‌دار تولید می‌کند.
 (۴) غیرهمزیست - به تثبیت فراوان‌ترین گاز تشکیل‌دهندهٔ جو زمین می‌پردازد - در پی فعالیت دسته‌ای از آنزیم‌های خود، ترکیبات آلی تولید می‌کنند.

روش‌های دیگر به دست آوردن مواد غذایی در گیاهان

گیاهان حشره‌خوار

این گیاهان فتوسنتزکننده‌اند. ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان **برخی** برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است. گیاه **توبره‌واش** که از گیاهان حشره‌خوار است در **تالاب‌های شمال کشور** می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش **کوزه** مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد. در شکل ۸، انواع دیگری از گیاهان حشره‌خوار نشان داده شده است.



100 با توجه به تیتیر کتاب درسی برای این بخش، گیاهان حشره‌خوار فقط با هدف تأمین نیتروژن مورد نیاز حشره‌خواری نمی‌کنند. بلکه از این کار هم نیتروژن را به دست می‌آورند و هم بعضی دیگر از مواد غذایی!

🦉 گیاه گونرا و گیاهان حشره‌خوار در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند.

🦉 آرولا و تویره‌واش در تالاب‌های شمال کشور زندگی می‌کنند.

🔄 برگ تله‌مانند گیاه گوش‌تخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. (فصل ۹ یازدهم)

گیاهان انگل

انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که **همه** یا **بخشی** از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. گیاه سس، نمونه‌ای از این گیاهان است. این گیاه ساقهٔ نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند (شکل ۹ - الف) که به درون آوندهای گیاه نفوذ، و مواد موردنیاز انگل را جذب می‌کند. گل جالیز نمونهٔ دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند (شکل ۹ - ب).



ب) گیاه گل جالیز در کنار بوتهٔ گوجه‌فرنگی



شکل ۹- گیاهان انگل: الف) گیاه سس

🦉 گیاه سس حرکت پیچشی دارد؛ یعنی سطحی از آن که در تماس با تکیه‌گاه (گیاه میزبان) نسبت به سطح مقابل، رشد کمتری دارد.

100 قاطی نکنید:

۱- اگر در تست گفته شود گیاه گل جالیز و یا گل جالیز، شما باید یک‌صدا داد بزنید، انگل!

۲- گیاه جالیزی و گل گیاه جالیزی انگل نیستند!

🦉 مقایسه گیاه سس و گل جالیز:

تولید گل	انجام تنفس یاخته‌ای	فتوسنتز	سبزینه	بخش مورد حمله میزبان	اندام‌های رویشی			اندام مکنده	میزبان	
					ریشه	ساقه	برگ			
دارد	دارد	ندارد	ندارد	ساقه	ندارد	دارد	ندارد	دارد	-	سس
دارد	دارد	ندارد	ندارد	ریشه	-	دارد	ندارد	دارد	گیاهان جالیزی	گل جالیز

آزمون عبارات

۴۷ در گیاهان حشره‌خوار برخلاف سایر گیاهان فتوسنتز انجام نمی‌شود.

۴۸ در همه گیاهان معرفی شده در کتاب درسی که در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند، برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده است.

۴۹ گیاه توبره‌واش و آزولا از نظر محل زندگی، یکسان ولی از نظر نوع تامین نیتروژن مورد نیاز متفاوت از یکدیگر عمل می‌کنند.

۵۰ بخش کوزه‌مانند گیاه توبره‌واش، یاخسته‌های فتوسنتزکننده دارد.

۵۱ در رنگ‌دیس‌های ساقه گیاه سس همانند ریشه هویج، مقدار فراوانی کاروتن وجود دارد.

۵۲ اندام مکندگی گیاه سس همانند اندام مکندگی گیاهان جالیزی، به درون ساقه گیاه میزبان وارد می‌شود.

۵۳ گل جالیز برخلاف گیاهان جالیزی، میوه‌هایی می‌سازد که حاوی کاروتنوئید فراوان است.

۵۴ گیاه سس همانند گیاه گل جالیز از آوندهای چوبی و آبکش گیاه میزبان، مواد آلی مورد نیاز خود را دریافت می‌کند.

۱۹. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

(داخل ۱۴۰۰)

«هر جاننداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی خود را از گیاهان به‌دست آورد، در زمان حیات خود».

الف) فاقد توانایی تولید ترکیبات آلی از مواد معدنی است.

ب) از طریق بخش‌های مکندگی به درون گیاه نفوذ می‌نماید.

ج) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.

د) با کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دو نوکلئوتیدی می‌سازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(خارج ۱۴۰۰)

«هر جاننداری که می‌تواند همه یا بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خود را از گیاهان به‌دست آورد».

الف) رشته‌های ظرفی به درون ریشه گیاه می‌فرستد.

ب) از نظر تولید ماده آلی از مواد معدنی، ناتوان است.

ج) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.

د) به کمک ترکیبی فسفات‌دار، مولکولی دونوکلئوتیدی می‌سازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱. کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

(پورسینا)

۱) گوارش حشرات و لارو آن‌ها پیش از ورود به درون بخش کوزه مانند توبره‌واش آغاز می‌شود.

۲) با برخورد حشره به هر یاخته روپوستی پیام‌هایی ایجاد شده و در نهایت برگ بسته می‌شود.

۳) در درخت مو، رشد یاخسته‌های پارانیشیمی در محل تماس با تکیه‌گاه، کمتر از سمت دیگر است.

۴) در سرتاسر برگ گیاه گوشت خوار ساختارهای میله‌ای شکلی وجود دارند.

۲۲. کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند؟

(پورسینا)

«گل جالیز برخلاف گیاهان جالیزی،».

الف: در هر اندامک سبزینه‌دار، کاروتنوئید نیز دارد.

ب: میوه‌هایی می‌سازد که حاوی کاروتنوئید فراوان است.

ج: در آوندهای ساقه گیاه میزبان، اندام مکندگی ایجاد می‌کند.

د: از آوندهای چوبی و آبکش میزبان مواد آلی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

۴ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳ «ب»، «ج» و «د»

۲ «الف» و «ب» و «د»

۱ «الف» و «ب»

۲۳. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مشخصه مشترک همه گیاهانی است که در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند؟

(پورسینا)

۱) همه انرژی زیستی مورد نیاز خود را بدون نیاز به نور خورشید، تامین می‌کنند.

۲) با جاندارانی دارای همزیستی هستند که در درون ساقه و دمبرگ گیاه زندگی می‌کنند.

۳) برگ‌های این گیاهان، برای کسب نیتروژن بیشتر از جانوران محیط، دچار تغییر شده است.

۴) به دنبال افزایش تراکم یون هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید، تولید مولکول آب افزایش می‌یابد.

۲۴. کدام نمی‌تواند ویژگی مشترک گیاهان حشره‌خوار باشد؟

(سنجش)

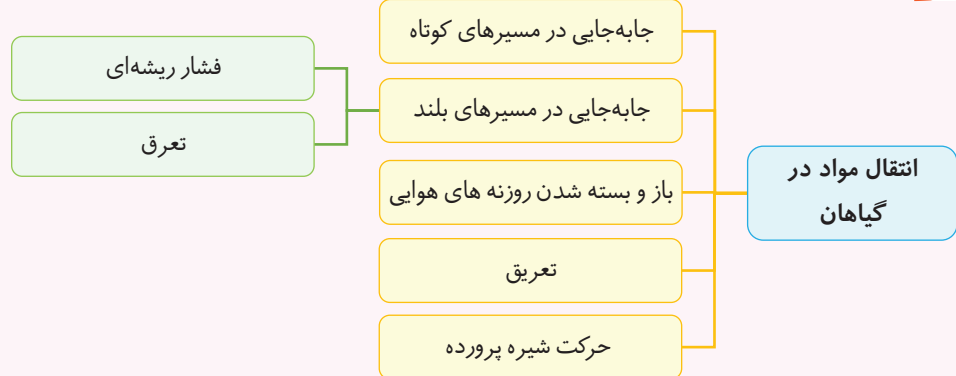
۱) داشتن دیشه‌هایی با سبزینه فراوان

۲) پیدایش ساختاری از مریستم نخستین ساقه به منظور شکار

۳) زندگی در زیستگاه‌های با فقر نیتروژن

۴) داشتن بخش کوزه‌مانند برای گوارش حشرات

گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان

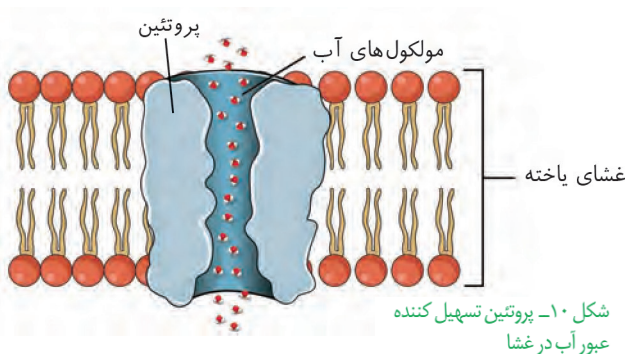


انتقال از خاک به برگ

آب و مواد مورد نیاز گیاهان، که از خاک اطراف ریشه‌ها جذب می‌شود و در مسیرهایی به ساقه و برگ می‌رود. بخش **زیادی** از آب جذب‌شده از سطح برگ‌ها به هوا تبخیر می‌شود. خروج آب به صورت بخار از سطح اندام‌های هوایی گیاه نامیده می‌شود. تعرق، سازوکار لازم را برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کند. جابه‌جایی مواد در گیاهان را می‌توان در دو مسیر کوتاه و بلند بررسی کرد؛ در مسیر کوتاه، جابه‌جایی آب و مواد در سطح یاخته یا چند یاخته بررسی می‌شود. در مسیر بلند، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی‌تر بررسی می‌شود. این مسافت در **بعضی** درختان به بیش از صد متر می‌رسد. در **هر** دوی این مسیرها آب به عنوان انتقال‌دهنده مواد، نقش **اساسی** دارد که این نقش به علت ویژگی‌های آن است.

جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

انتقال مواد در سطح یاخته‌ای



در این حالت، جابه‌جایی مواد با فرایندهای فعال و غیرفعال و در حد یاخته انجام می‌شود. با این فرایندها قبلاً آشنا شدید. شیوه‌هایی مثل انتشار و انتقال فعال، نمونه‌هایی از این روش‌هاست. برای انتقال آب در عرض غشای **بعضی** یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای **بعضی** یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را **افزایش** می‌دهند. هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود (شکل ۱۰).

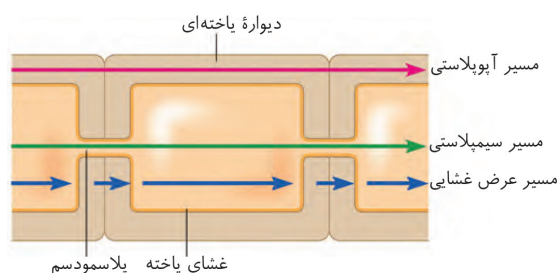
پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب از غشا، نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است که فاقد دریچه است. این پروتئین مولکول‌های آب را در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌دهند.

پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب از غشا در رانتهای روی شبکه آندوپلاسمی زیر تولید و با عبور از دستگاه گلزی در ساختار غشا قرار می‌گیرد (فصل ۲ دوازدهم).

افزایش تولید پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب از غشا در زمان کم‌آبی می‌تواند به روش‌های زیر انجام بگیرد (فصل ۲ دوازدهم):

- ۱) رونویسی شدن ژن سازنده این پروتئین توسط چند رنابسپاراز و تولید تعداد زیادی رنای پیک که با ترجمه آنها، مقدار این پروتئین زیاد می‌شود.
- ۲) رنای پیک تولید شده از رونویسی ژن سازنده توسط چندین رناتن به طور همزمان ترجمه شود.

انتقال مواد در عرض ریشه



در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود؛ انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی. انتقال عرض غشایی شامل جابه‌جایی مواد از عرض غشای یاخته است. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم‌ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت مواد

از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب و **بسیاری** از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود (شکل ۱۱). منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. در مسیر، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود.

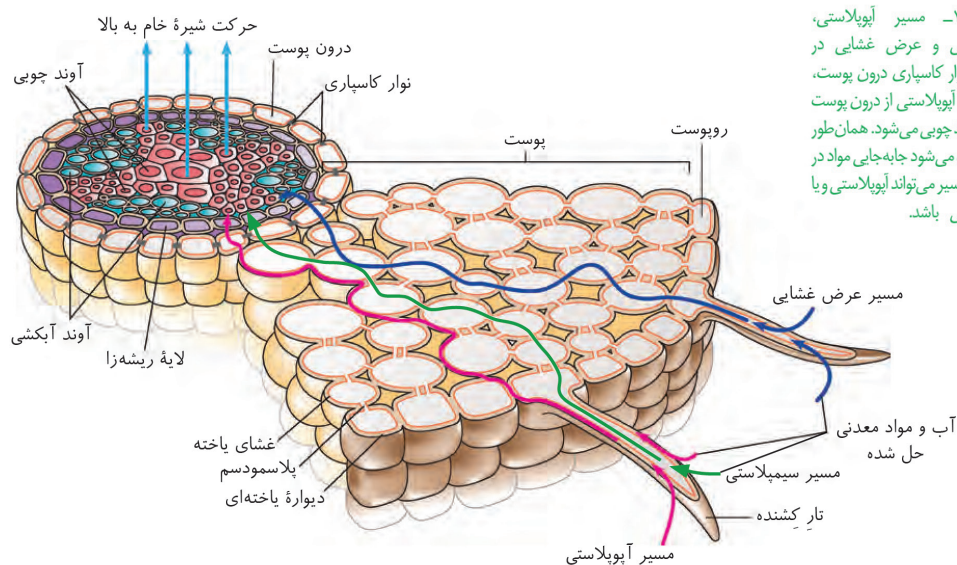
یاخته‌هایی در انتقال عرض غشایی مشارکت دارند، دیواره نخستین نازک دارند چون باید نسبت به آب نفوذپذیر باشند.

مسیر سیمپلاستی از خاک تا آوند چوبی ادامه دارد.

مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، پلاسمودسم می‌گویند. (فصل ۶ دهم)

در فصل ۶ دوازدهم می‌خوانید که در گیاهان C_4 از پلاسمودسم بین یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی ترکیبات اسیدی $4C$ کربنی و $3C$ کربنی عبور می‌کند. در این گیاهان، در یاخته‌های میانبرگ با تثبیت اولیه کربن، یک ترکیب اسیدی $4C$ کربنی تولید می‌شود که از طریق پلاسمودسم به یاخته غلاف آوندی رفته و از آن یک کربن دی‌اکسید جدا می‌شود.

آب و مواد محلول در عرض ریشه سرانجام به درونی‌ترین لایه پوست به نام درون‌پوست (اندودرم) می‌رسند. درون‌پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن **کاملاً** به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند (شکل ۱۲). یاخته‌های درون‌پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس **چوب‌پنبه** (سوبرین) هستند که به آن گفته می‌شود. بنابراین آب و مواد محلول آن نمی‌توانند از طریق مسیر وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند. یاخته‌های درون‌پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند. این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر به درون گیاه می‌شوند. درون‌پوست، هم‌چنین از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند. بعد از درون‌پوست حرکت در **هر** سه مسیر در ادامه می‌یابد. مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود. که به این فرایند بارگیری چوبی گفته می‌شود.



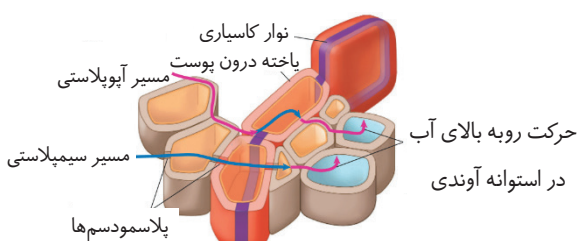
شکل ۱۲- مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی در گیاهان: نوار کاسپاری درون پوست مانع انتقال آپوپلاستی از درون پوست به درون آوند چوبی می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود جابه‌جایی مواد در بخشی از مسیر می‌تواند آپوپلاستی و یا سیمپلاستی باشد.

رسوب چوب‌پنبه در یاخته‌های درون‌پوست نفوذپذیری این یاخته‌ها را به آب و گازها محدود می‌کند.

در گیاهان دولپه سامانه آوندی در داخلی‌ترین بخش ریشه قرار دارد.

خارجی‌ترین یاخته‌های استوانه آوندی لایه ریشه‌زا است. این یاخته‌ها:

- ❖ برخلاف یاخته‌های درون‌پوست فاقد نوار کاسپاری هستند.
- ❖ نسبت به یاخته‌های درون‌پوست اندازه کوچک‌تری دارند.
- ❖ در تماس با آوندهای آبکش و آوندهای چوبی نازک هستند.
- ❖ حرکت آب و مواد محلول در آن، از هر ۳ مسیر در آنها صورت می‌گیرد.

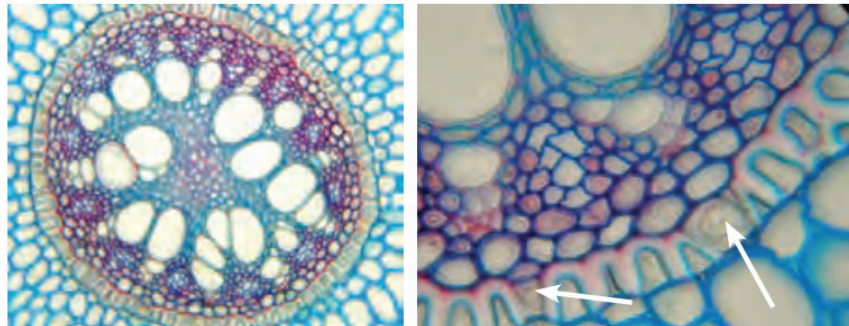




در ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوبی به شکل ستاره‌ای قرار دارند به طوری که آوندهای قطورتر (عناصر آوندی) در مرکز ریشه قرار دارند. آوندهای آبکش در بین بازوهای فرم ستاره‌ای آوندهای چوب قرار دارد و در تماس با آوندهای چوبی نازک‌تر است.

در ریشه **بعضی** از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیوارهای جانبی درون پوست، دیواره را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را **غیر ممکن** می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر با دارند (شکل ۱۳). در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای، به نام یاخته وجود دارد که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آوندها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه. یاخته‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند. یاخته‌های درون پوست در این ریشه‌ها به صورت نعلی شکل (U) دیده می‌شود.



مقایسه یاخته‌های معبر و نعلی شکل:



یاخته‌های معبر	یاخته‌های نعلی یا U شکل	
زمینه‌ای		جزء کدام سامانه بافتی است؟
فاقد نوار کاسپاری است.	دیواره‌های جانبی و دیواره پستی (۵ وجه از یاخته)	وضعیت نوار کاسپاری
کمتر	بیشتر	فراوانی
هر ۳ مسیر از آن عبور می‌کند.	آب و مواد محلول از آن نمی‌توانند عبور کنند.	وضعیت عبور مسیرهای مختلف از آن
یک یاخته معبر در دو سمت خود یاخته نعلی شکل دارد	می‌تواند با یاخته معبر و یا با یاخته نعلی دیگر	مجاورت با چه یاخته‌هایی؟

۱۰۰ در ریشه گیاهانی که دو نوع یاخته درون پوست وجود دارد، در مرکز ریشه یاخته‌های سامانه زمینه‌ای وجود دارند نه آوندها!

مقایسه روش‌های عبور آب و مواد محلول در عرض ریشه:



مسیر آپوپلاستی	مسیر عرض غشایی	مسیر سیمپلاستی	
			امکان عبور آب و مواد محلول در آن از پروتوپلاست وجود ندارد
			آب و مواد محلول در آن از فضای بین یاخته‌ها عبور می‌کند
			در پوست ریشه، آب از غشای یاخته‌ها عبور نمی‌کند
			در پوست ریشه، آب می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند
			از آندودرم عبور می‌کند
			توانایی عبور از یاخته‌های معبر را دارد
			توانایی عبور از بیشتر یاخته‌های آندودرمی گیاهان تک‌لپه را دارد
			جابه‌جایی مواد از این مسیرها از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد
			سرعت جابه‌جایی مواد در آن کمتر است
			عبور مواد از پروتئین تسهیل کننده عبور آب از غشای این روش صورت می‌گیرد

آزمون عبارات

- ۵۵: در مسیر کوتاه برحلاف مسیر بلند، آب به عنوان انتقال‌دهنده مواد نقش اساسی دارد.
- ۵۶: به طو طبیعی بخش زیادی از آب جذب شده توسط ریشه از سطح اندام هوایی تبخیر می‌شود.
- ۵۷: پروتئین‌های افزایش‌دهنده سرعت جریان آب می‌توانند در غشای اندامک تولیدکننده آنتوسیانین باشند.
- ۵۸: در زمان کم‌آبی، تولید پروتئین‌های افزایش‌دهنده سرعت جریان تنها در بعضی از یاخته‌های گیاه زیاد می‌شود.
- ۵۹: پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب در غشا، دریچه‌ای دارد که به سمت داخل یاخته باز می‌شود.
- ۶۰: در ریشه گیاهان، انتقال مولکول‌های آب تا محل درون‌پوست، تنها از طریق مسیرهای آپوپلاستی و سیمپلاستی انجام می‌گیرد.
- ۶۱: در مسیرهای سیمپلاستی و آپوپلاستی امکان عبور ویروس‌های گیاهی به همراه آب و مواد محلول از عرض غشای یاخته‌های پوست ریشه وجود دارد.
- ۶۲: در ریشه گیاهان، آب و مواد محلول آن فقط از مسیر سیمپلاستی وارد یاخته‌هایی می‌شوند که به صورت صافی عمل کرده و انتقال مواد را کنترل می‌کنند.
- ۶۳: نوار کاسپاری درون‌پوست، مانع انتقال آپوپلاستی از درون‌پوست به آوند چوبی می‌شود.
- ۶۴: به طور طبیعی در عرض ریشه گیاهان، قبل و بعد از درون‌پوست، آب و مواد معدنی محلول در آن می‌توانند از مسیر حرکت کنند.
- ۶۵: در ریشه بعضی از گیاهان نوار کاسپاری دیواره‌های جانبی و پشتی بیشتر یاخته‌های درون‌پوست را می‌پوشاند.
- ۶۶: در ریشه بعضی از گیاهان تعداد اندکی از یاخته‌های درون‌پوست ظاهر نعلی شکل دارند.

۲۵. با توجه به مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی «۱» در فصل ۷، کدامیک از موارد زیر در ارتباط با انتقال آب به آوند چوبی از خاک به‌طور حتم به نادرستی بیان شده است؟

(پورسینا)

- الف: نوار کاسپاری درون‌پوست، مانع انتقال آپوپلاستی از درون‌پوست به درون آوند چوبی می‌شود.
- ب: وجود نوار کاسپاری از ورود مواد ناخواسته همه مسیرهای عرض ریشه به درون گیاه ممانعت می‌کند.
- ج: بعد از عبور آب از یاخته‌هایی که ظاهر نعلی دارند، هر سه روش انتقال آب و مواد محلول در ریشه، ادامه می‌یابد.
- د: هر یاخته‌ای که در مجاورت یاخته‌های دارای نوار کاسپاری قرار دارد، دارای دیواره نخستین نازک و فاقد دیواره پسین است.
- (۱) «الف»، «ب» (۲) «الف»، «ب» و «ج» (۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۲۶. به طور معمول، در گیاهان گلدار که یاخته‌های درون‌پوست می‌توانند فاقد نوار کاسپاری باشند،

(پورسینا)

- (۱) همه - عامل اصلی انتقال شیره خام، سبب می‌شود تا حرکت آب از محلی دارای آب بیشتر به محلی دارای آب کمتر رخ دهد.
- (۲) بعضی - بدنال فعالیت یاخته‌های مریستمی، برآمدگی‌هایی در سطح نوعی اندام هوایی شکل می‌گیرد که به تبادل گاز و آب می‌پردازد.
- (۳) همه - روپوست موجود در سطح برگ همانند روپوست ریشه ضخیم می‌باشد.
- (۴) بعضی - در کنار یاخته‌های آوند آبکش، یاخته‌های همراه دیده می‌شود.

۲۷. کدام مورد در ارتباط با گیاهان علفی و چوبی صادق است؟

(پورسینا)

- (۱) در ساختار نخستین ریشه گیاهان دولپه‌ای، فضای میان‌بافتی یاخته‌های درون‌پوست از دیگر یاخته‌های پوست کمتر است.
- (۲) نوار کاسپاری در بیشتر گیاهان مانع انتقال آپوپلاستی آب و مواد محلول از یاخته‌های زنده استوانه آوندی می‌شود.
- (۳) کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه سبب خم شدن یاخته‌های مجاور می‌شود.
- (۴) به‌طور معمول بدنال کاهش میزان دی‌اکسید کربن، در بعضی یاخته‌های روپوستی روزن شکل می‌گیرد.

۲۸. کدام عبارت درباره همه مسیرهای عبور آب از عرض ریشه در ذرت برخلاف لوبیا صادق نیست؟

(پورسینا)

- (۱) در هر لایه‌ای که در اینجاد فشار ریشه‌ای نقش دارد، دیده می‌شوند.
- (۲) در طی مسیر عبوری از تارکشنده تا تراکثید، از ساختارهایی عبور می‌کنند که بعد از تقسیم هسته شکل می‌گیرند.
- (۳) به دلیل وجود نوار کاسپاری از یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر می‌روند تا مسیر عبور آب ادامه یابد.
- (۴) سازوکار لازم برای ایجاد آن با کمک تعرق شکل می‌گیرد.

(سنجش مدارس برتر)

۲۹. با توجه به انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه یک گیاه دولپه‌ای علفی، چند مورد صحیح است؟
 الف) در مسیر عرض غشایی همانند مسیر سیمپلاستی، پروتوپلاست نقش دارد.
 ب) در مسیرهای کوتاه مواد تنها در جهت شیب غلظت خود حرکت می‌کنند.
 ج) پروتئین تسهیل‌کننده آب در مسیر آپوپلاستی شرکت دارد.
 د) بعد از درون پوست، تنوع مسیرهای کوتاه کاهش می‌یابد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۳۰. با در نظر گرفتن ضخیم‌ترین بخش ریشه همه گیاهان جوان و نهاندانه ذکر شده در کتاب درسی، در ارتباط با یاخته‌هایی که بیشتر ابعاد دیواره آن‌ها توسط نوار کاسپاری پوشیده شده است. همواره صحیح می‌باشد؟

(پورسینا)

- ۱) به دنبال انتقال آل و مواد محلول از طریق مسیر سیمپلاستی، مواد برای جابه‌جایی در مسیرهای طولانی آماده می‌شوند.
 ۲) تحت شرایطی با افزایش مصرف آدنوزین تری‌فسفات، شرایط را برای باز شدن روزنه‌های آبی و انجام تعریق فراهم می‌کند.
 ۳) با یاخته‌هایی در استوانه آوندی مجاورت دارند که می‌توانند آب و مواد محلول را از طریق سه روش در عرض ریشه منتقل کنند.
 ۴) یاخته‌های فاقد نوار کاسپاری قرار گرفته در لایه مشابه، در انتقال مواد محلول در آب به استوانه آوندی و کنترل شیره خام نقش دارند.

۳۱. کدام گزینه در مورد لایه‌ای از ریشه که مانند صافی عمل می‌کند، تا مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه شود، نادرست است؟

(سنجش مدارس برتر)

- ۱) طبق الگوی جریان فشاری، در بارگیری آوند چوبی نقش دارد.
 ۲) هر سطح دیواره یاخته‌های آن به سمت روپوست، قطعاً فاقد سوپرین است.
 ۳) استوانه ظریفی از یاخته‌های کاملاً چسبیده، در زیر درون پوست (آندودرم) است.
 ۴) با پمپ کردن یون‌ها به درون استوانه آوندی، در شرایطی موجب خروج آب از روزنه‌های آبی می‌شود.

انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند

شیره خام در گیاهان، گاه تا فواصل بسیار طولانی جابه‌جا می‌شود. برای فواصل طولانی، کارآمد نیست. در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. سرعت انتشار آب و مواد در گیاه، چند در روز است ولی در جریان توده‌ای، این سرعت به در روز می‌رسد. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق، و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

جریان توده‌ای نسبت به انتشار هزار برابر سرعت بیشتری برای انتقال مواد دارد.

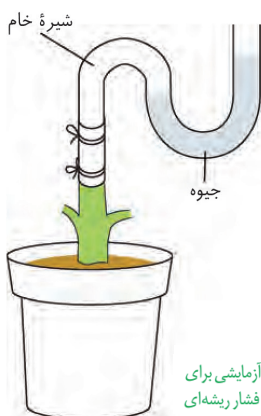


مقایسه انتشار و جریان توده‌ای:



نحوه حرکت مواد	استفاده در کدام مسیر	سرعت	عامل موثر در حرکت	
هر ماده به صورت مستقل	کوتاه	کند	اختلاف غلظت ماده	انتشار
حرکت گروهی مواد	بلند	زیاد	اختلاف فشار	جریان توده‌ای

فشار ریشه‌ای



شکل ۱۴- آزمایشی برای اندازه‌گیری فشار ریشه‌ای

یاخته‌های و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه، با، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند. فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیره خام به سمت بالا می‌شود (شکل ۱۴). در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند آن را به بالا بفرستد. پس چه عاملی باعث حرکت شیره خام به نوک درختان بسیار بلند می‌شود؟ مکش تعرقی!



فشار ریشه‌ای: انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی ریشه توسط یاخته‌های درون پوست و یاخته زنده اطراف آوندها ← افزایش فشار اسمزی (غلظت شدن محلول) در آوندهای چوب ← ورود آب به درون آوندهای چوبی ← تجمع آب و یون‌ها درون آوندهای چوبی ریشه ← افزایش فشار در آوندهای ریشه ← هل داده شدن محتویات درون آوندهای چوبی به سمت اندام‌های هوایی.

۱۰۰ در برخی گیاهان فشار ریشه‌ای نقش بیشتری نسبت به سایر گیاهان در صعود شیره خام دارد.

۱۰۰ در همه گیاهان نهان‌دانه نقش فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام از مکش تعرق کمتر است.

۱۰۰ در مناطق گرم و خشک، فشار ریشه‌ای نسبت به مکش تعرقی نقش بیشتری در انتقال شیره خام به اندام هوایی دارد.

تعرق

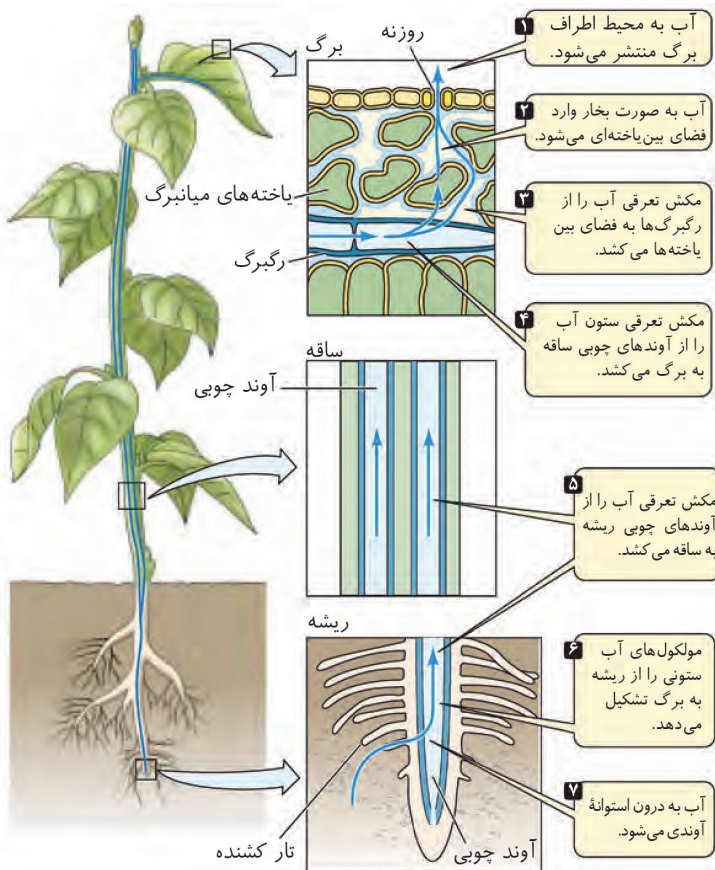
عامل اصلی انتقال شیره خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب به محل با آب است. ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های و مولکول‌های آب است (شکل ۱۵).

بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود. نیروی مکش تعرق آنقدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود؛ هر چند این کاهش اندک است. اگر دیواره آوندهای چوبی استحکام کافی نداشت به راحتی در اثر مکش تعرق، له می‌شد.

در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسکه‌ها انجام شود. **بیشتر** تبادل گازها و در نتیجه تعرق برگ‌ها از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی انجام می‌شود.

در پیوسته بودن ستون آب درون آوند چوبی تعرق، فشار ریشه‌ای و ویژگی‌های دگرچسبی و هم‌چسبی مولکول‌های آب است.

در دیواره آوندهای چوبی لیگنین‌ها به شکل‌های متفاوتی رسوب می‌کند و همین آرایش لیگنین‌ها باعث استحکام دیواره آوندهای چوبی می‌شود.



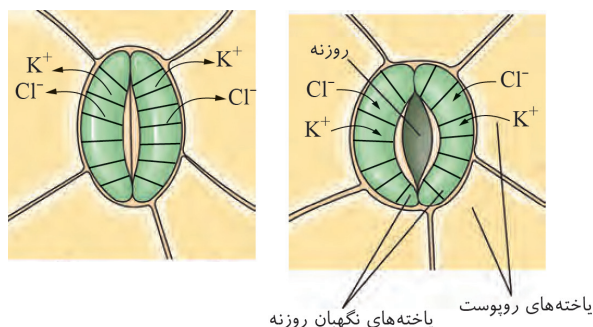
شکل ۱۵- حرکت شیره خام، تحت تأثیر مکش تعرقی

یاخته‌های نگهبان روزنه جزء یاخته‌های سامانه پوششی و بافت روپوست هستند. این یاخته‌ها با داشتن کلروپلاست، فتوسنتز انجام می‌دهند (فصل ۶ دهم).

پوستک ترکیبات لیپیدی است که در شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی گیاهان علفی و اندام‌های هوایی جوان گیاهان چوبی به سمت بیرون یاخته ترشح می‌شود. (فصل ۶ دهم)

عدسکه‌ها به شکل برآمدگی‌هایی در پیراپوست هستند. (فصل ۶ دهم)

روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن، مقدار تعرق را تنظیم کنند. باز و بسته شدن روزنه به دلیل ساختار خاص یاخته‌های نگهبان روزنه و تغییر فشار



تورژانس آن‌ها است. جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه بازوبسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً با تحریک انباشت و یون‌های و در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزنه باز می‌شود. بسته شدن روزنه‌ها هم، به علت خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود (شکل ۱۶).



فشار تورژسانسی چیست؟! نیروی که در اثر آب وارد شده به یاخته به دیواره وارد می‌شود. طبیعتاً هر چقدر میزان آب وارد شده بیشتر باشد، فشار تورژسانسی هم بیشتر خواهد بود. ورود آب به یاخته به دنبال افزایش فشار اسمزی یاخته است؛ در نتیجه فشار تورژسانسی به دنبال فشار اسمزی ایجاد می‌شود. این یعنی اول باید یاخته فشار اسمزی‌اش افزایش پیدا کند تا آب به آن وارد شود. سپس در نتیجه آب وارد شده به یاخته میزان نیروی وارده بر دیواره (همان فشار تورژسانسی) افزایش می‌یابد. همه این‌ها رو گفتیم که به نکته پایینی برسیم!

۱۰۰ به دنبال فشار اسمزی یاخته، فشار تورژسانس در همان جهت تغییر می‌کند.

در زمان تورژسانس فاصله دیواره یاخته و پروتوپلاست از هم کم می‌شود (فصل ۶ دهم).

جمع شدن برگ‌های گیاه حساس در اثر ضربه به گیاه در نتیجه افزایش فشار تورژسانسی در یاخته‌های قاعده برگ است (فصل ۹ یازدهم).

ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه

دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یکی از این عوامل، آرایش رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش یاخته شده، ولی مانع افزایش یاخته نمی‌شوند. عامل دیگر، اختلاف ضخامت در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت کم تر، دیواره یاخته بیشتر منبسط می‌شود. این دو ویژگی باعث می‌شود هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته‌ها خمیدگی پیدا کند و منفذ روزنه هوایی باز شود. در این حالت امکان تبادل گازها، فراهم می‌شود (شکل ۱۶).

۱۰۰ دقت داشته باشید که کتاب درسی محترم گفته رشته‌های سلولزی دور دیواره قرار دارند نه درون دیواره!

ضخامت دیواره پستی نگهبان روزنه کمتر از دیواره شکمی است.

۱۰۰ فاصله انتهای رشته‌های سلولزی از یکدیگر در دیواره شکمی کمتر است تا دیواره پستی!

آزمون عبارات

- ۶۷ بیشتر ترقق گیاهان از طریق روزنه‌های هوایی و آبی برگ‌ها انجام می‌شود.
- ۶۸ رسوبات لیگنین در دیواره آوندهای چوبی مانع له شدن آنها در اثر نیروی مکش تعرقی می‌شود.
- ۶۹ در ساقه‌های مسن، ترقق از منافذی که به شکل برآمدگی هستند، صورت می‌گیرد.
- ۷۰ با کاهش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه، آب از یاخته‌های مجاور به این یاخته‌ها وارد می‌شود.
- ۷۱ کمربندهای سلولزی دور یاخته‌های نگهبان روزنه مانع از افزایش طول این یاخته‌ها می‌شود.
- ۷۲ نور باعث انباشت دی‌ساکاریدی متشکل از گلوکز و فروکتوز در یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود.
- ۷۳ به دنبال انباشت یون‌های سدیم و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزنه، میزان آب یاخته‌های مجاور کاهش می‌یابد.
- ۷۴ با ورود آب به یاخته‌های نگهبان روزنه، به علت ضخامت کمتر، دیواره پستی یاخته بیشتر منبسط می‌شود.

(پورسینا)

۳۲. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

« به هر علتی تراکم آب در یاخته‌های کاهش یابد، بطور حتم »

- (۱) نگهبان روزنه - پروتوپلاست جمع می‌شود و از دیواره فاصله می‌گیرد.
- (۲) مجاور نگهبان روزنه - فاصله بین غشای هسته و واکوئول یاخته‌های روزنه، کاهش می‌یابد.
- (۳) نگهبان روزنه - کمربندهای سلولزی، مانع گسترش عرضی برخلاف طولی می‌شوند.
- (۴) مجاور نگهبان روزنه - امکان تبادل گازها فراهم می‌شود.

(سنجش مدارس برتر)

۳۳. کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« به منظور باز شدن روزنه‌های هوایی، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی پس از یون‌های کلر و پتاسیم، مانع از یاخته‌های نگهبان می‌شود. »

- (۱) ورود - گسترش عرضی (۲) خروج - گسترش عرضی (۳) ورود - انبساط طولی (۴) خروج - انبساط طول

(پورسینا)

۳۴. با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« زمانی که یاخته‌های در وضعیتی مشابه شکل باشند، به طور معمول »

(۱) روپوستی مجاور نگهبان روزنه - یاخته‌های نگهبان روزنه کمترین فاصله را از یکدیگر دارند.

(۲) نگهبان روزنه - دیواره شکمی این یاخته‌ها، بیشترین میزان کشش را دارد.

(۳) روپوستی مجاور نگهبان روزنه - احتمال ایجاد پدیده‌ای مشابه شب‌نم کم است.

(۴) نگهبان روزنه - تنها نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی به انجام کشش ترقی کمک می‌کنند.

(پورسینا)

۳۵. کدام عبارت در ارتباط با روزنه‌های هوایی گوجه‌فرنگی نادرست است؟

(۱) دو یاخته احاطه‌کننده روزن، از دو انتها به یکدیگر متصل‌اند.

(۲) با خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه به سمت بیرون، قطر روزن زیاد می‌شود.

(۳) فاصله انتهای رشته‌های سلولزی از هم در دیواره پستی کمتر از دیواره شکمی است.

(۴) به فضای اشباع شده از بخار آب که توسط یاخته‌های میانبرگ احاطه می‌شود، راه دارد.

عوامل مؤثر بر بازوبسته شدن روزنه‌ها

در گیاهان، تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن‌دی‌اکسید از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است. مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی، از عوامل درونی مهم هستند. **افزایش** مقدار، و **کاهش**، تا حدی معین، می‌تواند باعث بازشدن روزنه‌ها در گیاهان شود. **کاهش** شدید رطوبت هوا باعث شدن روزنه‌ها می‌شود. رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند **بعضی** کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کاهش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها نیز از سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک هستند. شما چه سازگاری‌های دیگری را می‌شناسید؟

آبسازیک‌اسید نوعی هورمون بازدارنده رشد است. این هورمون با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه، باعث بسته شدن روزن می‌شود (فصل ۹ یازدهم).

جمع‌بندی عوامل مؤثر در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی:

نوع عامل	نحوه تأثیر	دقت کنید که:
نور	افزایش نور باعث باز شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
دما	افزایش دما باعث باز شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
کربن دی‌اکسید	کاهش CO_2 باعث باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
رطوبت	کاهش رطوبت محیط باعث باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته شدن روزنه‌ها
هورمون آب‌سازیک‌اسید	افزایش این هورمون باعث بسته شدن روزنه‌ها	افزایش مقاومت گیاه در شرایط خشکی

بسته شدن روزنه‌های هوایی در هنگام روز شرایط را برای عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مهیا می‌کند.

فعالیت ۳ مشاهده 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 قطره آب، روی تیغه شیشه‌ای قرار دهید و با تیغ بپوشانید. یاخته‌های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ‌نمایی‌های مختلف مشاهده کنید. آیا می‌توانید سیزدپسه‌ها را در این یاخته‌ها ببینید؟
 (ت) تعداد روزنه‌های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.
 (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.

تعریق



در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های درون پوست هم‌چنان به پمپ کردن یون‌های به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند. اگر مقدار آبی که در اثر به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از یا برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند (شکل ۱۷). گرچه شرایط محیطی ایجادکننده تعریق مشابه شرایط ایجاد است، این دو پدیده را نباید با هم اشتباه گرفت. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانه است. این روزنه‌ها همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبه برگ‌هاست.

شرایط لازم برای تعریق: زیاد بودن فشار ریشه‌ای و کم بودن تعرق!

رابطه عکس یا مستقیم مسئله این است:

- ♦ مواردی که با هم رابطه عکس دارند: تعرق با تعریق / رطوبت هوا با تعرق / هورمون آبسازیک اسید با میزان تعرق
- ♦ مواردی که با هم رابطه مستقیم دارند: فشار ریشه‌ای با تعریق / رطوبت هوا با تعریق / هورمون آبسازیک اسید با میزان تعریق

مقایسه تعریق و تعرق:

تعریق	تعرق
خروج آب به شکل گاز از گیاه	خروج آب به شکل مایع از گیاه
علاوه بر برگ، از ساقه و گل و میوه نیز می‌تواند انجام شود	فقط از طریق برگ انجام می‌شود
حرکت آب از محلی با پتانسیل آب بیشتر به کمتر عامل اصلی بروز آن است	باید فشار ریشه‌ای افزایش و میزان تعرق کم شود
از طریق روزنه‌های هوایی، عدسک و پوستک انجام می‌گیرد	از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌شود

۱۰۰ شب‌نم در هر بخشی از سطح برگ می‌تواند انجام شود ولی تعریق فقط از لبه یا انتهای برگ بعضی از گیاهان علفی صورت می‌گیرد.

۱۰۰ در شب‌نم بخار آب اطراف گیاه متراکم شده و به صورت مایع در می‌آید ولی در تعریق آب درون گیاه به شکل مایع از آن خارج می‌شود.

فعالیت ۴ مشاهده باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی

الف) همانند فعالیت قبل، روپوست تریه یا کاهو را تهیه کنید و درون محلول‌های ۵٪ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد در روشنایی قرار دهید. مشابه این نمونه‌ها را تهیه و در تاریکی 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؟

پاسخ:

پ) پس از ۱۵ دقیقه نمونه‌های تاریکی را به سرعت زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا باید به سرعت آن‌ها را مشاهده کنیم؟ وضعیت روزنه‌ها را با مرحله قبل مقایسه کنید.

پاسخ:

آزمون عبارات

- ۷۵ همه کاکتوس‌ها در طول شب روزنه‌های هوایی خود را باز می‌کنند.
- ۷۶ کاهش شدید رطوبت هوا و کربن دی‌اکسید باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.
- ۷۷ در شرایط محیطی ایجادکننده شب‌نم خروج قطرات آب از روزنه‌های هوایی بعضی گیاهان قابل انتظار است.
- ۷۸ در گیاه گندم، هوای بسیار مرطوب شرایط را برای باز شدن روزنه‌های آبی در برگ‌ها فراهم می‌کند.
- ۷۹ یکی از شرایط افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای است.
- ۸۰ در بعضی از گیاهان علفی با باز شدن روزنه‌هایی که در انتهای برگ قرار دارند، آب به صورت قطراتی خارج می‌شود.

۳۶. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

(داخل ۹۸)

«یکی از شرایط گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- (۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۳۷. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(خارج ۹۸)

«یکی از شرایط گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، فقدان مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- (۳) بسته شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۳۸. کدام سه مورد از موارد مشخص شده، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

(پورسینا)

«با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۶ و ۷ دهم، در آزمایشی که برای طراحی شده است،»

الف: مشاهده روزنه‌های سطح پشتی برگ تره - پس از شکستن رگبرگ میانی، روی پوست غشایی و نازک را جدا می‌کنیم.

ب: اندازه‌گیری فشار ریشه‌ای - غشای نازکی که نفوذپذیری انتخابی دارد، زمینه را برای انجام اسمز فراهم می‌کند.

پ: مشاهده باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی - میزان باز و بسته بودن روزنه‌ها در محلول ۵٪ KCl و آب نمک ۴ درصد یکسان است.

ت: تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده - خرطوم شته برای ورود به آوند آبکش، باید از همه انواع سامانه‌های بافتی عبور کند.

ث: بررسی محل قرار گیری آوند آبکش و جهت جریان شیره پرورده - بخشی از تنه درخت حذف می‌شود که شامل تنها یکی از یاخته‌های اصلی سامانه آوندی است.

(۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «ب»، «پ» و «ت» (۳) «پ»، «ت» و «ث» (۴) «الف»، «ت» و «ث»

۳۹. کدام عبارت درباره همه روزنه‌های موجود در برگ گیاه گوجه فرنگی درست است؟

(گزینه دو)

(۱) باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند. (۲) پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.

(۳) با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند. (۴) در پی تغییر فشار آب در یاخته‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

۴۰. به طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود در حاشیه برگ گیاه گوجه‌فرنگی دفع می‌شود؟

(پورسینا)

(۱) کاهش نیروی هل‌دهنده شیره خام و نزدیک شدن یاخته‌های نگهبان روزنه‌ها به یکدیگر

(۲) افزایش فشار منفی درون آوندهای چوبی و دور شدن یاخته‌های نگهبان روزنه از هم

(۳) افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های درون پوست و کاهش رطوبت هوای اطراف گیاه

(۴) افزایش مقدار آب برگ‌ها در اثر فشار ریشه‌ای نسبت به مقدار دفع آن از راه تعرق

حرکت شیره پرورده

می‌دانید که شیره پرورده، درون آوندهای

حرکت می‌کند. حرکت شیره پرورده در همه جهات

می‌تواند انجام شود. بخشی از گیاه که ترکیبات آلی

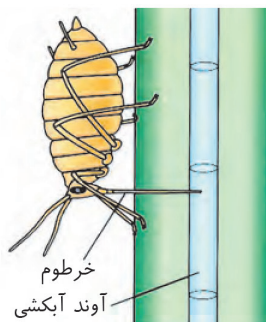
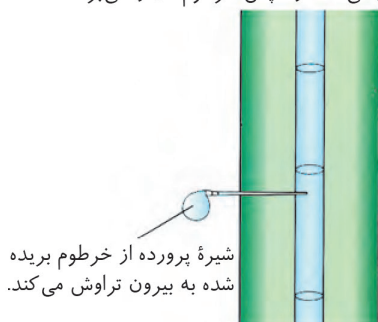
مورد نیاز بخش‌های دیگر گیاه را تأمین می‌کند،

محل و بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به

آن‌جا می‌روند و ذخیره (مثلاً ریشه) یا مصرف (مثلاً

گل) می‌شوند، محل مصرف نامیده می‌شود. از

شته را بی‌حس می‌کند و سپس خرطوم آن را می‌برد.



شکل ۱۸- استفاده از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده

مهم‌ترین محل‌های منبع هستند. بخش‌های ذخیره‌کننده مواد آلی، هنگام ذخیره این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به شمار می‌آیند. برای تعیین و شیره پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد (شکل ۱۸).

در گیاهان دوساله‌ای مانند شلغم و چغندر، ریشه‌ها در سال اول به دلیل ذخیره کردن مواد غذایی، محل مصرف هستند در حالی که در سال دوم، ترکیبات آلی ذخیره شده در ریشه‌ها از آنها خارج و برای تولید گل و دانه مصرف می‌شود؛ در نتیجه ریشه‌ها در سال دوم، محل منبع محسوب می‌شوند (فصل ۸ یازدهم).

شته‌ها بال ندارند ولی در نزدیکی دم خود دارای دو زائده هستند.

خرطوم شته وارد آوند آبکش می‌شود.

۴۱. برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی، درباره این جاندار صادق است؟ (داخل ۹۸)

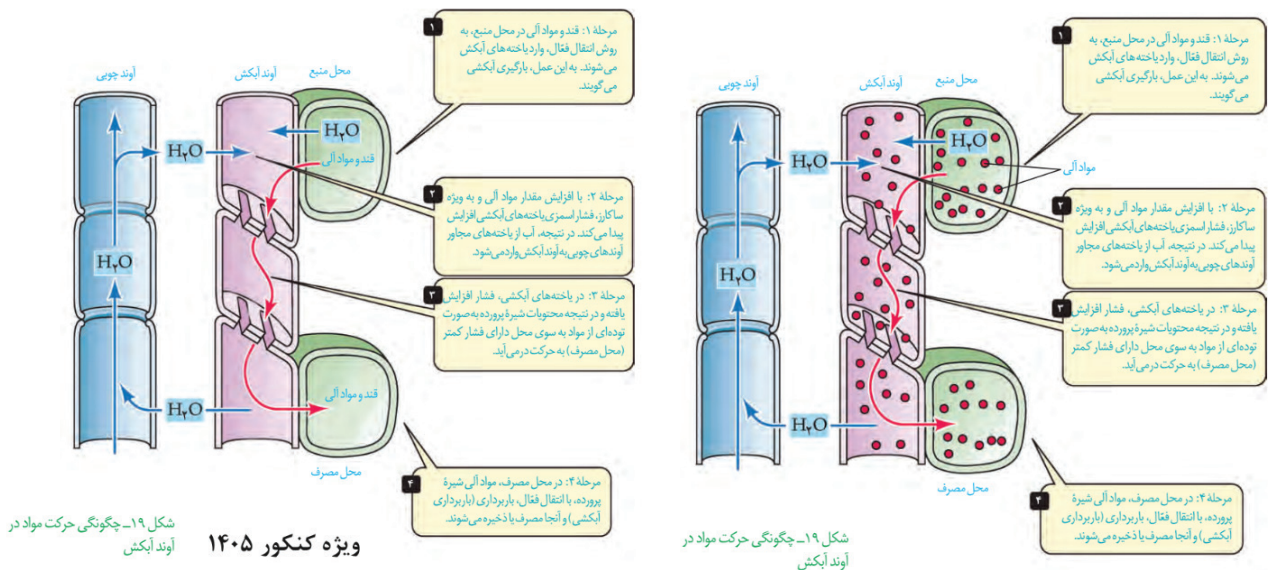
- (۱) مغز آن، از چند گره مجزا تشکیل شده است.
- (۲) همولنف آن از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.
- (۳) دهانه قیف مژک‌دار سامانه دفعی آن، مستقیماً با مایعات بدن ارتباط دارد.
- (۴) تنفس آن از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی صورت می‌گیرد.

۴۲. برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی درباره این جاندار درست است؟ (خارج ۹۸)

- (۱) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ آن باز هستند.
- (۲) اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.
- (۳) با تحریک هر گره عصبی، همه ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.
- (۴) رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

چگونگی حرکت شیره پرورده

حرکت شیره پرورده از طریق سیتوپلاسم یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاخته دیگر انجام می‌شود. بنابراین حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر و پیچیده‌تر است. یک گیاه‌شناس آلمانی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیره پرورده، ارائه داده است که در شکل ۱۹ به طور خلاصه مشاهده می‌کنید.

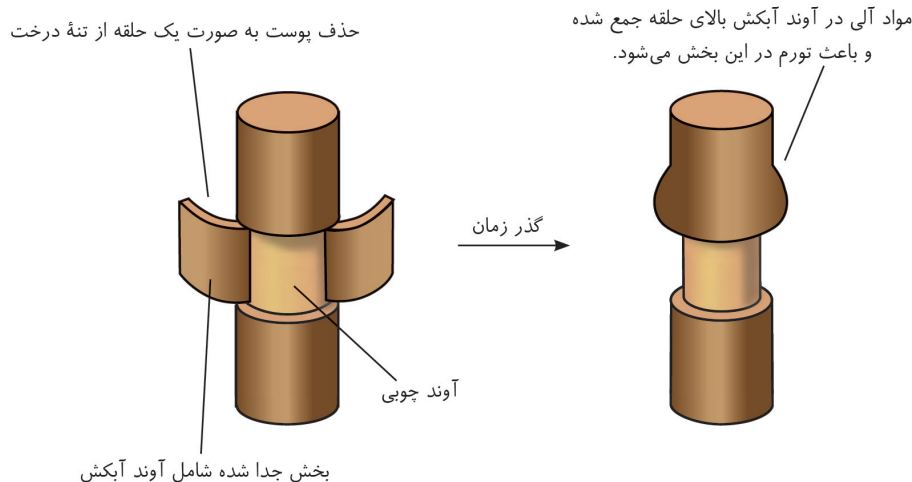




شیره خام	شیره پرورده
درون آوندهای چوبی جابه‌جا می‌شود.	درون آوندهای آبکشی جابه‌جا می‌شود.
حرکت آن درون آوند با جریان توده‌ای است.	
فقط در یک جهت حرکت می‌کند؛ از ریشه به اندام هوایی	در همه جهات حرکت می‌کند.
شامل آب و مواد معدنی‌ای است که توسط ریشه جذب شده است.	شامل آب و مواد آلی‌ای است که توسط گیاه تولید شده است.
حرکت ساده‌تر و سریع‌تری دارد.	حرکت کندتر و پیچیده‌تری دارد
جابه‌جا شدن بین دو آوند بدون مصرف انرژی است.	
در حرکت آن تعرق، فشار ریشه‌ای و خواص ویژه آب نقش دارند.	خواص ویژه آب در حرکت آن نقش دارند.

۱۰۰ شیره پرورده از طریق آوندهای آبکشی از محل منبع به مصرف جابه‌جا می‌شود ولی دقت کنید که در این جابه‌جایی آوندهای چوبی نیز نقش دارند.

مواد آلی در گیاهان به صورت تنظیم‌شده، تولید و مصرف می‌شوند. برای مثال در گل‌دهی یا تولید میوه، گاهی تعداد محل‌های مصرف، **بیشتر** از آن است که محل‌های منبع بتوانند مواد غذایی آن‌ها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف **بعضی** گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده برسد. در باغبانی، برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کم‌تر ولی درشت‌تر به بار آورند.



با گذشت زمان مواد آلی در بخش بالای حلقه تجمع می‌یابد و باعث متورم شدن آن می‌شود. تورم نشان‌دهنده این است که شیره پرورده فقط در آوندهای آبکش جریان دارد.

هورمون جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارد. (فصل ۹ یازدهم)

آزمون عبارات

- ۸۱ محل منبع در گیاهان در یک زمان می‌تواند محل مصرف در زمان دیگری باشد.
- ۸۲ شیره پرورده برخلاف شیره خام، فقط با مصرف انرژی زیستی می‌تواند بین دو یاخته آوندی جابه‌جا شود.
- ۸۳ اندام‌های غیرهوائی گیاه، مهم‌ترین محل‌های منبع در مسیر جابه‌جایی شیره پرورده هستند.
- ۸۴ برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می‌توان از جانوری با سامانه گردشی باز استفاده کرد.
- ۸۵ همه یاخته‌هایی که در انتقال مولکول‌های آب به آوند آبکش شرکت می‌کنند اطلاعات لازم برای رشد و نمو خود را درون مولکول‌های دِنای خود ذخیره می‌کنند.
- ۸۶ مراحل اول و چهارم الگوی جریان فشاری، انرژی‌خواه هستند.
- ۸۷ در صورت حذف حلقه‌ای از پوست درخت، در جابه‌جایی شیره خام اختلال ایجاد می‌گردد.

(داخل ۱۴۰۰)

۴۳. در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
«در هر نوع بارگیری»

- (۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می یابد.
- (۲) شیرهی گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می شود.
- (۳) ترکیباتی از یاخته های زنده به یاخته های مرده منتقل می شود.
- (۴) شیرهی گیاهی به صورت توده های از مواد به سمت محل مصرف حرکت می نماید.

(خارج ۱۴۰۰)

۴۴. در ارتباط با یک گیاه علفی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
«در هر نوع بارگیری»

- (۱) آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می یابد.
- (۲) شیرهی گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می شود.
- (۳) ترکیباتی از یاخته های زنده به یاخته های مرده منتقل می شود.
- (۴) شیرهی گیاهی به صورت توده های از مواد به سمت محل مصرف حرکت می نماید.

(پورسینا)

۴۵. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاه چغندر قند، نوعی شیرۀ گیاهی که حرکت می کنند، به طور حتم»

- (۱) از اندام هوایی به سمت ریشه - در گیاه نمی تواند در همه جهات جابه جا شود.
- (۲) از ریشه به سمت اندام هوایی - توسط یاخته هایی بدون هسته در گیاه جابه جا می شود.
- (۳) از اندام هوایی به سمت ریشه - ترکیبات قندی آن، در ریشه به شکل ساکارز ذخیره می شوند.
- (۴) از ریشه به سمت اندام هوایی - در شرایطی می تواند از طریق روزنه موجود در لبۀ برگ ها خارج شود.

(پورسینا)

۴۶. کدام گزینه با الگوی جریان فشاری ارنست مطابقت ندارد؟

- (۱) در این الگو، همواره بارگیری و باربرداری آبکشی در حال انجام است.
- (۲) برای ایجاد جریان فشاری حداقل سه نوع یاخته باید با یکدیگر همکاری کنند.
- (۳) در طی انجام مراحل، یاخته های که مواد آلی را بدون صرف انرژی مبادله می کند، قطعاً زنده است.
- (۴) قسمت های ذخیره ای گیاه به همان شکلی که قند را دریافت می کنند، حفظ و بعداً آزاد می کنند.

