بخش هفتم

پاسخنامه تشریحی

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل اول

۱ ۴ پروتئین در انتقال مواد در خون نقش دارند، بنابراین سؤال در مورد آمینواسیدهاست. آمینواسیدها در ساختار خود کربن و نیتروژن دارند و از طریق این عناصر به هم متصل شده و رشته‌های پروتئینی را می‌سازند. پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌ها رخ می‌دهد. اغلب آنزیم‌ها از جنس پروتئین هستند که سبب افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل زیر، در یک رشتهٔ پروتئینی ممکن است اولین و آخرین آمینواسید یکسان باشد.

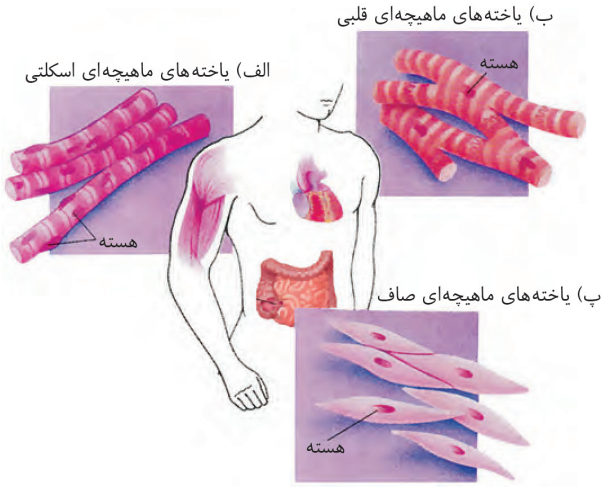


۲ رشته‌های پروتئینی خطی و بدون انشعاب محسوب می‌شوند.

۳ این عبارت فقط برای آمینواسیدهای میانی زنجیره صادق است. اولین و آخرین آمینواسید فقط از طریق یک پیوند پپتیدی به سایر آمینواسیدها اتصال دارند. رشتهٔ پروتئینی، غیر منشعب است.

---

۲ ۳ مقصود از نوعی بافت ماهیچه‌ای که هستهٔ آن در وسیع‌ترین قسمت یاخته قرار گرفته است، بافت ماهیچه‌ای صاف و قلبی است که همان‌طوری که در شکل مشخص است هستهٔ آن در وسط و وسیع‌ترین قسمت یاخته قرار گرفته است و مقصود از نوعی بافت ماهیچه‌ای که هستهٔ آن کناری و نزدیک به خارجی‌ترین قسمت یاخته است، بافت ماهیچه‌ای اسکلتی است. ماهیچهٔ صاف و قلبی کاملاً غیرارادی عمل می‌کند و تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار است. بافت ماهیچهٔ اسکلتی هم به‌صورت ارادی هم به‌صورت غیرارادی عمل کرده و تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های ماهیچه صاف تک‌هسته‌ای، ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای، ماهیچه قلبی یک یا دو هسته‌ای می‌باشند.

۲ ماهیچهٔ صاف تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است و به‌صورت غیرارادی عمل می‌کند. ماهیچهٔ اسکلتی تحت تأثیر اعصاب پیکری است و اغلب عملکردی ارادی دارند.

۴ ساختار ماهیچهٔ قلبی منشعب است اما ماهیچهٔ صاف و اسکلتی منشعب نیستند. در ماهیچهٔ صاف قسمت‌های روشن و تیره را نمی‌توان دید.

بررسی انواع ماهیچه‌ها

انواع		مرکز فرماندهی	نوع انقباض	اعصاب	منشعب	شکل	مثال
با ظاهری مخطط	اسکلتی	چندین هسته	ارادی و غیرارادی	پیکری	✗	استوانه‌ای	لایهٔ ماهیچه‌ای در لولهٔ گوارش در دهان، حلق و ابتدای مری + بندارهٔ خارجی میزراه و مخرج+ ماهیچه‌های تنفسی+ ماهیچه‌های متصل به کرهٔ چشم+ماهیچه‌های متصل به استخوان (اسکلت بدن)
	قلبی	یک یا دو هسته	غیرارادی	خودمختار	✓	منشعب	میوکارد قلب
بدون ظاهری مخطط	صاف	یک هسته	غیر ارادی	خودمختار	✗	دوکی شکل	ماهیچهٔ صاف در دیوارهٔ لولهٔ گوارش + لایهٔ میانی رگ‌ها و بندارهای مویرگی+ مثانه + اسفنکتر داخلی میزراه و مخرج + لوله‌های تنفسی+ ماهیچه‌های داخل کره چشم+ ماهیچه رحم + لوله‌های فالوپ + غدد شیری

۳ ۳ شمارهٔ «۱»، **هستهٔ یاختهٔ چربی** است. شمارهٔ «۲» **یاختهٔ چربی** را نشان می‌دهد و شمارهٔ «۳» نشان‌دهندهٔ **فضای بین یاخته‌ای** است. یاختهٔ چربی سرشار از مولکول‌های چربی می‌باشد که در ضربه‌گیری نقش دارد و به‌عنوان یک عایق حرارتی عمل می‌کند.

قانوناً اگر چیزی هم بفواد جایی توی یاخته ذخیره بشه مستقیم که توی خود هسته نمیره! اگر چربی توی هسته ذخیره می‌شد احتمالاً باید هستهٔ خیلی بزرگ و سیتوپلاسم کوچک‌تری می‌دیدیم، نه برعکس!

بررسی سایر گزینه‌ها:

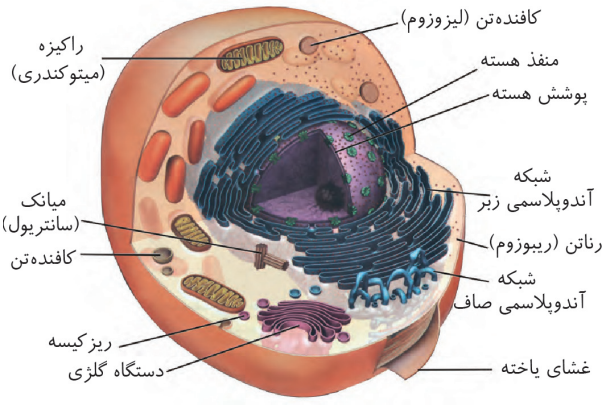
۱ عبارت موردنظر تعریف **سیتوپلاسم** یاخته است نه فضای بین یاخته‌ای. ضمناً، یاختهٔ چربی فاصلهٔ بین هسته و غشای یاخته را پر نمی‌کند؛ چون خودش هم شامل هسته و هم شامل غشای یاخته هست. *کلاً گزینه یه جوریه که نباید انتقابش کرد!*

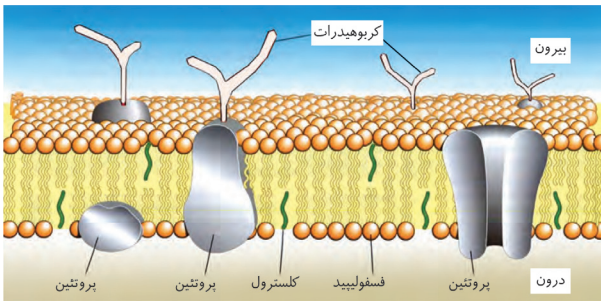
۲ دنا در **هسته** قرار دارد و در ساختار خود **دارای فسفر** نیز می‌باشد. هستهٔ سلول چربی وظیفه دارد تا شکل، اندازه و کار سلول مربوط به خود را مشخص کند نه تمام سلول‌های بدن را!!

۴ عبارت موردنظر تعریف **بافت پوششی** است درحالی‌که بافت چربی نوعی **بافت پیوندی** است.

---

۴ ۲ هسته در تعیین اندازهٔ یاخته نقش دارد. منافذ هسته ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم را برقرار می‌کنند. با توجه به شکل، پروتئین‌ها بزرگ‌ترین مولکول‌های زیستی غشای یاخته هستند. بزرگ‌ترین پروتئین‌های غشای یاخته که در عرض غشا قرار می‌گیرند *(به اونا پروتئین سراسری هم میگن!)* با دو لایهٔ فسفولیپیدی تماس دارند، اما پروتئین‌های سازندهٔ منافذ هسته با چهار لایهٔ فسفولیپیدی در تماس هستند. زیرا هسته دارای دو پوشش غشایی است ازآنجایی‌که هر غشا حاوی دو لایهٔ فسفولیپیدی است، بنابراین این پروتئین‌ها با چهار لایهٔ فسفولیپیدی در تماس‌اند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین‌های سراسری از یک سمت در ارتباط با سیتوپلاسم و مادهٔ زمینه‌ای هستند ولی پروتئین‌های منفذساز هسته در تماس با ماده زمینه‌ای نمی‌باشند.

۳ گروهی از پروتئین‌های غشایی می‌توانند مواد را از یاخته خارج کنند (نه لزوماً وارد!). همچنین منافذ هسته نیز می‌توانند در انتقال مواد از سیتوپلاسم به هسته نقش داشته باشند.

۴ با توجه به شکل، منافذ هسته متشکل از **تعدادی** مولکول پروتئینی است (نه فقط یک مولکول!).

---

۵ ۴ انتشار تسهیل شده مواد توسط پروتئین‌های سراسری غشایی انجام می‌گیرد که دارای اتم‌های نیتروژن در ساختار خود هستند. فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی توسط ریزکیسه‌های غشایی صورت می‌گیرد. در ساختار آن‌ها به دلیل حضور فسفولیپیدها فسفر یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انتشار ساده در انتقال کربن دی اکسید از عرض غشا نقش دارد. انتشار ساده و تسهیل شده هر دو تا زمانی که غلظت ماده در دو طرف غشا یکسان شود، ادامه دارد.

۲ فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی برای جابه‌جایی مولکول‌های درشت با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد ولی پروتئین‌های غشایی در انجام آن نقش ندارند.

۳ در انتشار ساده جابه‌جایی مولکول‌ها را به دو طرف غشا می‌توان مشاهده کرد ولی برآیند جابه‌جایی‌ها به سمت شیب غلظت است.

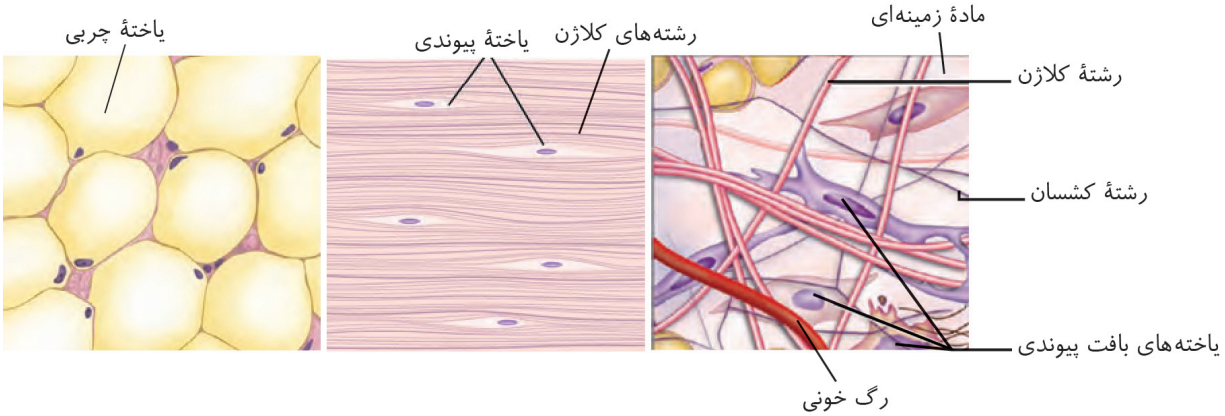
---

۶ ۳ رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی متراکم، به‌صورت دسته‌هایی منظم مشاهده می‌شوند. رشته‌های کشسان، رشته‌های انعطاف‌پذیر می‌باشند. استخوان، مستحکم‌ترین بافت پیوندی بدن است. زردپی اغلب در اتصال استخوان به ماهیچه و رباط در اتصال استخوان‌ها به یکدیگر نقش دارند. بافت پیوندی رباط و زردپی، از نوع متراکم می‌باشد. رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان ضخیم‌ترند و در بافت پیوندی متراکم بیشتر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماده زمینه‌ای بافت پیوندی ممکن است مایع، جامد و نیمه جامد باشد. در بافت پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. دقت کنید که بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است بنابراین رشته‌های بافت پیوندی، بخش متمایزی از مادهٔ زمینه‌ای محسوب می‌شوند.

۲ مطابق شکل زیر، ضخامت رگ در بافت پیوندی سست، از هردو رشته کلاژن و کشسان بیشتر می‌باشد.



۳ در زردپی و رباط، بافت پیوندی متراکم وجود دارد.

۴ بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. رشته‌های پروتئینی جزء مادهٔ زمینه‌ای نیستند.

---

۸ ۴ فرآیندهایی که مربوط به هم‌ایستایی هستند؛ مانند دفع سدیم اضافی خون از طریق ادرار نیاز به انرژی دارند و ویژگی فرایند جذب و استفاده از انرژی، انرژی لازم برای هم‌ایستایی را فراهم می‌کند، در نتیجه هم‌ایستایی بدن جانور وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.

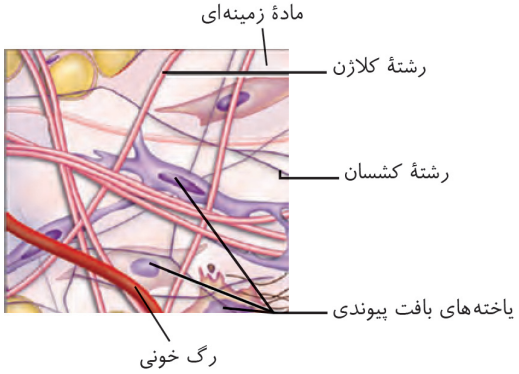
۴ بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌های دوکی شکل است. رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی متراکم به وفور یافت می‌شوند. بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را حمایت می‌کند. توجه داشته باشید که بافت پیوندی سست مقاومت زیادی ندارد.

---

۷ ۲ بافت پیوندی سست معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. یاخته‌های ماهیچه صاف دوکی شکل است که یاخته‌های بافت پیوندی متراکم نیز ظاهری مشابه با آن دارد. بافت پیوندی سست برخلاف متراکم، تنوع یاخته‌ای زیادی دارد و یاخته‌های دارای زوائد غشایی (مانند یاخته‌های عصبی) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل زیر در بافت پیوندی سست رگ خونی مشاهده می‌شود. دیواره رگ‌ها از بافت پوششی سنگ‌فرشی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لزوماً چنین نیست، برای مثال جانداری که زودتر از زمان تولیدمثل فوت کند یا دارای دستگاه تولیدمثلی باشد که مشکل دارد، نمی‌تواند این ویژگی را بروز دهد.

۲ همهٔ جانوران نظم و ترتیب را دارند؛ اما به یک شکل دیده نمی‌شود. برای مثال جانداری تک‌یاخته‌ای را در مقایسه با انسان در نظر بگیرید. این دو سطوح سازمان‌یابی متفاوتی دارند و جاندار تک‌یاخته‌ای فاقد سطوح بافت و اندام و حتی دستگاه است.

۳ دقت داشته باشید که موهای سفید خرس قطبی پاسخی به محیط نیستند. بلکه مربوط به سازش با محیط است. مثال کتاب درسی برای پاسخ به محیط خم شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور خورشید است *که تو سال یازدهم فصل ۹ کامل باهاش آشنا میشین.*

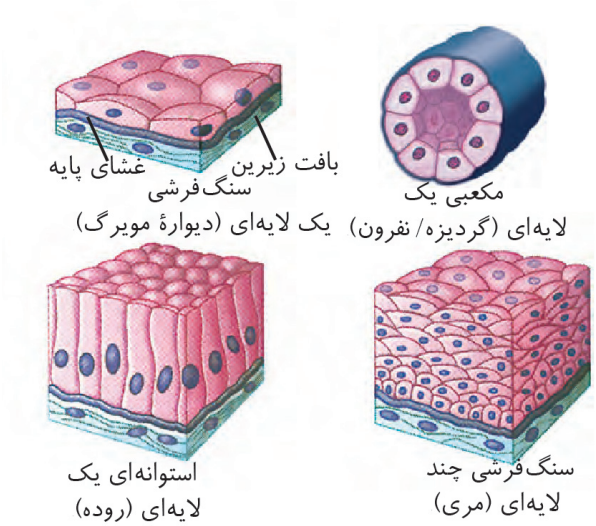
---

۹ ۲ A، B، C و D به ترتیب مکعبی یک‌لایه، سنگ‌فرشی یک‌لایه، سنگ‌فرشی چندلایه و استوانه‌ای یک‌لایه هستند.

طبق شکل کتاب درسی یاخته‌های مری برخلاف یاخته‌های روده از بالا به پایین متراکم‌تر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های گردیزه، دیوارهٔ مویرگ و روده همگی تک‌لایه و مشابه



هم هستند و تنها مری(C) با آن‌ها تفاوت دارد و چندلایه است.

۳ یاخته‌های روده به شکل عمودی و یاخته‌های مری به شکل افقی قرار گرفته‌اند و از این نظر یکسان نیستند.

۴ یاخته‌های مری در قسمتی که به غشای پایه نزدیک‌تر هستند، نسبت به یاخته‌های بالایی جوان‌تر هستند؛ اما گردیزه تنها دارای یک‌لایه است و یاخته‌ای در بالای یاخته‌های نزدیک به غشای پایه وجود ندارد که بخواهد با آن‌ها مقایسه شود.

---

۱۰ **۱** شمارهٔ «۱» نشان‌دهندهٔ گروه **کربوهیدرات‌ها**، شماره‌های «۲» و «۳» نشان‌دهندهٔ گروه **لیپیدها** و شمارهٔ «۴» نشان‌دهندهٔ گروه **پروتئین‌ها** است. در گروه کربوهیدرات‌ها، سلولز در تولید پارچه کاربرد دارد. در گروه لیپیدها، **کلسترول‌ها** در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت دارند و **تری‌گلیسریدها** دارای نقش مهمی در ذخیرهٔ انرژی هستند. **برخی پروتئین‌ها** نیز در انتقال مواد در خون نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در گروه کربوهیدرات‌ها، **مالتوز** در جوانهٔ گندم و جو مشاهده می‌شود. در گروه لیپیدها، **فسفولیپیدها** بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته هستند. ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی به عهدهٔ دنا از گروه **نوکلئیک‌اسیدها** است نه لیپیدها! **برخی پروتئین‌ها** دارای عملکرد آنزیمی هستند.

۳ کربوهیدرات‌ها، از سه عنصر **کربن**، **هیدروژن** و **اکسیژن** تشکیل شده‌اند که این عناصر، عناصر سازندهٔ لیپیدها نیز هستند. انتقال مواد از غشای یاخته با صرف انرژی غیر از ATP وظیفهٔ **برخی پروتئین‌های موجود در غشای یاخته** است نه لیپیدها! **فسفولیپیدها** از گروه لیپیدها پرتعدادترین اجزای غشای یاخته هستند. همچنین **برخی پروتئین‌ها**، بزرگ‌ترین اجزای غشای یاخته می‌باشند.

۴ در گروه کربوهیدرات‌ها، گلیکوژن در کبد و ماهیچه وجود دارد. در گروه لیپیدها، کلسترول‌ها کم‌تعدادترین اجزای غشای یاختهٔ جانوری هستند و فسفولیپیدها هم در سطح داخلی و هم در سطح بیرونی غشای یاخته یافت می‌شوند. کوچک‌ترین اجزای غشای یاخته، کلسترول‌ها هستند نه پروتئین‌ها!

---

۱۱ **۴** مقصود از هر روشی که به‌طورکلی در آن برای انتقال مواد انرژی مصرف می‌شود، تمامی روش‌های انتشار ساده، تسهیل شده، اسمز، انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی است. در تمامی این روش‌ها در حالت کلی از انرژی جنبشی اتم‌ها و مولکول‌ها استفاده می‌شود اما در انتقال فعال و درون‌بری و برون رانی با صرف انرژی صورت می‌گیرد. هدف تمامی این روش‌ها انتقال مواد در دو سوی غشا است و برخی از آن‌ها در جهت و برخی در خلاف جهت و برخی در هر دو جهت مواد را جابه‌جا می‌کنند. انتشار ساده و تسهیل شده و اسمز در جهت شیب غلظت، انتقال فعال در خلاف جهت شیب غلظت و درون‌بری و برون‌رانی در هر دو جهت مواد را جابه‌جا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این عبارت دربارهٔ درون‌بری و برون‌رانی صدق می‌کند. در این روش وزیکول‌ها می‌توانند باعث افزایش یا کاهش حجم غشا (لایهٔ مرزی میان درون و خارج یاخته) شوند.

۲ منظور انتقال فعال است که نیازمند پروتئین سراسری در غشا است و مواد را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

۳ تنها در روش‌های انتقال فعال و درون‌بری و برون‌رانی از انرژی زیستی استفاده می‌شود.

---

۱۲ **۱** مقصود از صورت سؤال لیپیدها هستند. در متن کتاب درسی اشاره شده است که لیپیدها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند اما فسفولیپید نیز نوعی لیپید است که دارای فسفر است. کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای جانوری و یا انواعی از هورمون‌ها (پیک شیمیایی دوربرد) استفاده می‌شود. پس این مورد در مورد گروه لیپیدها صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این عبارت دربارهٔ هردو نوع پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها صحیح است. هردوی این مولکول‌ها پلیمری از واحدهای تکرار شونده (آمینواسید و نوکلئوتید) هستند. هر دو این گروه می‌توانند خاصیت آنزیمی (افزایش دهندهٔ سرعت واکنش) داشته باشند ولی پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها علاوه بر این

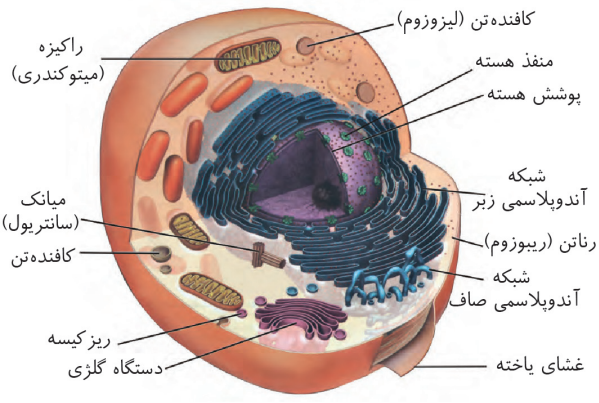
چهار عنصر، نیتروژن هم دارند.

۳ این عبارت دربارهٔ کربوهیدرات‌ها صدق می‌کند. گلیکوژن منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران است و در کبد و ماهیچه‌ها یافت می‌شود.

۴ دنا از مولکول‌های نوکلئیک اسیدی است که حاوی و محافظت کنندهٔ اطلاعات ژنتیکی سلول است.

---

۱۳ **۴** همهٔ موارد، عبارت موردنظر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند.



بررسی همهٔ موارد:

الف شبکه آندوپلاسمی، جسم گلژی، کافنده‌تن و وزیکول دارای ساختار کیسه‌ای شکل می‌باشند. کافنده‌تن و وزیکول نقشی در ساخت مولکول‌های زیستی ندارند.

ب هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص می‌نماید. مطابق شکل، شبکه آندوپلاسمی در ادامهٔ هسته قرار دارد. شبکه آندوپلاسمی زبر در ایجاد لیپیدها نقش ندارد.

ج اندامک‌های هسته، میتوکندری و کلروپلاست (ترکیب با آینده) دارای دو غشا یا به عبارتی چهار لایهٔ فسفولیپیدی می‌باشند. هیچ کدام از این اندامک‌ها قادر نیستند همهٔ مولکول‌های زیستی پرانرژی را ایجاد نمایند.

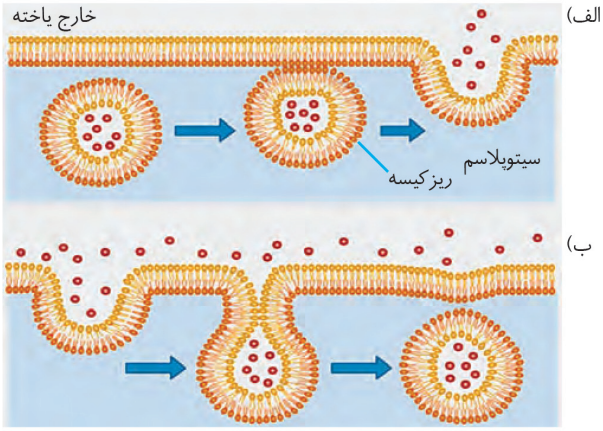
د کیسه‌های جسم گلژی فاقد اتصال فیزیکی بین خود هستند. کلسترول و پروتئین‌ها در ساختار هورمون‌ها به کار می‌روند. جسم گلژی نقشی در ساخت این مولکول‌ها ندارد و وظیفهٔ آن، بسته بندی و ترشح مواد به خارج یاخته می‌باشد.

---

۱۴ **۲** شکل، نشان‌دهنده فرآیند درون‌بری است. فرایندهای درون بری و برون رانی، بدون توجه به شیب غلظت مواد انجام می‌شوند. همچنین با مصرف انرژی ATP همراه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گازهای تنفسی مثل O_2 و CO_2 ذرات کوچکی هستند که می‌توانند به‌وسیلهٔ انتشار از لابه‌لای فسفولیپیدها جابه‌جا شوند.



الف) برون‌رانی، ب) درون‌بری

۳ در فرآیند درون‌بری، ریزکیسه از غشای یاخته‌ای تشکیل می‌شود. فرایند درون‌بری موجب کاهش مساحت غشای یاخته‌ای و فرایند برون‌رانی موجب افزایش مساحت غشای یاخته‌ای می‌شود.

۴ در فرآیندهای برون‌رانی و درون‌بری، فسفولیپیدهای سطح داخلی غشا در سمت بیرون ریزکیسه و فسفولیپیدهای سطح بیرون آن در سمت داخل ریزکیسه قرار می‌گیرند. کربوهیدرات‌ها در سطح بیرونی غشای یاخته‌ای قرار دارند.

---

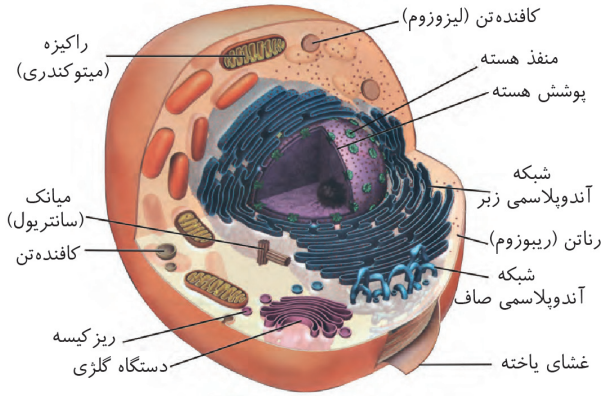
۱۵ **۱** تنها مورد (ج)، به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد

الف میانک (سانتریول) ساختار استوانه‌ای شکلی است که در سلول به تعداد دو عدد عمودبرهم دیده می‌شود و نقش آن‌ها در تقسیم سلولی است. *ساختار عمودی شکل از یک بافت میانک تشکیل شده که می‌تونه در تقسیم یاخته‌ای نقش داشته باشه.*

ب هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. هسته یک پوشش دولایه یا دوغشایی دارد که غشای خارجی پوشش آن نسبت به غشای داخلی طویل‌تر است. *استفاده ازپوشش خارجی و داخلی برای هسته اشتباهه!*

ج شبکهٔ آندوپلاسمی صاف شبکه‌ای از لوله‌هاست که مطابق شکل در نزدیکی با غشای یاخته قرار گرفته و لوله‌های آن می‌توانند به‌صورت عمود بریکدیگر قرار بگیرند. شبکهٔ



آندوپلاسمی صاف در ساخت لیپیدها نقش دارد.

د دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند و دربسته بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد. مطابق شکل خارجی‌ترین کیسه در دستگاه گلژی طویل‌ترین کیسه نیست! *خواست باشه که در دستگاه گلژی کیسه‌ها به هم مرتبط نیستن ولی درشبکهٔ‌آندوپلاسمی زبر که شبکه‌ای از کیسه‌هاس، کیسه‌ها به هم مرتبطن.*

---

۱۶ **۴** همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. تصویر نشان‌دهنده پروانه‌های مونارک است.

بررسی همهٔ موارد:

الف مسیر مهاجرت از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس است.

ب پروانه‌های مونارک با استفاده از نورون‌هایش، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص و به‌سوی آن (یعنی مقصد نه خورشید) پرواز می‌کنند.

ج پروانه‌های مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت را به نمایش می‌گذارند.

د به‌طورکلی علوم‌تجربی محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

---

۱۷ **۴** کوچک‌ترین سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که از اجتماع موجودات زنده شکل می‌گیرد، جمعیت می‌باشد.

در تشکیل جمعیت فقط یک نوع گونه مؤثر بوده که افراد تشکیل‌دهنده آن می‌توانند زاده‌هایی زیستا و زایا به وجود آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ زیست‌بوم از بوم‌سازگان‌هایی تشکیل شده است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیراتی که برهم می‌گذارند نیز بوم سازگان را شکل می‌دهند.

۲ چندین جمعیت می‌توانند یک اجتماع را تشکیل دهند. عوامل غیرزنده در اجتماع موجود نمی‌باشند.

۳ مولکول‌های زیستی در یاخته که پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است نقش مهمی را ایفا می‌کنند و موجب انجام فعالیت‌های آن می‌شوند.



۱۸ ۳ تنها مورد (الف) نادرست است و سایر موارد صحیح‌اند. بافت پیوندی در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش بافت پیوندی سست بوده و بافت پیوندی موجود در اطراف کلیه، بافت پیوندی متراکم می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) بافت پیوندی متراکم به علت وجود مقدار زیادی کلاژن، مقاومت زیادی از خود نشان می‌دهد؛ اما در ارتباط با بافت پیوندی سست به این‌گونه نیست. داشتن رشته‌های ریز و یاخته‌هایی نزدیک به یکدیگر از ویژگی‌های بافت پیوندی موجود در سطح استخوان بوده که در کنکور ۱۴۰۰ نیز به آن اشاره شد.

ب) هر دو نوع بافت ذکر شده یاخته‌هایی داشته که با مایع بین یاخته‌ای در تماس دارند. در مایع بین یاخته‌ای فشار اسمزی تقریباً مشابه با درون یاخته است. یاخته‌های بافت پیوندی متراکم ظاهری دوکی شکل و مشابه با یاخته‌های ماهیچهٔ صاف دارند.

ج) هر دو نوع بافت پیوندی، هسته‌ای کشیده دارند. یاخته‌های بافت پیوندی بخش رشته‌ای را تولید و ترشح می‌کنند. رشته‌های مثل کلاژن و کشسان از جنس پروتئین هستند که برای تولید پروتئین زیاد نیاز به شبکه آندوپلاسمی گسترده داریم. در شکل بافت پیوندی سست کتاب درسی مشاهده می‌کنیم که یاخته‌هایی با ظاهر متفاوت وجود داشته و یاخته‌های این بافت می‌توانند در تماس با یاخته‌های چربی قرار گیرند ولی یاخته‌های بافت پیوندی متراکم شبیه به یکدیگر و دوکی شکل هستند.

د) هر دو نوع بافت دارای یاخته‌هایی بوده که در فرآیند غشاسازی قادرند گروه گلیسرول را به دو ساختار طویل اسید چرب متصل کنند (تولید فسفولیپید). یاخته‌های بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای متشکل از انواع مولکول‌های درشت دارند. یاخته‌های بافت پیوندی سست دارای ظاهری منشعب همانند یاخته‌های عصبی می‌باشند.

---

۱۹ ۱ پروانه‌های مونارک هرساله هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس، با استفاده از بال‌های خود می‌پیمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که اساسی‌ترین نقش در تشخیص جهت مقصد توسط خورشید و جایگاه آن صورت می‌گیرد نه یاخته‌های عصبی بدن آن‌ها! پروانه‌های مونارک توسط یاخته‌های عصبی خود با پیدا کردن جایگاه خورشید در آسمان، جهت مقصد خود را تشخیص می‌دهند.

۳ دقت کنید این پروانه‌ها ابتدا با استفاده از جایگاه خورشید در آسمان، جهت مقصد خود را تشخیص می‌دهند و به‌سوی آن پرواز می‌کنند نه برعکس!

۴ توجه داشته باشید زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به‌تازگی معمای مهاجرت این پروانه‌ها را حل کرده‌اند و کشف این راز از رازهای حیات، نیاز به صرف زمان زیادی داشته است.

---

۲۰ ۲ زیست‌شناسی نوین ویژگی‌های زیر را دارد: کل‌نگری، نگرش بین‌رشته‌ای، فناوری‌های نوین(اطلاعاتی و ارتباطی، مهندسی ژنتیک و ...) و اخلاق زیستی. 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 زیست‌شناسی، تأثیرهای بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

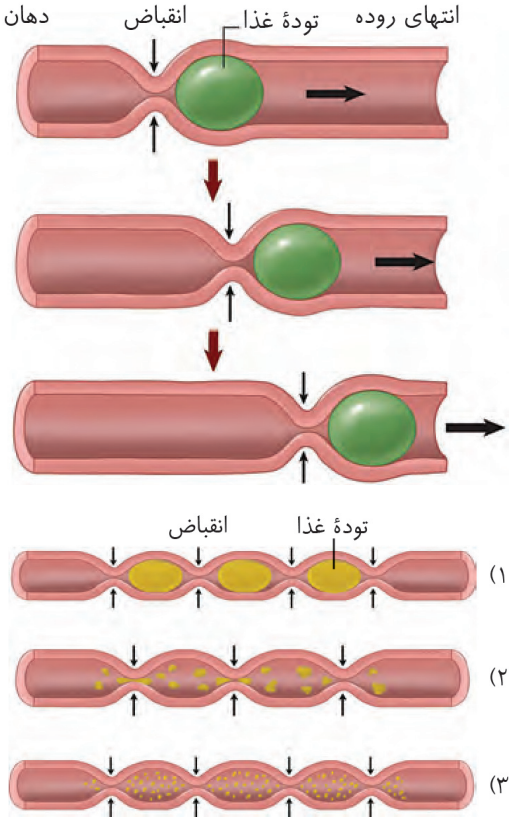
۱ این گزینه در مورد نگرش بین‌رشته‌ای است. زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سازمان‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند. مثلاً، برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

۳ 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. این رویداد مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای است، نه مهندسی ژنتیک! روشی که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

۴ 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 اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموعه اجزای آن است. این توضیحات مربوط به کل‌نگری است.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل دوم

۱ ۴ انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لولهٔ گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. در حرکات کرمی، ورود غذا لولهٔ گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقهٔ انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که از دهان به سمت مخرج حرکت می‌کند و غذا را در طول لوله می‌راند. حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک



بندار، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. پیلور بندار بین معده و روده باریک است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند. 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. تداوم این حرکات در لولهٔ گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند. با توجه به شکل، برای وقوع هر حرکت کرمی، یک حلقهٔ انقباضی و برای حرکت قطعه قطعه کننده، چند حلقهٔ انقباضی تشکیل می‌شود. در صورت باز بودن (استراحت) اسفنکتری که بسته بود (منقبض)، حرکات قطعه قطعه کننده در به جلو راندن غذا نیز نقش دارند. البته توجه داشته باشید که این واقعه ارتباطی با وضعیت اسفنکتر ندارد و حرکات قطعه قطعه کننده با توجه به شکل، همواره می‌توانند به مقدار جزئی در به جلو راندن غذا مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

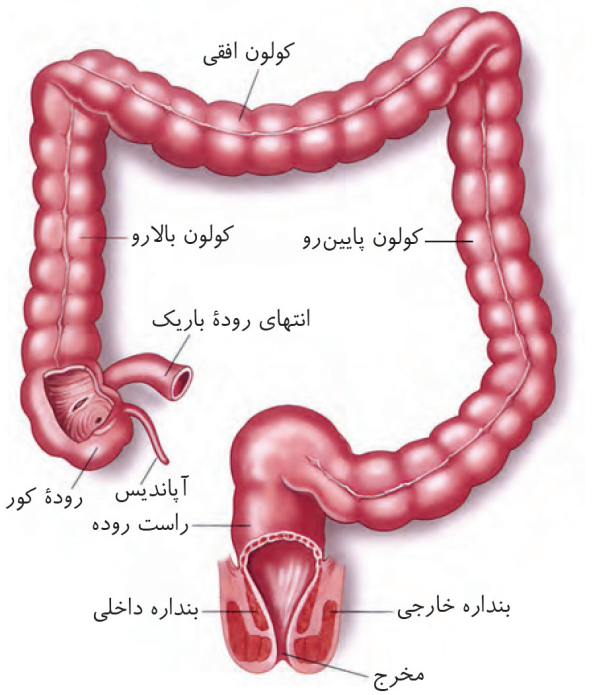
۱ حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به ویژه (نه فقط!) وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک بندار، متوقف شود.

۲ حرکات کرمی می‌توانند در مری رخ دهند. ابتدای مری دارای ماهیچهٔ مخطط است. تارهای ماهیچه‌ای مخطط چند هسته دارند.

۳ با توجه به شکل، در طی حرکت قطعه قطعه کننده، در ابتدا در پشت اولین حلقهٔ انقباضی و نیز در جلوی آخرین حلقهٔ انقباضی، ممکن است تودهٔ غذایی موجود نباشد.

---

۲ ۲ اولین بندارهٔ راست روده، بندارهٔ داخلی مخرج است که شامل ماهیچه‌های صاف است. اندام آغازکننده تجزیه نوکلئیک‌اسیدها رودهٔ باریک است که قبل از آن بندارهٔ پیلور و معده قرار دارد. تمامی بندارها وظیفه تنظیم عبور مواد به‌صورت ذره‌ذره را بر عهده دارند که در عملکرد صحیح دستگاه گوارش نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساختار ماهیچهٔ هر دو نوع بنداره صاف و به‌صورت غیرارادی کنترل می‌شود.

۳ منظور از ساختاری لوبیایی شکل که وظیفه تنظیم اسمزی را برعهده دارد، کلیه است که بنداره داخلی مخرج در مجاورت آن نمی‌باشد.

۴ بنداره پیلور در سمت راست بدن و بنداره داخلی مخرج در سمت میانه بدن واقع شده است. منظور از اندام سازنده ماده‌ای فاقد آنزیم و کمک‌کننده در گوارش چربی‌ها، کبد است که صفرا را می‌سازد. بخش عمده کبد در سمت راست بدن قرار گرفته است.

---

۳ ۱ موارد (الف) و (ب) برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف معده دارای ماهیچهٔ مورب و کیسهٔ صفرا محل ذخیرهٔ صفرا است. طبق شکل کتاب درسی، بندارهٔ انتهای معده (پیلور) در سطح بالاتری از محل ورود صفرا به دوازدهه قرارگرفته‌است.

ب کبد بزرگ‌ترین غدهٔ برون‌ریز دستگاه گوارش و معده حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش است. قسمتی از سمت چپ کبد جلوی معده قرار دارد.

ج بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی، غدد بناگوشی هستند که عقب‌تر از غدد زیرزبانی قرار دارند.

د طبق شکل کتاب درسی، محل اتصال زبان به استخوان بالاتر از اپی‌گلوت قرار دارد. زبان در حفرهٔ دهان و اپی‌گلوت در ابتدای نای واقع است، بنابراین محل اتصال زبان به استخوان بالاتر از اپی‌گلوت است.

---

۴ ۴ دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی راست‌روده ماهیچهٔ مخطط دارند و بقیهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش دارای ماهیچهٔ صاف هستند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. دهان می‌تواند به مقدار اندک در جذب مواد نقش داشته باشد. جذب با کمک یاخته‌های مخاطی انجام می‌شود که به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بندارهٔ داخلی راست‌روده از نوع صاف است. راست‌روده نقشی در جذب مواد ندارد. جذب آب و یون‌ها از باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی در رودهٔ بزرگ انجام می‌شود. راست‌روده جزئی از رودهٔ بزرگ نیست!

۲ آرایش مورب در لایهٔ ماهیچه‌ای در معده دیده می‌شود. معده فاقد ماهیچهٔ مخطط در دیوارهٔ خود است.

۳ دهان اولین بخش از لولهٔ گوارش است که در ساختار رگ‌های خونی آن ماهیچهٔ صاف وجود دارد. اما توجه داشته باشید که دهان نیز ماهیچهٔ مخطط دارد. یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، بیش از یک هسته دارند. هسته محل قرارگیری مولکول دنا است. بنابراین میزان دنا در تارهای ماهیچه‌ای مری متفاوت بوده و در تارهای مخطط بیشتر از صاف است.

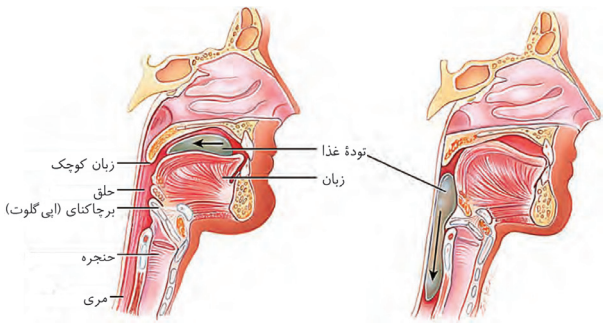
---

۵ ۴ *تو این سؤال اون دوتا شکل کتاب باهم مقایسه شدن!!!!!*

در هنگام وقوع فرایند بلع، با فشار زبان، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند.

می‌دانیم که در این فرایند فقط راه مری برای عبور غذا باز می‌باشد، این اتفاق به کمک زبان که نوعی ساختار ماهیچه‌ای می‌باشد، اپی‌گلوت که نوعی درپوش غضروفی در ابتدای حنجره می‌باشد و نیز زبان کوچک رخ می‌دهد به‌طوری‌که تنها راه باز باقی مانده برای عبور غذا، مری خواهد بود.

همان‌طور که اشاره شد، حلق نوعی ساختار متشکل از یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی می‌باشد که توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌دهی می‌شوند و در فرایند بلع که نوعی انعکاس می‌باشد، به صورت غیرارادی منقبض شده و آغازکنندهٔ حرکات کرمی در این فرایند می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در فرآیند ارادی بلع، حنجره برخلاف اپی‌گلوت به سمت بالا حرکت می‌کند و طبق شکل کتاب درسی می‌توان دریافت که فاصلهٔ غضروف‌های حنجره از یکدیگر کاهش می‌یابد. اپی‌گلوت (برچاکنای) از بافت غضروفی تشکیل شده‌است، که نوعی بافت پیوندی می‌باشد.

۲ بخش ابتدایی مری از یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی یا مخطط تشکیل شده‌است و مابقی آن، که بخش عمدهٔ آن می‌باشد،

از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف شکل می‌گیرد. بنابراین مری در ساختار لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ خود بیش از یک نوع ماهیچه دارد، که به شکل‌های لایه‌های ماهیچه‌ای حلقوی داخلی و طولی خارجی آرایش یافته‌اند.

عصب‌دهی یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی برعهدهٔ بخش پیکری دستگاه‌عصبی محیطی می‌باشد. عصب‌دهی یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف نیز برعهدهٔ بخش خودمختار دستگاه‌عصبی محیطی می‌باشد. پس ماهیچه‌های موجود در دیوارهٔ مری توسط بخش یکسانی از دستگاه‌عصبی محیطی عصب‌دهی نمی‌شوند.

۳ این بخش، ماهیچهٔ اسکلتی زبان با عملکرد ارادی را نشان می‌دهد، که در گوارش فیزیکی (کمک به آسیاب کردن) و شیمیایی (کمک به مخلوط شدن بهتر موادغذایی و شیره‌های گوارشی) موادغذایی نقش داشته و توسط بخش پیکری عصب‌دهی می‌شود.

ماهیچهٔ زبان از یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی تشکیل می‌شود، که در جهات مختلفی قرار می‌گیرند. هنگامی‌که زبان در فرایند بلع با سقف دهان تماس پیدا می‌کند، این تماس سراسری نیست و تنها مربوط به بخش انتهایی ماهیچهٔ زبان می‌باشد. همچنین از شکل کتاب درسی می‌توان دریافت که، این ماهیچه می‌تواند با بخش‌های استخوانی و غیراستخوانی سقف دهان تماس حاصل کند.

---

۶ **۲** اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد (یعنی همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای بنداره منقبض نیستند)، فرد دچار برگشت اسید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری (نه بنداره ابتدای معده چون معده یک بنداره دارد) کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری (فقط حرکات کرمی دارد)، به‌تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند.

۳ طی ریفلاکس، شیرهٔ معده (و آنزیم‌های موجود در آن) به مری بازمی‌گردد. با خروج اسید از معده، چین خوردگی‌های معده زیاد می‌شوند.

۴ در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری، به‌تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند. در استفراغ، بنداره‌های پیلور، ابتدا و انتهای مری می‌توانند درگیر باشند. در ریفلاکس، انقباض بندارهٔ انتهای مری دچار اختلال می‌شود.

۷ **۴** هنگامی‌که غذا به حلق می‌رسد راه نای و بینی بسته می‌شود و تنها راه مری باز است تا غذا وارد آن شود. شل شدن بنداره انتهای مری برای عبور توده غذا بعد از عبور غذا از طول مری و مخلوط شدن آن با ماده مخاطی مترشحه از غده‌های مخاط مری انجام می‌گیرد. لایه زیر مخاط موجب می‌شود لایه مخاطی روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به‌راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حرکات کرمی به‌صورت یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شوند که از حلق شروع می‌گردند. شل شدن اسفنکتر انتهای مری بلافاصله بعد از شروع حرکات کرمی نیست.

۲ برچاکنای با حرکت روبه‌پایین راه نای و زبان کوچک با حرکت روبه‌بالا راه بینی را می‌بندند. با فشار زبان توده غذا به عقب دهان رانده می‌شود.

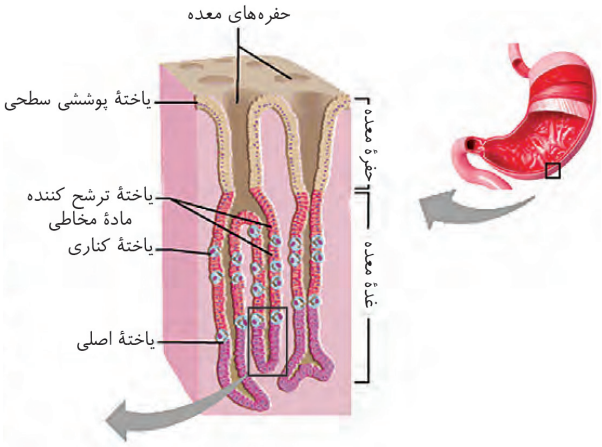
۳ با ورود غذا به معده، چین‌خوردگی‌های دیواره آن کاهش می‌یابد که پس از شل شدن اسفنکتر انتهای مری (نه ابتدای معده) رخ می‌دهد.

---

۸ **۲** ماهیچه‌های معده در سه‌لایهٔ طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند. یاخته‌های پوششی سطحی، سطح حفرات معده را می‌پوشانند. یاخته‌های پوششی سطحی با ترشح مادهٔ مخاطی لایهٔ ژله‌ای چسبناکی ایجاد کرده و با ترشح بی‌کربنات این لایهٔ ژله‌ای را قلیایی می‌کنند و بنابراین سدی در برابر اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

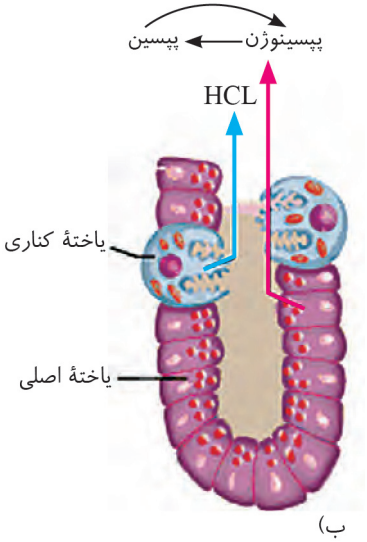
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی با ترشح مادهٔ مخاطی در تشکیل لایهٔ ژله‌ای چسبناک نقش دارند. دراین‌بین فقط یاخته‌های پوششی سطحی بی‌کربنات



الف)

را تولید و ترشح می‌کنند.



ب)

۳ در قسمت عمقی غدد معده، یاخته‌های اصلی قرار گرفته‌اند. در یاخته‌های اصلی، ترکیبات ترشحی دور از هسته قرار دارند.

۴ پروتئازهای غیرفعال معده در اثر برخورد با کلریدریک اسید به پپسین (پروتئاز فعال) تبدیل می‌شوند. پپسین نیز با اثر بر پپسینوژن تبدیل آن را به پپسین سریع‌تر می‌کند؛ بنابراین یاخته‌های کناری با تولید کلریدریک اسید و یاخته‌های اصلی با تولید غیرمستقیم پپسین، در فعال‌کردن پروتئازهای معده نقش دارند. یاخته‌های اصلی در قسمت‌های عمقی غدد معده قابل‌مشاهده‌اند.

---

۹ **۱** بخش‌های شماره‌گذاری شده از (۱) تا (۴) به ترتیب مری، ماهیچهٔ مورب، بنداره پیلور و روده باریک هستند.

رودهٔ باریک همانند لوزالمعده و یاختهٔ پوششی سطحی معده می‌توانند بیکربنات را بسازند و ترشح بکنند؛ اما کیسهٔ صفرا فقط بیکربنات را ترشح می‌کند و بیکربنات را نمی‌سازد. چرا که صفرای ذخیره شده توسط کیسهٔ صفرا، در کبد ساخته می‌شود و سپس به کیسهٔ صفرا می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مادهٔ محافظت‌کننده از لولهٔ گوارش در برابر خراشیدگی توسط غذا، مادهٔ مخاطی است. مادهٔ مخاطی در تمام بخش‌های لولهٔ گوارش وجود دارد و مری همانند حلق و معده مادهٔ مخاطی را ترشح می‌کنند.

۳ نوعی بافت پیوندی شفاف با مادهٔ زمینه‌ای زیاد، بافت پیوندی سست است که در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش وجود دارد. ماهیچه‌های معده از خارج به داخل شامل ماهیچه‌های طولی، حلقوی و مورب هستند.

۴ قبل و بعد از پیلور، معده و رودهٔ باریک قرار دارند. معده با ترشح گاسترین موجب افزایش ترشح اسید معده (کاهش PH) و روده با ترشح سکرتین موجب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده (افزایش PH) می‌شود.

---

۱۰ **۳** موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

طبق شکل کتاب درسی مجرای بالایی منحصراً مربوط به لوزالمعده است و مجرای پایینی مشترک بین لوزالمعده و کیسهٔ صفرا است.

بررسی همهٔ موارد:

الف اندام ترشح‌کنندهٔ سکرتین، رودهٔ باریک است. در صورت اختلال در مجرای بالای بخشی از بیکربنات لوزالمعده به رودهٔ باریک نمی‌رسد و در نتیجهٔ کمبود بیکربنات، PH رودهٔ باریک کاهش می‌یابد.

ب *برای بار هزارم!* کیسهٔ صفرا آنزیم ندارد. در صورت اختلال در مجرای پایینی که بین لوزالمعده و کیسهٔ صفرا مشترک است، مواد مترشحه از کیسهٔ صفرا به رودهٔ باریک نمی‌رسند.

ج دقت داشته باشید که پروتئازهای لوزالمعده در رودهٔ باریک فعال می‌شوند و ممکن نیست در مجرای لوزالمعده فعال باشند و در نتیجه امکان آسیب به لوزالمعده وجود ندارد.

د در مجرای پایینی محتویات کیسهٔ صفرا به سمت رودهٔ باریک می‌رود صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند و لوزالمعده لیپازهایی دارد که در گوارش لیپیدها نقش دارند. بیش‌ترین بخش تشکیل‌دهندهٔ غشا یاخته، فسفولیپیدها هستند که نوعی لیپید هستند و در صورت اختلال در مجرای پایینی لوزالمعده، گوارش لیپیدها با مشکل مواجه می‌شود.

---

۱۱ **۲** بزرگ‌ترین غدهٔ بدن، کبد است که در سمت راست بدن قرار گرفته است. غدهٔ ترشح‌کننده بی‌کربنات سدیم به درون دوازدهه هم، غدهٔ پانکراس (لوزالمعده) است که در سمت چپ بدن قرار گرفته است؛ بنابراین گزینهٔ ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش، معده است که در سمت چپ بدن قرار گرفته است و در گزینهٔ ۱ کاملاً برعکس ذکر شده است. دومین اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش، کیسهٔ صفرا است.

۳ کولون عمودی مؤثر در بالا بردن محتویات جذب نشده در رودهٔ باریک، همانند کبد در سمت راست بدن قرار گرفته است

نه برخلاف آن.

۴ کیسهٔ صفرا، کیسهٔ ذخیره کنندهٔ انواعی از مواد، دارای اسیدهای چرب و بدون خاصیت آنزیمی است. این کیسه به همراه کبد در سمت راست بدن قرار گرفته است.

---

۱۲ ۲ معده، در لایهٔ ماهیچه‌ای خود، علاوه بر لایهٔ حلقوی و طولی، یک لایهٔ ماهیچه‌ای مورب نیز دارد. بنابراین معده، ضخیم‌ترین لایهٔ ماهیچه‌ای را در لولهٔ گوارش دارد. مری و رودهٔ باریک، از طریق بنداره به معده متصل‌اند. برخی از اندام‌های دیگر لولهٔ گوارش از خارج توسط پردهٔ صفاق به معده متصل‌اند مانند رودهٔ بزرگ. رودهٔ بزرگ آنزیم گواشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توجه کنید که گفته شده است «بندارهایی». مری و راست‌روده در ارتباط با دو بنداره‌اند که یکی مخطط و دیگری صاف است.. بندارهٔ داخلی مخرج از نوع صاف و بندارهٔ خارجی از نوع مخطط است. در راست‌روده، انعکاس دفع صورت می‌گیرد. بندارهٔ ابتدای مری از نوع مخطط و بندارهٔ انتهای آن از نوع صاف است. در مری انعکاس بلع صورت می‌گیرد.

۳ در لولهٔ گوارش، معده و دوازدهه توانایی ترشح هورمون دارند. حرکات موجود در معده و رودهٔ باریک (که دوازدهه جزئی از آن است) به گوارش مکانیکی غذا کمک می‌کند.

۴ در معده و دوازدهه، پروتئازهای فعال مشاهده می‌شود. حفاظت دیوارهٔ مری به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک، نیست. بنابراین حفاظت دیوارهٔ معده و رودهٔ باریک، بیشتر از مری است.

---

۱۳ ۲ نوعی از حرکات لولهٔ گوارش که در آن مشاهدهٔ حلقه‌های انقباضی متعدد امکان‌پذیر است، موارد «الف» و «د» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف حرکات قطعه‌قطعه کننده در گوارش مکانیکی ذرات حاوی پروتئین دارای نقش است (درستی الف).

ب حرکات قطعه‌قطعه کننده علاوه بر پیش‌بردن محتویات گوارشی در ترکیب کردن محتویات گوارشی با شیرهٔ گوارشی نیز نقش دارند (نادرستی ب).

ج در حرکات قطعه‌قطعه کننده، حلقه‌های انقباضی در دوطرفه تودهٔ غذایی مشاهده می‌شود (نادرستی ج).

د قبل از معده، مری قرار دارد. در مری حرکات قطعه‌قطعه کننده مشاهده نمی‌شود. (درستی د).

۱۴ ۴ اولین لایه از داخل به خارج، لایه مخاط است. طبق متن کتاب درسی لایهٔ مخاطی یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند. در نتیجه فعالیت لایهٔ مخاطی منحصر به جذب و ترشح نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سومین لایه از داخل به خارج، لایهٔ ماهیچه‌ای است. در همهٔ اندام‌های لولهٔ گوارش ماهیچهٔ طولی، خارجی‌ترین ماهیچه است.

۲ منظور لایهٔ ماهیچه‌ای است. لایهٔ ماهیچه‌ای همانند زیرمخاط دارای رگ خونی و شبکهٔ یاخته‌های عصبی می‌باشد.

۳ منظور لایهٔ ماهیچه‌ای است. در ابتدا و انتهای لولهٔ گوارش یعنی دهان و بندارهٔ خارجی مخرج از نوع مخطط یعنی ماهیچهٔ اسکلتی با چندین هسته است.

---

۱۵ ۴ تمامی موارد نادرست هستند. به‌طور کلی حرکات لولهٔ گوارش از دو دسته کرمی و قطعه‌قطعه کننده تشکیل شده است. منظور از دستهٔ A حرکات قطعه‌قطعه کننده است که تنها در رودهٔ باریک دیده می‌شود که دارای ماهیچه‌های صاف است. دستهٔ B حرکات کرمی که در تمام طول لولهٔ گوارش دیده می‌شود که در ابتدای مری ماهیچهٔ آن مخطط و در ادامه صاف است.

بررسی همهٔ موارد:

الف حرکات قطعه‌قطعه کننده برخلاف کرمی تنها در رودهٔ باریک دیده می‌شود. محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها معده می‌باشد.

ب حرکات قطعه‌قطعه کننده برخلاف کرمی نقش مهم‌تری در مخلوط‌کنندگی و ریز کردن ذرات مواد غذایی دارد.

ج حرکات کرمی منحصر به دستگاه گوارش نیستند به‌طور مثال در دستگاه ادراری در میزنای حرکات کرمی دیده می‌شود.

د حرکات کرمی نقش مهمی در پیشبرد و جلو برندگی غذا دارند.

---

۱۶ ۱ اولین محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها معده می‌باشد و منظور از اندامی که راست روده جزئی از آن نیست، رودهٔ بزرگ است که پس از بندارهٔ بین رودهٔ کوچک و بزرگ قرار گرفته است. دیوارهٔ معده، چین خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این مورد دربارهٔ رودهٔ بزرگ و معده صدق نمی‌کند چرا که رودهٔ بزرگ محل جذب آب و یون‌ها است؛ اما محل اصلی جذب رودهٔ کوچک است.

۳ معده و رودهٔ بزرگ فاقد پرز و ریز پرز هستند؛ اما دارای چین‌خوردگی‌هایی هستند.

۴ رودهٔ بزرگ برخلاف معده، با افزایش جذب آب و یون‌ها باعث می‌شوند که مواد دفعی به شکل جامد درآیند. نه معده برخلاف رودهٔ بزرگ!

---

۱۷ ۴ عبارت موردنظر در صورت سؤال به‌نادرستی بیان شده‌است.

هر اندام غیرگوارشی که خون خود را به‌طور غیرمستقیم به سیاهرگ متصل به قلب می‌ریزد، از اندام‌هایی می‌باشد که خون آن‌ها جهت ذخیره‌سازی مواد مغذی موجود در آن ابتدا به کبد می‌رود و سپس از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. این اندام‌های غیرگوارشی آپاندیس و طحال می‌باشند، که بخشی از دستگاه لنفی بدن هستند. طحال در سمت چپ بدن و آپاندیس نیز در سمت راست بدن واقع شده است. منظور از اندام واجد چین‌های طولی مخاطی مری می‌باشد. طبق شکل کتاب درسی می‌توان نتیجه گرفت، که مری در ساختار دیوارهٔ خود دارای چین‌خوردگی‌های طولی می‌باشد. بندارهٔ انتهایی این اندام در سمت چپ بدن واقع شده‌است، یعنی همان سمتی که طحال قرار دارد. درحالی که آپاندیس در سمت مقابل قرارمی‌گیرد، پس این عبارت درمورد آپاندیس صادق نیست.

از میان موارد فوق نیز تنها عبارت «الف» به‌درستی بیان شده‌است، که از نظر درستی یا نادرستی با صورت سؤال تفاوت دارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف طبق شکل کتاب درسی تحتانی‌ترین سیاهرگ معده نسبت‌به سیاهرگ دیگر آن طویل‌تر است و خون تیرهٔ قسمت‌های بیشتری از معده را دریافت می‌نماید. بنابراین نقش بیشتری هم در خروج خون تیرهٔ مربوط به یاخته‌های ترشحی واقع در غدد مخاطی معده دارد. (درست)

ب وسیع‌ترین شبکهٔ مویرگی موجود در ساختار کبد، شبکهٔ مویرگی واقع در لوب راست کبدی می‌باشد، که نسبت به شبکهٔ مویرگی واقع در لوب چپ کبد گسترده‌تر است و علت آن هم مشخص است، زیرا لوب راست کبدی از یاخته‌های بیشتر و ساختارهای متعددتری شکل گرفته است پس توانایی بالاتری در ذخیره‌سازی مواد مغذی از قبیل پروتئین‌ها، گلیکوژن، آهن و برخی ویتامین‌ها داشته و خون تیرهٔ بیشتری را هم تولید می‌نماید.

طبق شکل کتاب درسی می‌توان دریافت، که شبکهٔ مویرگی لوب راست که وسیع‌تر است، از طریق سیاهرگ‌هایی به شبکهٔ مویرگی لوب چپ متصل شده و هرکدام از این شبکه‌های مویرگی سیاهرگ‌های لوب راست و چپ کبدی را ایجاد می‌کنند، که پس از خروج از کبد به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ فوق‌کبدی را ایجاد می‌کنند، که آن‌سیاهرگ به بزرگ‌سیاهرگ‌زیرین متصل شده و خون تیرهٔ خود را به‌درون آن می‌ریزد، تا از آن طریق به قلب برود.

ج طویل‌ترین سیاهرگ خارج‌کنندهٔ خون از پانکراس، سیاهرگ اصلی این اندام می‌باشد، که ابتدا به سیاهرگ بزرگ‌تر معده می‌پیوندد و سپس مجموعهٔ آن‌ها به سیاهرگ مربوط به بخش‌های انتهایی رودهٔ‌بزرگ و راست روده ملحق می‌شود. *به نحوهٔ اتصال سیاهرگ‌ها به هم توگردش خون دستگاه گوارش توجه کن!!!!!*

د فوقانی‌ترین ساختار موجود در شکم، که توانایی تولید لنف متشکل از آب و ترکیبات مختلف را دارد، طحال می‌باشد، که نوعی اندام لنفی است و بخشی از دستگاه لنفاوی انسان به‌شمار می‌رود. این اندام در بدن ما نقش‌های متعددی را برعهده دارد. طبق شکل کتاب درسی می‌توان دریافت، که طحال سیاهرگ طویلی دارد، که پس از عبور از پشت بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ‌گوارش یا همان معده به سیاهرگ کوچک‌تر از آن می‌پیوندد و یکی از انشعابات ایجادکنندهٔ سیاهرگ باب کبدی را می‌سازد.

---

۱۸ ۴ سرخرگ، دارای مقطع گرد است. گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. لیپوپروتئین کم چگال، چگالی کمتری از پرچگال دارد و احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بافت چربی دارای بیشترین ذخیرهٔ انرژی بدن است. بافت چربی ضربه‌گیر کف دست‌ها و پاها می‌باشد. لیپوپروتئین‌ها در کبد تولید می‌شوند نه بافت چربی!

۲ خون، بافت حاوی گویچه‌های قرمز و سفید است. لیپوپروتئین‌ها نیز از کبد وارد گردش خون می‌شوند و در خون قابل‌مشاهده‌اند.

۳ گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (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 دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (نه پرچگال) را افزایش می‌دهد. لیپوپروتئین پرچگال، میزان چسبندگی کلسترول را کم می‌کند.

۱۹ **۴** بلع موجب ورود غذا به حلق و مری و سپس به معده می‌شود؛ بنابراین صورت سؤال در مورد بلع است. در حلق و مری، فقط حرکات کرمی وجود دارد و حرکات قطعه‌قطعه کننده نداریم. در حرکات کرمی حلقهٔ انقباض در پشت تودهٔ غذایی حرکت می‌کند. درحالی‌که در حرکات قطعه‌قطعه کننده حلقهٔ انقباضی در خود محل حضور تودهٔ غذایی نیز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هنگام بلع فقط راه مری باز است و راه بینی و حنجره بسته است. برای بسته بودن راه حنجره، اپی‌گلوت به سمت پایین و برای بسته بودن راه بینی، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند.

۲ توجه کنید که لایهٔ ماهیچه‌ای در دیوارهٔ حلق از یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط تشکیل شده و فاقد ماهیچهٔ صاف است.

۳ هنگام بلع با فشار زبان، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند. بنابراین ورود مواد غذایی به حلق خودش جزئی از بلع است، نه اینکه بعد از آن شروع شود.

۲۰ **۴** تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. ازآنجا 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این شاخص برای افراد بالای ۲۰ سال کاربرد دارد.

۲ اگر این شاخص بالاتر از ۳۰ باشد، دیگر فرد محدودهٔ اضافه وزن را رد کرده و به معنی چاق بودن او است.

۳ فرد مورد نظر زیر ۲۰ سال است. علاوه بر اینکه افراد مورد مقایسه باید هم‌سن باشند، یکسان بودن جنسیت آن‌ها نیز باید مدنظر قرار بگیرد.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل سوم

۱ ۴ دیافراگم هنگام دم منقبض و مسطح می‌شود. هنگام بازدم نیز گنبدی شکل است. در ظرف B هنگام دم (نه بازدم) حباب‌هایی تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌طورکلی چون محلول ظرف A به‌طور مستقیم با هوا در تماس قرار می‌گیرد زودتر تغییر رنگ می‌دهد. تیمول بلو رقیق با دمیدن کربن دی اکسید به آن زردرنگ می‌شود.

۲ طی دم در ظرف A به دلیل مکش حاصل بخشی از محلول درون لولهٔ ظرف بالا می‌آید.

۳ طبق شکل هوا بعد از بازدم مستقیماً مجاور محلول در ظرف A قرار می‌گیرد.

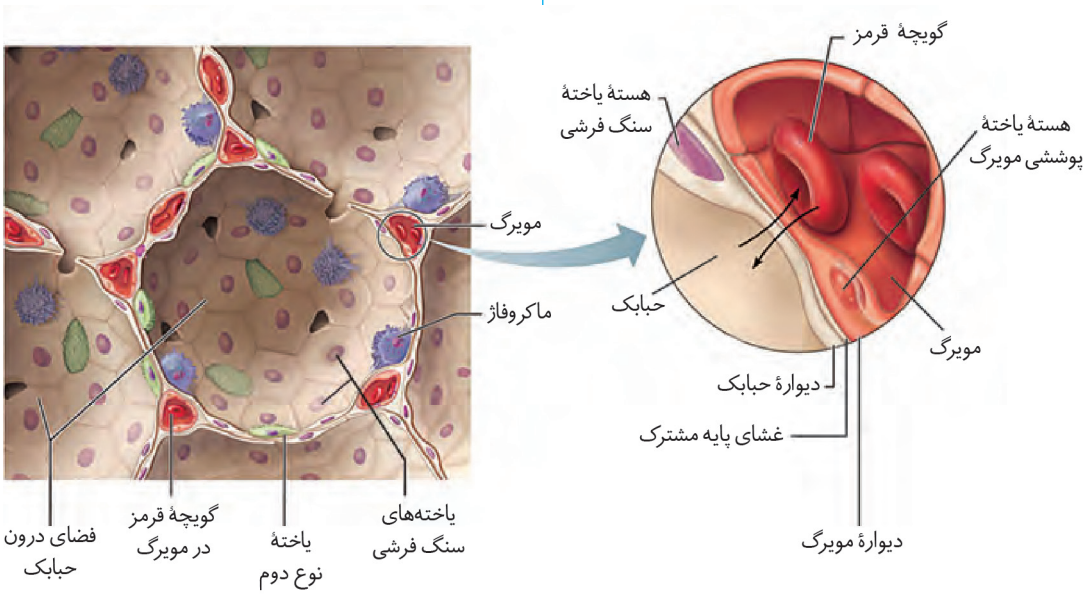
---

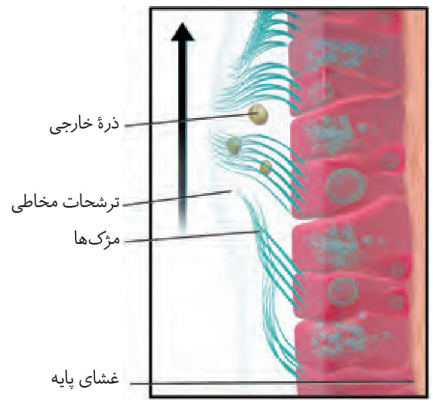
۲ ۲ با توجه به شکل‌های زیر می‌توان گفت بخش هادی دستگاه تنفس دارای یاخته‌هایی مژک‌دار می‌باشد (مژک نوعی زائده در سطح سلول است). همچنین در سطح یاخته‌های نوع دوم موجود در حبابک نیز زوائد ریزی مشاهده می‌شود (طبق کنکور ۱۴۰۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بخش هادی یاخته‌هایی وجود دارد که ترشحات مخاطی تولید می‌کنند که در این ترشحات مخاطی مواد ضد میکروبی وجود دارد که میکروب‌ها را نابود می‌کنند اما دقت داشته باشید که میکروب توسط یاخته‌های پوششی هضم نمی‌شود بلکه با زنش مژک‌ها به حلق برده می‌شود و از آنجا یا به‌صورت ارادی از بدن خارج و یا به دستگاه گوارش رفته و در آنجا توسط اسید معده هضم می‌شود. در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژها) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند.

۳ به بخشی از هوای دمی در بخش هادی (نه مبادله‌ای) دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و در تنفس عادی حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. هوای مرده بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.







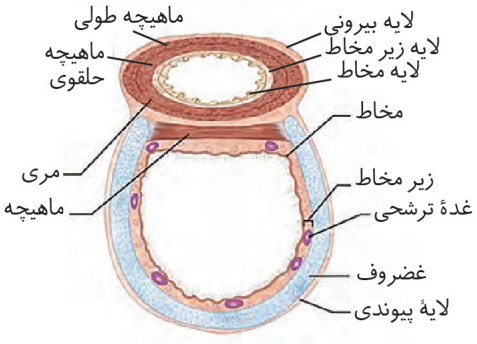
۴ نایژک‌های مبادله‌ای (نه نایژه) که در بخش مبادله‌ای قرار دارند دیگه منشعب نمی‌شوند و حبابک‌ها در انتهای مجرای آن‌ها به‌صورت کیسه حبابکی یا روی مجرای آن به‌صورت منفرد قرار می‌گیرند.

---

۳ ۴ همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف مطابق با شکل زیر، غده‌های ترشحی دستگاه تنفس در زیرمخاط قرار گرفته‌اند. در دستگاه گوارش، غده‌های بزاقی که غده‌های ترشحی هستند، در زیرمخاط قرار نگرفته‌اند.



ب موسین، گلیکوپروتئینی است که با جذب آب، ماده مخاطی ژله‌ای می‌سازد. در سرتاسر لوله گوارش، ماده مخاطی ترشح می‌شود، اما در کیسه‌های حبابکی دستگاه تنفس، ترشح ماده مخاطی نداریم.

ج یاخته‌های پوششی سازندهٔ مادهٔ مخاطی، یاخته‌های محافظت‌کننده به شمار می‌روند و در بخش‌هایی با ماهیچه‌های صاف در دستگاه گوارش و تنفس، یافت می‌شوند. ماهیچه‌های صاف در دستگاه گوارش، در جایی مثل معده و روده و در دستگاه تنفس، در جایی مثل نایژه‌ها وجود دارند.

د یاخته‌های پوششی مخاط که مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند، در دستگاه گوارش در مری به شکل سنگفرشی چندلایه و در روده به شکل استوانه‌ای یک لایه، سازمان یافته‌اند؛ بنابراین دارای ظاهر متفاوت با یکدیگر هستند.

---

۴ ۴ ساختارهایی که در ایمنی بخش مبادله‌ای نقش دارند شامل یاخته‌های درشت خوار و مخاط مژک‌دار می‌شود. ساختار اصلی ایمنی در بخش مبادله‌ای یاخته‌های درشت خواری هستند که درون حبابک‌ها قرار دارند چرا که قسمت بزرگ بخش مبادله‌ای را تشکیل می‌دهند. درشت خوارها در سراسر بخش‌های هادی و مبادله‌ای می‌توانند یافت شوند و در از بین بردن عوامل بیماری‌زا نقش داشته باشند. این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها بلکه در دیگر نقاط بدن (به‌جز خون) نیز یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درشت خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه خواری و توانایی حرکت هستند که نه فقط در کیسه‌های حبابکی بلکه در دیگر نقاط بدن نیز یافت می‌شوند. درنتیجه این یاخته‌ها هم در بخش هادی و هم بخش مبادله‌ای یافت می‌شود و می‌توانند به بیگانه خواری میکروب‌ها و ذرات گرد و غبار بپردازند.

۲ ساختارهایی که در ایمنی بخش مبادله‌ای نقش اصلی را برعهده دارند یاخته‌های درشت خوار هستند. نایژک مبادله‌ای می‌تواند در طول خود دارای مخاط مژک‌دار باشد که با مژک‌های خود ذرات خارجی را به سمت حلق می‌راند. همچنین مخاط مژک‌دار در سراسر بخش هادی یافت می‌شود و نقش اصلی را در ایمنی این بخش ایفا می‌کند.

۳ ساختارهایی که نقش اصلی را در ایمنی بخش مبادله‌ای ایفا می‌کنند یاخته‌های درشت خوار هستند که نه فقط در کیسه‌های حبابکی بلکه در دیگر نقاط بدن نیز یافت می‌شوند. این یاخته‌ها دارای زوائد غشایی هستند و می‌توانند در بخش هادی نیز یافت شوند و با خروج مادهٔ دفعی نظیر CO_2 از خود و ورود آن به خون در تنظیم شرایط هم ایستایی خود نقش داشته باشند.

---

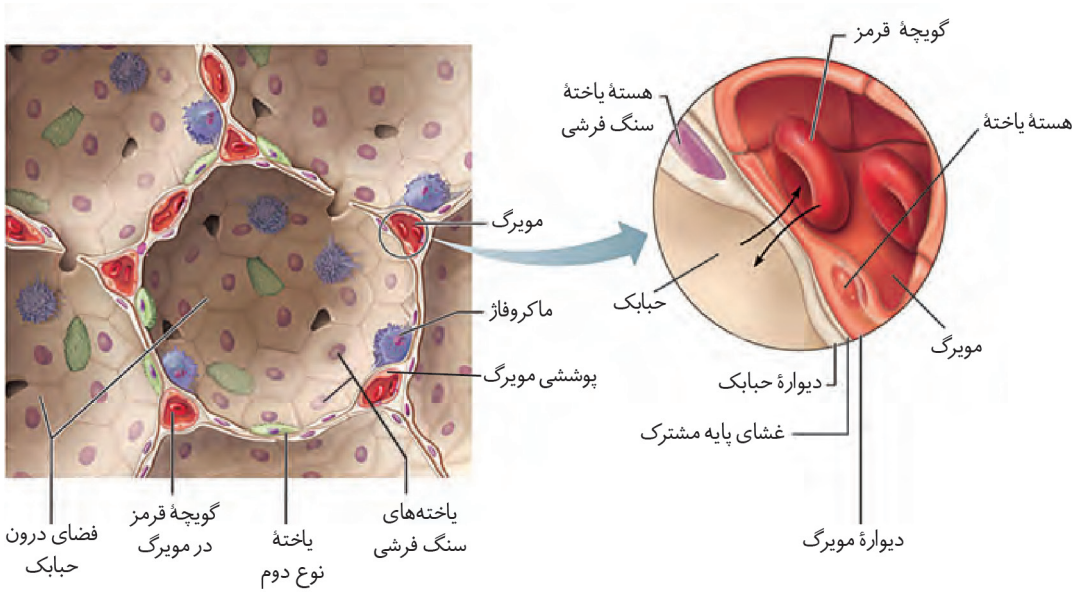
۵ ۳ منظور بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است که یاخته‌های حبابک با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ، غشای پایهٔ مشترکی دارند. بیشتر یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، یاخته‌های سنگفرشی می‌باشند که هستهٔ بزرگتری را نسبت به مویرگ‌ها دارند و در نتیجه مقدار فسفولیپیدهای غشای آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در کیسه‌های حاصل از اجتماع حبابک‌ها، هر مویرگ خونی می‌تواند با بیش از یاخته‌های یک حبابک در تماس باشد.

۲ منظور از یاخته‌های دارای غشایی با ساختار افزایندهٔ سطح غشا یاخته‌های نوع دوم‌اند که دارای زوائد ریز در سطح خود می‌باشد. این یاخته‌ها نسبت به دیگر یاخته‌های دیوارهٔ حبابک تعداد کمتری دارند.

۴ همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک موادی را با مویرگ‌ها تبادل می‌کنند. اما بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، یاخته‌های سنگفرشی‌اند.



۶ ۴ همهٔ موارد برای تکمیل عبارت مورد نظر نادرست هستند. در عده‌ای از جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط را فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس نایدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی. امکان مشاهدهٔ مجرای تنفسی در تنفس نایدیسی و ششی فراهم است درحالی‌که سایر روش‌های تنفسی فاقد مجرا هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) سازوکارهای تنفسی در مهره‌داران وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود (تنفس ششی). بنابراین این گزینه در مورد حشرات صحیح نیست.

ب) در تنفس نایدیسی و ششی، وجود سطح مرطوب برای تبادل گازهای تنفسی الزامی است (همه نه تنها گروهی).

ج) پرندگان دارای کیسه‌های هوایی هستند که کارایی تنفس را افزایش داده و سبب جذب بیشتر اکسیژن می‌شوند. پرندگان تنفس ششی دارند و امکان مشاهدهٔ مجرا (نای) در تنفس ششی فراهم است.

د) دقت کنید که همهٔ جانوران دارای آبشش الزاماً بالهٔ دمی ندارند. مثل ستارهٔ دریایی که آبشش دارد اما بالهٔ دمی ندارند.

---

۷ ۱ همان‌طور که می‌دانید رگ خونی تشکیل دهندهٔ شبکهٔ مویرگی در اطراف کیسه‌های حبابکی نوعی سرخرگ با خون تیره است و رگ خونی تشکیل‌شده از شبکهٔ مویرگی اطراف هنله نوعی سیاهرگ کوچک است. سیاهرگ خروجی از هنله دارای مواد دفعی نیتروژن‌دار بسیار کمی است چون مواد دفعی آن طی فرایندهای تراوش و ترشح دفع شده‌اند و به گردیزه وارد شده‌اند. اما سرخرگ ششی مواد دفعی زیادی دارد و به عبارتی تصفیه نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که سرخرگ‌ها دارای مواد غذایی زیادی هستند. این رگ‌های خونی می‌توانند واجد خون روشن باشند و یا خون تیره داشته باشند. اما همواره مواد غذایی (مانند گلوکز) موجود در خوناب (بخش غیریاخته‌ای) این رگ‌های خونی نسبتاً زیاد است.

۳ سرخرگ ششی با این‌که نوعی سرخرگ است ولی خون تیره و کم اکسیژنی دارد؛ بنابراین مولکول‌های هموگلوبین در آن از مولکول‌های اکسیژن اشباع نشده‌اند. سیاهرگ کلیه نیز همانند سرخرگ ششی، کربن‌دی‌اکسید زیادی دارد و گویچه‌های قرمز آن از کربن‌دی‌اکسید (نه اکسیژن) اشباع شده‌اند.

---

۸ ۴ تهویهٔ ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. حجم باقی‌مانده باعث باز ماندن حبابک‌ها و انجام تبادل گازی در هنگام بازدم می‌شود. این حجم در طی دم و بازدم به شش وارد یا از آن خارج نمی‌شوند (شباهت). دم، با انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است. 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 پل مغزی واقع است. بصل‌النخاع و پل مغزی دو بخش موجود در ساقهٔ مغز هستند (تفاوت).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حتی پس از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقیمانده می‌نامند. هیچ یک از فرایندهای دم و بازدم توانایی جابه‌جایی هوای باقیمانده را ندارند (شباهت). در طی فرایند دم افزایش حجم شش‌ها و درنتیجه افزایش حجم قفسه سینه دیده می‌شود. در بازدم نیز با به استراحت درآمدن دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسهٔ سینه و درنتیجه حجم شش‌ها کاهش می‌یابد (شباهت).

۲ در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را برعهده دارد. انقباض میان‌بند فقط در دم صورت می‌گیرد (تفاوت). بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد هوای مرده نامیده می‌شود. هوای مرده، هم طی فرایند دم و هم طی فرایند بازدم جابه‌جا می‌شود (شباهت).

۳ برم تیمول بلو، محلولی آبی رنگ و رقیق است که معرف کربن دی اکسید می‌باشد و هنگامی که در تماس با کربن دی اکسید قرار گیرد به رنگ زرد در می‌آید. هم در هوای دمی و هم در هوای بازدمی کربن دی اکسید وجود دارد بنابراین هر دو فرایند موجب تغییر رنگ محلول برم تیمول بلو می‌شوند (شباهت). هموگلوبین پروتئینی با ۴ زنجیرهٔ پلی پپتیدی است که بر دو نوع آلفا و بتا هستند. گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. هم اکسیژن و هم کربن دی اکسید می‌توانند به هموگلوبین متصل می‌شوند (شباهت).

---

۹ ۳ منظور شش‌ها می‌باشند که ویژگی کشسانی آن باعث کاهش حجم ساختارهای خوشه‌مانند (کیسه‌های حبابکی) موجود در آن می‌شود.

منظور بافت غضروفی است که در دیوارهٔ نایژه‌های اصلی قرار دارد باعث تشخیص این مجاری از سایر مجاری می‌شود. در این مجاری ضخامت مادهٔ مخاطی غیریکسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور سیاهرگ‌ها هستند. *خواست باشه یه سری سیاهرگ در شش‌ها وجود داره که خون روشن رو جابجا میکنه اما سیاهرگ‌های دیگه‌ای هم وجود داره که خون تیره‌ای هستش که مواد غذایی اون اندکه و وظیفهٔ تأمین مواد غذایی یافته‌های شش‌ها رو به عهده داره.*

۲ دقت کنید که صورت سؤال در ارتباط با شش‌ها می‌باشد اما نای (ساختاری جهت تسهیل فرآیندهای انجام شده در اندام متصل به آن دارد) خارج از شش‌ها قرار دارد.

۴ منظور شش راست است که بزرگ‌تر است و در نتیجه کیسه‌های حبابکی بیشتری دارد. سخت‌ترین مجرای موجود در آن نایژهٔ اصلی است که نایژهٔ اصلی راست قطورتر است. در نتیجه مقدار بیشتری از هوای مرده را می‌تواند در خود جای دهد.

---

۱۰ ۱ 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 نیز، گرم و مرطوب می‌کنند تا برای مبادلهٔ گازها با خون آماده شود. از بینی تا نایژک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد؛ بنابراین تمامی مجاری بخش هادی در پاک‌سازی نقش دارند. بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، هوای مرده نام دارد. پس همهٔ مجاری هادی، مقداری هوا دارند که آن هوا به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ نایژه‌های اصلی دارای حلقه‌های غضروفی کامل در دیواره خود هستند. نای قبل از رسیدن به شش‌ها، به دو نایژه اصلی تقسیم می‌شود؛ توجه کنید که هر یک از نایژه‌های اصلی با کمی فاصله از محل انشعاب نای، وارد شش می‌شوند و بلافاصله درون شش‌ها قرار ندارند. بنابراین، بخش ابتدایی نایژه‌های اصلی، در خارج از شش‌ها قرار دارند.

۳ نای در پشت استخوان جناغ قرار دارد. نیم حلقه‌های غضروفی (غضروف‌های C شکل) دیواره نای به هم متصل نبوده و از هم جدا هستند. در واقع، بین هر دو غضروف C شکل در نای، فاصله وجود دارد.

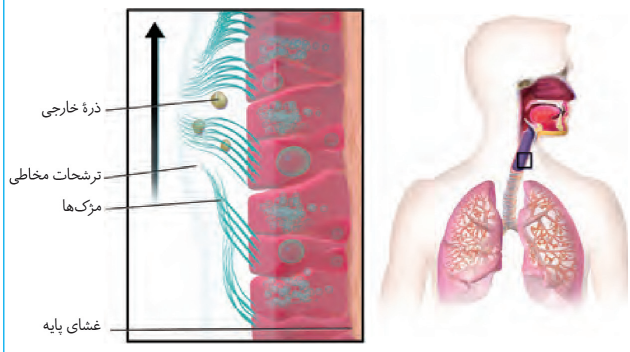
---

۱۱ ۱ مورد (الف) عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. مخاط نای از دو نوع یاخته تشکیل شده است: یاختهٔ پوششی استوانه‌ای مژک‌دار و بدون مژک.

بررسی همهٔ موارد:

الف دقت داشته باشید همه یاخته‌های بدن از یاخته تخم به وجود می‌آیند بنابراین محتوای ژنتیکی یکسانی دارند. همه یاخته‌های هسته‌دار بدن دارای انواع ژن‌های یکسانی با یکدیگر می‌باشند اما این ژن‌ها در برخی یاخته‌ها بیان شده و در برخی دیگر بیان نمی‌شود. بنابراین، همه یاخته‌های پوششی نای واجد ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت مژک می‌باشند که فقط در برخی از سلول‌های نای که مژک دارند بیان می‌شود.

ب همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید؛ یاخته‌های موجود در لایه مخاطی نای یا مژک‌دارند و یا فاقد مژک هستند. اما یاخته‌هایی که واجد مژک می‌باشند، چندین مژک در سطح غشای خود دارند؛ بنابراین هیچ‌یک از یاخته‌های پوششی در لایه مخاط نای تنها دارای یک مژک نمی‌باشند.



ج منظور از نوعی ماده چسبناک و مؤثر در نخستین خط دفاع غیراختصاصی، ماده مخاطی است که فقط عده‌ای از یاخته‌های پوششی مخاط، توانایی ترشح ماده مخاطی را به سطح درونی نای دارند؛ توجه داشته باشید که این یاخته‌های ترشحی می‌توانند به لایهٔ زیر مخاط نفوذ کرده و غدد ترشحی زیر مخاطی را بسازند.

د همان‌طور که گفتیم، فقط برخی از یاخته‌های مخاط، دارای مژک هستند. این یاخته‌ها، با صرف انرژی زیستی، موجب زنش مژک‌های خود می‌شوند؛

---

۱۲ **۱** همهٔ موارد مشابه عبارت صورت سؤال به نادرستی بیان شده‌اند. ملخ حشره‌ای گیاه خوار است که پاهای عقبی بلندی دارد. محل آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی در ملخ در بیرون از لولهٔ گوارش انجام می‌شود. (نه در بخش ابتدایی لولهٔ گوارش!) مطابق شکل غدد بزاقی جانور با ترشح بزاق بر روی مادهٔ غذایی در بیرون از لولهٔ گوارش می‌توانند در آغاز گوارش شیمیایی مواد نقش داشته باشند.

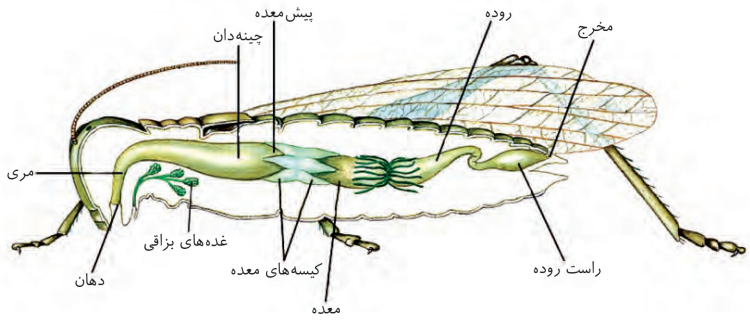
بررسی همهٔ موارد:

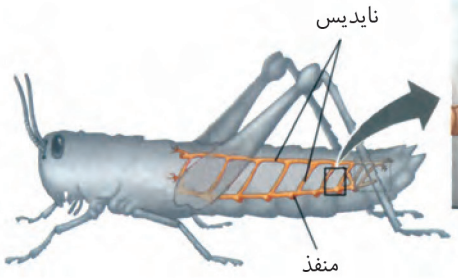
الف گوارش فیزیکی مواد غذایی در ملخ با استفاده از آرواره‌ها آغاز شده و با خرد کردن مواد غذایی آن را به دهان منتقل می‌کنند. این گوارش نسبت به نوع دیگر گوارش (گوارش شیمیایی) که جلوتر از آرواره‌ها شروع می‌شود (قرار گیری بزاق ترشح شده بر روی مادهٔ غذایی) دیرتر شروع شده است. (نه زودتر!)

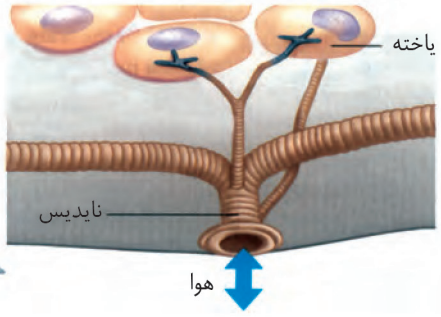
ب منافذ نایدیسی در سطح کناری بدن جانور قرار دارند *(نه سطح شکمی!)* و این منافذ می‌توانند از طریق لوله‌های نایدیسی با یکدیگر در ارتباط باشند و انشعاباتی از این لوله‌ها در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.

ج غدد بزاقی جانور به موازات مری قرار دارند و با ترشح بزاق به خارج از لولهٔ گوارش در آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی در خارج از لوله نقش دارند. *درواقع با ترشح محتویات غدد بر روی مادهٔ‌غذایی پیش از ورود به لولهٔ‌گوارش، آنزیم‌های بزاقی گوارش شیمیایی مواد غذایی رو شروع می‌کنن!*

د *با توجه به شکل، در مجاورت پاهای جلویی، منافذ نایدیسی مشاهده نمی‌شوند.*



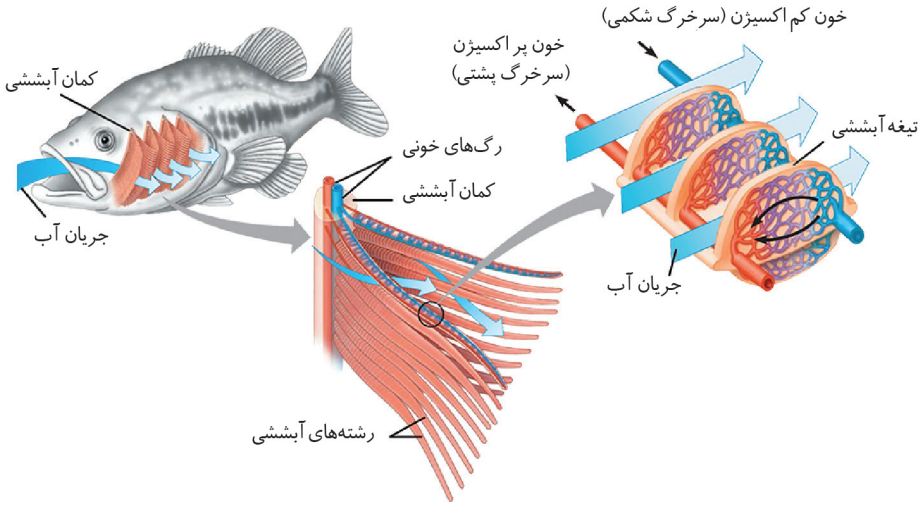




۱۳ **۱** با توجه به شکل، جهت حرکت خون در رشته آبششی، عمود بر جهت حرکت خون موجود در کمان آبششی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

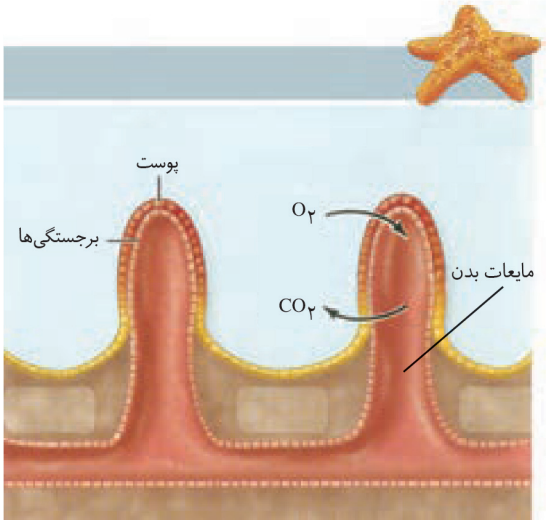
۲ با توجه به شکل زیر، اتصال بین چند تیغهٔ آبششی مجاور هم از طریق رگ‌ها و همچنین بخشی منشأ گرفته از خود این تیغه‌ها صورت می‌گیرد.



۳ تیغه‌های آبششی به دلیل داشتن شبکه مویرگی فراوان، محل انجام تبادلات گازی هستند. اما دقت کنید که تیغه‌های آبششی بر روی رشتهٔ آبششی قرار دارند، نه بر روی کمان آبششی.

۴ جهت حرکت خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است. با توجه به شکل، جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها از سمت دم به سمت سر ماهی است.

۱۴ **۴** مطابق شکل یاخته‌های سطح پوست جاندار ضخامت بیش‌تری نسبت به یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ مجرای حاوی مایعات بدن دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساده‌ترین آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند که در ستارهٔ دریایی دیده می‌شوند. مطابق شکل تبادل گازهای تنفسی از طریق سطح پوست این جاندار آبزی انجام می‌شود که این تبادل، بین محیط بیرون و مایعات بدن جاندار و از طریق آبشش‌ها است. این تبادلات بین مایعات و یاخته‌های سطح پوست در برجستگی‌ها صورت می‌گیرد (نه تمام یاخته‌های سطح پوست).

۲ در فاصلهٔ بین برجستگی‌های پراکندهٔ پوستی در این جاندار، مجرای حاوی مایعات بدن در تماس با پوست نخواهد بود و بین این دو فاصله وجود دارد.

۳ ساده‌ترین آبشش‌ها به شکل برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی (نه در نواحی خاص بدن!) یافت می‌شوند که در ستارهٔ دریایی مشاهده می‌شود و از طریق آن‌ها به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد.

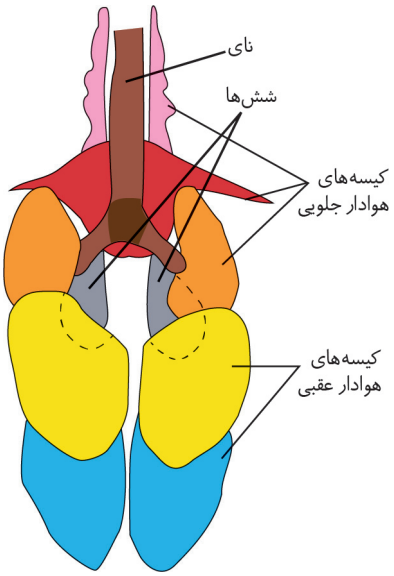
۱۵ **۴** *این سؤال برگرفته از سؤال ۱۳۸ داخل تجربی ۱۴۰۱ هستش قالب سؤال رو خوب یادش بگیرین.*

تنها مورد «ب» به‌نادرستی بیان شده‌است.

بررسی همهٔ موارد:

الف همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی به تبادلات بهتر گازهای تنفسی کمک می‌کنند. پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه بر شُش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. نمونه‌ای از افزایش کارایی تنفس در پرندگان را

می‌توان کمک به پیشروی بهتر روند تبادلات گازی دانست. (درست)



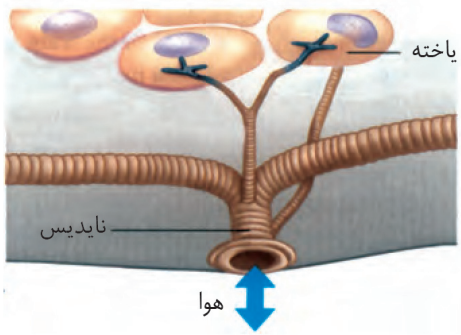
ب این جانور میان‌بندی ندارد که بتواند با کمک آن حجم کیسه‌های هوادار را تغییر دهد. (نادرست)

ج یکی از مهم‌ترین نقش‌هایی که برعهدهٔ همهٔ کیسه‌های هوادار با اندازه‌های مختلف می‌باشد این است که همهٔ آن‌ها امکان مخلوط شدن هوای دمی و بازدمی را کاهش داده و با ذخیره‌سازی اکسیژن کارایی تنفس جاندارانی با نیاز فراوان به انرژی را افزایش می‌دهند. (درست)

د طبق شکل کتاب درسی می‌توان دریافت که همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به اغلب کیسه‌های هوادار جلویی اندازهٔ بزرگتری دارند و بخش عمدهٔ سطح اطراف شش‌ها به وسیلهٔ کیسه‌های هوادار عقبی پوشیده می‌شود، البته کیسه‌های هوادار جلویی نیز در پوشاندن بخشی از سطح اطراف شش‌ها نقش دارند (درست).

---

۱۶ | ۳ در شکل زیر، اولین انشعاب ایجاد شده از نایدیسی مشخص است. ابتدای انشعاب نخستین همانند انتهای آن، فاقد مایع می‌باشد. انشعابات بعدی ایجاد شده از اولین انشعاب می‌توانند دارای مایع در انتهای خود باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اولین انشعاب ایجاد شده از نایدیسی، قطر کمتری نسبت به دومین انشعاب ایجاد شده از نایدیسی دارد.

۲ اولین انشعاب هیچ‌گاه در کنار یاخته‌ها قرار نمی‌گیرد که تبادل گازهای تنفسی را تسهیل کند.

۴ در انشعابات نایدیسی هوای موجود در لوله‌های تنفسی به‌صورت دو طرفه جابه‌جا می‌شود.

---

۱۷ | ۲ موارد (الف) و (ب) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف به دنبال افزایش حجم حفرهٔ دهانی، فشار در این حفره کاهش یافته و کمتر از محیط می‌شود. در نتیجه طی پدیده مکش (فشار منفی) هوا از محیط به درون حفرهٔ دهانی وارد می‌شود.

ب به دنبال انقباض ماهیچه‌های دهانی، فشار در حفرهٔ دهانی افزایش یافته و به کمک فشار مثبت هوا از حفرهٔ دهانی وارد شش‌ها می‌شود.

ج در هنگام افزایش حجم شش‌ها، ورود هوا به حفرهٔ دهانی دیده نمی‌شود.

د افزایش فشار در شش‌ها در هنگام بازدم دیده می‌شود.

---

۱۸ | ۱ فقط مورد (د) عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می‌شود. دیوارهٔ پیش معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند؛ بنابراین غذا بلافاصله پس از چینه‌دان، وارد پیش معده می‌شود. بین پیش معده و چینه‌دان بخش دیگری وجود ندارد. پیش معده در گوارش مکانیکی غذا نقش دارد. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. حشرات (ازجمله ملخ) چنین تنفسی دارند.

ب بخش عقبی معده در پرندگان دانه‌خوار، ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا (گوارش مکانیکی) را تسهیل می‌کنند؛ بنابراین در پرنده دانه‌خوار، بین معده و

روده سنگدان قرارگرفته که در گوارش مکانیکی غذا مؤثر است. پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه بر شُش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

ج ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خردشده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می‌شود. دیوارهٔ پیش معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی (گوارش مکانیکی) کمک می‌کنند. پس در ملخ، پیش معده بین چینه‌دان و معده قرارگرفته است. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند؛ بنابراین نایدیس‌های مجاور هم، می‌توانند از طریق بخشی لوله مانند با هم در ارتباط باشند. حشرات (ازجمله ملخ) تنفسی نایدیسی دارند.

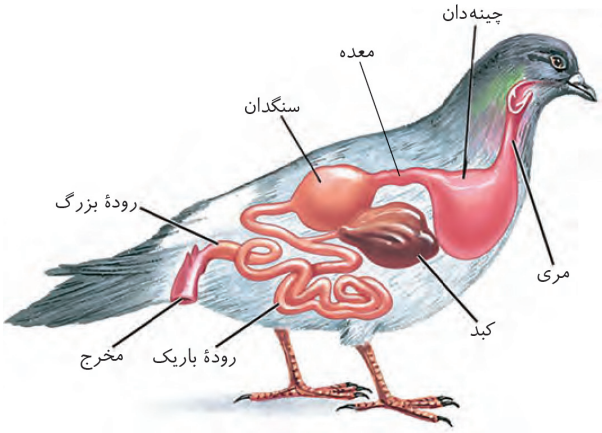
د در ملخ در بین مری و کیسه‌های معده، پیش معده قرار دارد که در آن غذا گوارش مکانیکی می‌یابد. ملخ تنفس نایدیسی دارد و انشعابات انتهایی نایدیس‌ها بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد، این انشعابات در مجاورت با همهٔ یاخته‌ها قرار دارند.

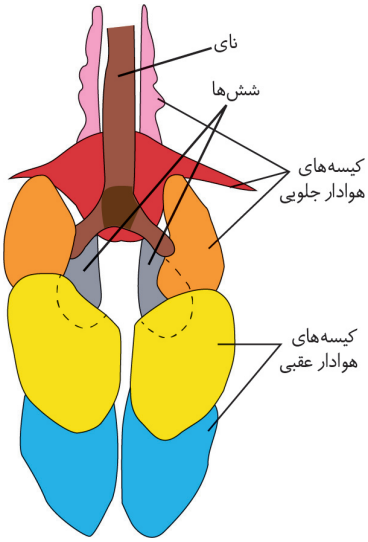
---

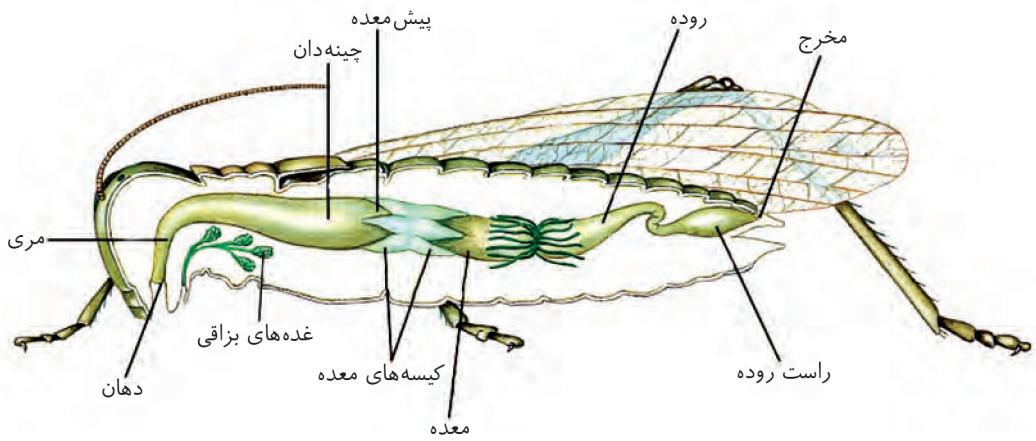
۱۹ ا با توجه به شکل، ملخ در سطح شکمی و پایین مری دارای غدد بزاقی است. این غدد، بزاق را می‌سازند که حاوی آنزیم آمیلاز است. ملخ دارای تنفس نایدیسی است. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

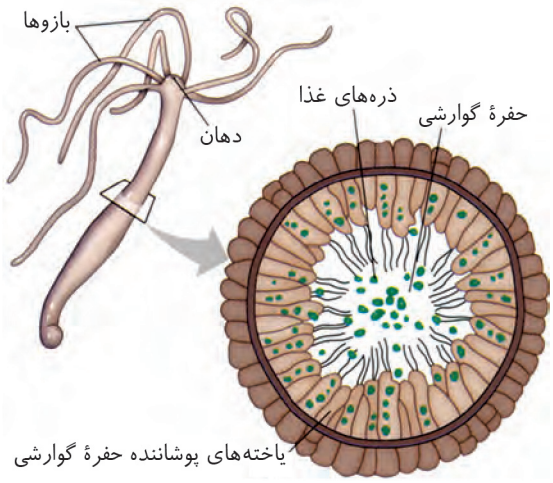
ا با توجه به شکل، در پرندهٔ دانه‌خوار ترشحات کبد از طریق مجرایی در سطح زیرین سنگدان به روده تخلیه می‌شوند. در دستگاه تنفس پرندگان، کیسه‌های هوادار وجود دارد که به افزایش کارایی تنفسی آن‌ها کمک می‌کند. با توجه به شکل، کیسه‌های هوادار عقبی ارتباط مستقیمی با نای و اولین انشعاب آن ندارند!







۳ با توجه به شکل هیدر، در این جانور ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای توسط آنزیم‌های مترشحه از یاخته‌های داخلی حفرهٔ گوارشی آن آغاز شده و سپس ادامهٔ گوارش به‌صورت درون‌یاخته‌ای در این یاخته‌ها انجام می‌شود. این یاخته‌ها استوانه‌ای شکل بوده و تاژک دارند. هیدر فاقد ساختار تنفسی ویژه است و در آن همهٔ (نه اغلب!) یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند (طبق متن کتاب درسی).



۴ نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. ملخ دارای تنفس نایدیسی است. در ملخ بین چینه‌دان و معده، پیش‌معده قرار دارد. دیوارهٔ پیش‌معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به‌پیش‌معده وارد می‌شوند. پیش‌معده، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند!

۲۰ ۴ نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ سطحی بدن با بیرون ارتباط دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. نایدیس‌ها در حشرات و صد پایان وجود دارد. در این جانوران، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

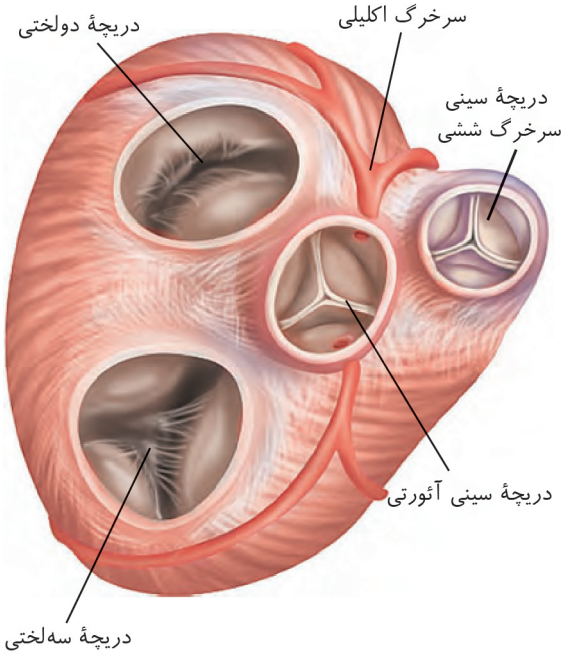
۱ در مهره‌داران خشکی‌زی، شش‌ها جایگزین آبشش‌ها شده‌اند. اما دقت کنید بعضی جانوران مانند دوزیستان، علاوه بر شش‌ها، از پوست خود نیز به‌عنوان ساختار تنفسی استفاده می‌کنند. کرم خاکی نیز که جانوری بی‌مهره است، تنفس پوستی دارد.

۲ ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستارهٔ دریایی. آبشش‌های غیر پراکنده و متمرکز در ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در این جانوران جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب از طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

۳ کرم خاکی و دوزیستان دارای تنفس پوستی هستند؛ درنتیجه شبکهٔ مویرگی وسیعی در زیرپوست خود دارند که به تبادل گازها کمک می‌کند. بیشتر جانوران سازوکارهایی دارند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند. مهره‌داران دو نوع سازوکار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه که از دوزیستان است، به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار، پمپ فشار مثبت می‌گویند.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل چهارم

۱ ۲ مطابق با شکل زیر، دریچه سه لختی (میان دهلیز و بطن راست) بزرگ‌ترین دریچه قلب می‌باشد. دریچه سه لختی از سه قطعه تشکیل شده و خون تیره از آن عبور می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرخرگ ششی راست از زیر قوس سرخرگ آئورت عبور می‌کند. سرخرگ ششی راست حاوی خون تیره بوده و به شش راست وارد می‌شود.

۳ بسته شدن سرخرگ‌های کرونری توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکتهٔ قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

۴ ضخیم‌ترین دیواره ماهیچه‌ای در بطن چپ مشاهده می‌شود. انقباض بطن چپ موجب انتقال خون به سمت بالا و ورود آن به سرخرگ آئورت می‌شود.

---

۲ ۴ سؤال در مورد سرخرگ‌های کرونری و فرایند سکتهٔ قلبی است که لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) در بسته‌شدن آن‌ها نقش ندارند؛ بلکه به رفع انسداد دیوارهٔ رگ‌ها کمک هم می‌کنند. عامل مؤثر در این اتفاق، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

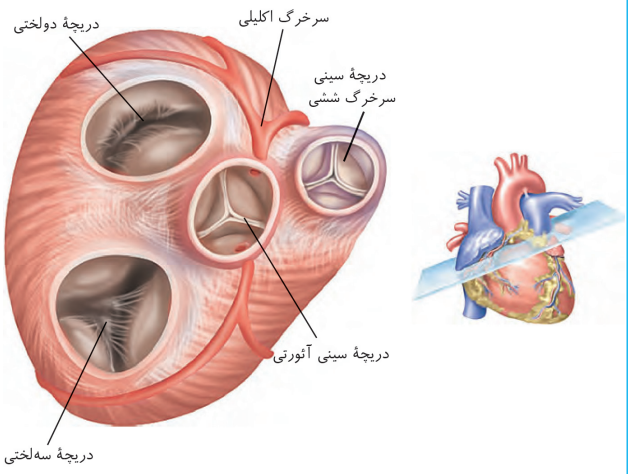
۱ بسته‌شدن این سرخرگ‌ها می‌تواند سبب مرگ یاخته‌های قلبی و ایجاد سکته شود.

۲ این سرخرگ‌ها در قلب منشعب می‌شوند و بعد از انجام تبادلات، در انتها سیاهرگ کرونری را تشکیل می‌دهند و به در نهایت این سیاهرگ به دهلیز راست می‌ریزد.

۳ استفاده از مواد دارای قند و کلسترول بالا و چربی فراوان (پرانرژی) می‌تواند باعث افزایش تولید لیپوپروتئین کم‌چگال و بسته‌شدن سرخرگ‌های کرونری شود.

---

۳ ۴ با توجه به شکل، دریچهٔ سینی ششی جلویی‌ترین دریچه و دریچهٔ سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچه است. در وسط مثلث مذکور، دریچهٔ سینی آئورتی قرار گرفته است. در نزدیکی این دریچه، از آئورت دو سرخرگ کرونری چپ و راست منشأ می‌گیرند. سرخرگ کرونری چپ و راست هر دو به دو شاخهٔ جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچهٔ سینی آئورتی پایین‌تر از دریچهٔ سینی ششی قرار دارد. (بر اساس شکل اول فصل)

۲ اکثر دریچه‌های تشکیل دهندهٔ مثل مذکور، از سه قطعه تشکیل شده‌اند (فقط دریچهٔ میترال حاوی دو قطعه است). دریچهٔ سینی آئورتی نیز متشکل از سه قطعه است.

۳ با توجه به شکل، قطر دریچهٔ سینی آئورتی کمتر از دریچه‌های میترال و سه‌لختی است.

---

۴ ۳ سطح شکمی قلب گوسفند به‌صورت صاف و سطح پشتی آن به‌صورت برآمده است.

در سطح شکمی آن نوعی ساختار اتصال دهنده مطابق شکل بین سرخرگ‌های آئورت و ششی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر دو سطح قلب گوسفند دارای بافت چربی هستند.



سطح شکمی قلب　　سطح پشتی قلب

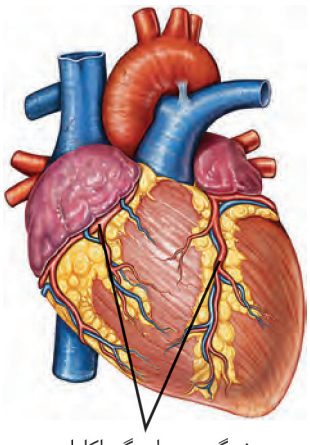
۲ در هر دو سطح می‌توان سیاهرگ‌های ششی را مشاهده کرد.

۴ در سطح شکمی و پشتی قلب گوسفند می‌توان رگ‌های کرونری را یافت.

---

۵ ۴ بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. بین برون شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد، که با مایع پرشده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند. طبق شکل کتاب درسی هم در لایهٔ پیراشامه و هم برون شامه بافت چربی فراوانی در دیوارهٔ قلب وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

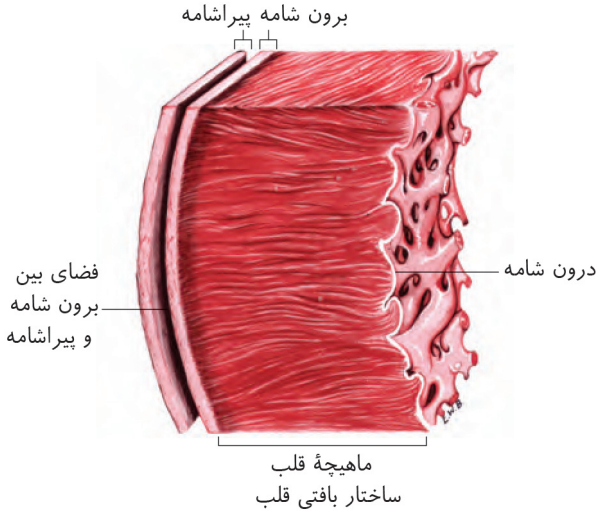
۱ میانی‌ترین لایهٔ قلب همان لایهٔ ماهیچه‌ای آن می‌باشد، که از یاخته‌های استوانه‌ای و منشعب با هسته‌های مرکزی تشکیل شده‌است. بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌ها توانایی تولید و نیز هدایت پیام عصبی را دارند.

۲ داخلی‌ترین لایهٔ قلب، درون شامه می‌باشد که شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی متراکم وجود دارد.

بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب برون‌شامه است و پیراشامه از بافت پوششی سنگ فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند.

بافت پیوندی سست درون شامه، در ساختار خود انواع رشته‌ها و سلول‌ها را جای داده‌است، اما در ساختار دریچه‌های قلبی شرکت نمی‌کند.

تنوع و تعداد یاخته‌ها در بافت پیوندی متراکم از بافت پیوندی سست کم‌تر می‌باشد و در ساختار دریچه‌های قلبی نیز شرکت می‌کند.



۳ لایهٔ میانی بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

در لایهٔ بیرونی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی اصلاً یافت نمی‌شوند که بخواهند به رشته‌های کلاژن موجود در آن متصل شوند.

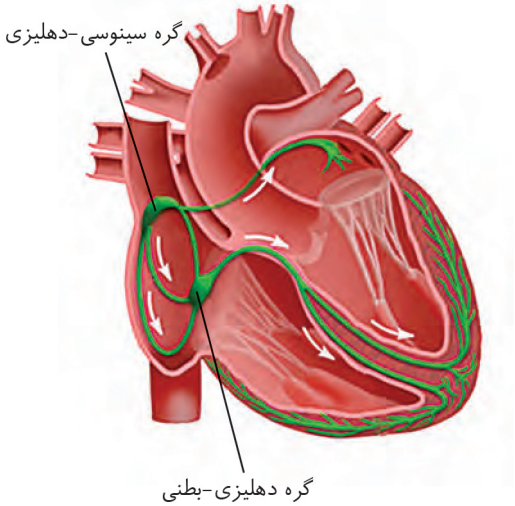
---

۶ ۳ در نقطهٔ B از الکتروکاردیوگرام یک فرد بالغ که مربوط به شروع انقباض بطن می‌باشد بطن‌ها بیش‌ترین فشارخون را دارند و با شروع انقباض بطن به دلیل اختلاف فشارخون در دو طرف دریچه‌های دهلیزی-بطنی و ساختار خاص دریچه‌ها، این‌ها بسته می‌شوند و تارهای آویزی متصل به دریچه‌ها که به زوائد موجود در دیوارهٔ بطن اتصال دارند کشیده شده و مانع از برگشت دریچه‌ها به سمت دهلیزها به دلیل فشارخون می‌شوند. در شروع انقباض بطن هنوز فشارخون آن‌قدر زیاد نشده است تا بتواند دریچه‌های سینی را باز کند و

این دریچه‌ها بسته می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در نقطهٔA فعالیت گرهٔ پیشاهنگ و دسته تارهای دهلیزی ادامه پیدا می‌کند! شروع فعالیت گرهٔ پیشاهنگ و انتشار پیام توسط این دسته تارها، در ابتدای موجP اتفاق می‌افتد و در اواسط این موج (نقطهٔA) یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها فعالیت خود را آغاز می‌کنند.



۲ در نقطهٔC که مربوط به پایان انقباض بطن‌هاست، حداکثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای بطنی مشاهده نشده است. در ابتدای موجT حداکثر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ بطن‌ها مشاهده می‌شود و در این زمان دریچه‌های سینی باز و خون وارد سرخرگ‌ها شده و دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته شده و خون درون دهلیزها تجمع می‌یابد. در انتهای انقباض بطن، ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و در ادامه دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند و خون تجمع یافته درون دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. بیش‌ترین حجم خون درون دهلیزها در انتهای انقباض بطن‌ها مشاهده می‌شود.

۴ در نقطهٔ D پیام تحریک به‌وسیلهٔ تارهای اختصاص یافته‌ای که بعد از گرهٔ دوم قرار دارند بعد از طی مسیری (نه بلافاصله) به دو قسمت چپ و راست تقسیم شده و دودسته تار در دیوارهٔ بین دو بطن منتشر می‌شوند و شروع انقباض یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی دیوارهٔ بطن‌ها از بخش نوک به سمت قاعدهٔ بطن خواهد بود.

---

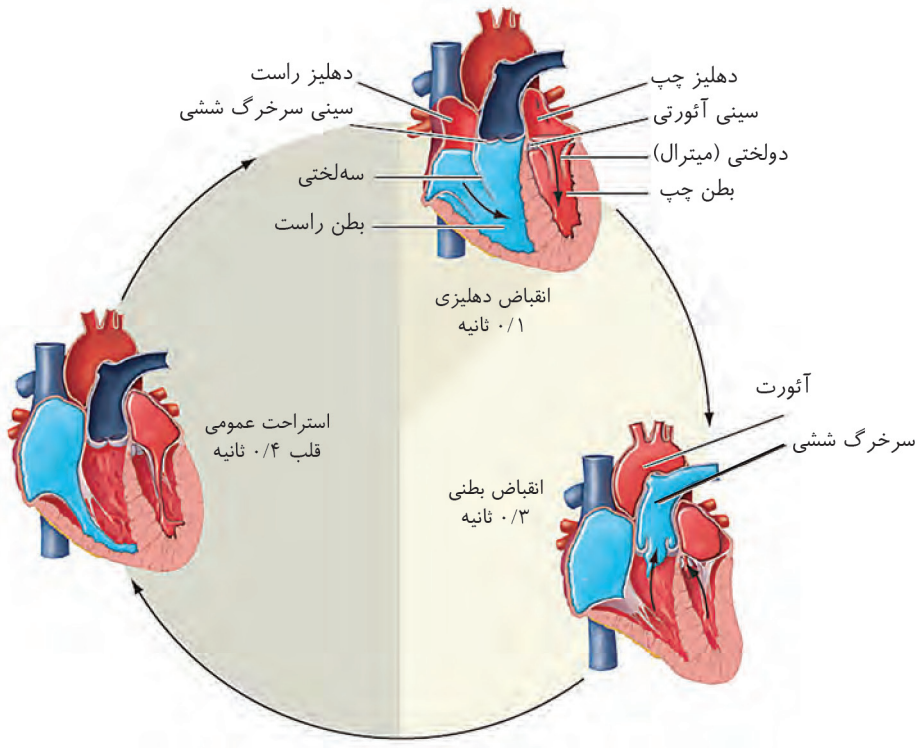
۴ ۷ تمام موارد صحیح هستند. بخش مشخص شده با علامت «؟»، صفحات بینابینی را نشان می‌دهد.

الف صفحات بینابینی فقط در یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی وجود دارد که ساختار مخطط دارند و لزوماً انقباضی غیرارادی دارند.

ب این بخش باعث می‌شود تا پیام انقباض و استراحت به‌سرعت بین یاخته‌ها منتقل بشود و قلب مانند یک تودهٔ واحد عمل بکند.

ج صفحات بینابینی بین دو یاختهٔ مجاور کشیده می‌شود و در اطراف هر یاخته تعداد مشخصی ندارد و می‌تواند تعداد مختلفی داشته باشد.

د منظور این عبارت، بافت پیوندی بین دهلیزها و بطن‌ها



است که مانع انقباض هم‌زمان آن‌ها می‌شود. طبق چرخهٔ ضربان قلب، ابتدا ۰٫۱ ثانیه انقباض دهلیزها به‌طول می‌کشد و سپس بطن‌ها به‌مدت ۰٫۳ ثانیه منقبض می‌شود. این بافت پیوندی که مانع انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود، انقباض بطن‌ها را به تأخیر می‌اندازد.

---

۸ ۴ صدای دوم قلب، به دلیل بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها شنیده می‌شود. شنیده شدن این صدا، با شروع استراحت بطن‌ها همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ صدای اول قلب هم‌زمان با بسته شدن دریچه‌های میان دهلیزها و بطن‌ها (دریچه‌های دهلیزی-بطنی) شنیده می‌شود. صدای اول قلب، قوی، گنگ و طولانی می‌باشد.

۲ دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها، کوچک‌ترین دریچه‌های قلب هستند. بسته شدن این دریچه‌ها موجب ایجاد صدای دوم (تاک) قلب می‌شود. این صدا کوتاه‌تر و واضح‌تر است.

۳ آغاز انقباض حفرات قلبی با انقباض دهلیزی (مرحله سیستول) رخ می‌دهد. انقباض دهلیزها موجب ایجاد صدایی نمی‌شود. بسته شدن دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌ها موجب ایجاد صدای دوم قلب می‌شود.

---

۹ ۲ جریان الکتریکی ابتدا به نوک قلب و سپس مناطق بالایی بطن‌ها می‌رسد. به همین خاطر انقباض بطن‌ها نیز از نوک قلب شروع می‌شود و این ناحیه زودتر از مناطق بالایی منقبض می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انقباض دهلیز از نواحی بالایی شروع می‌شد و به سمت پایین ادامه می‌یابد.

۳ همان‌طور که گفتیم انقباض بطن از پایین به بالا انجام می‌شود یعنی نواحی پایینی زودتر از بالایی منقبض می‌شوند.

۴ دهلیز راست و چپ در سطح کتاب درسی هم‌زمان منقبض می‌شوند و انقباض آن‌ها از بالا آغاز می‌شود.

---

۱۰ ۱ در ساختار هر پرز رودهٔ باریک انسان سرخرگ و سیاهرگ کوچک به همراه مویرگ لنفی و شبکهٔ مویرگی یافت می‌شود. رگی که خون پر اکسیژن را به این بخش وارد می‌کند، سرخرگ کوچک خواهد بود و رگی که منفذ آن در نبود خون بسته می‌شود سیاهرگ است. سرخرگ نسبت به سیاهرگ دیوارهٔ قطورتر و فضای داخلی کوچک‌تری دارد درنتیجه تعداد یاخته‌های پوششی سطح داخلی سرخرگ نسبت به سیاهرگ کم‌تر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ رگی که فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون در آن می‌شود، سیاهرگ و سرخرگ هستند خواهد بود. رگی که فاقد ماهیچهٔ صاف بوده و جریان خون کند دارد مویرگ‌ها هستند که دیوارهٔ نازک داشته و امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کنند. *هواست باشه که مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های بدن‌ان!* دقت کنید که جریان خون در سرخرگ‌ها کند نیست.

۳ رگ‌های لنفی در تأمین لنف نقش دارند. سیاهرگ‌ها نیز خون کم اکسیژن را از پرزها خارج می‌کنند. سرخرگ‌های کوچک در ورود خون به پرز نقش دارند که این سرخرگ‌ها میزان رشته‌های کشسان کم‌تر و ماهیچه‌های صاف بیش‌تری دارند و با ورود خون قطر این رگ‌ها زیاد تغییر نمی‌کند و در برابر جریان خون مقاومت می‌کنند. سرخرگ‌های کوچک نسبت به سیاهرگ‌های کوچک دیواره‌ای با ضخامت بیش‌تر دارند.

۴ رگی که در تغذیهٔ یاخته‌های ریز پرزدار نقش اصلی را برعهده دارد مویرگ‌های خونی هستند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن محسوب می‌شوند. لنف مایع تشکیل شده از مواد متفاوتی به همراه گویچه‌های سفید است که در پرز درون مویرگ لنفی جریان دارد. دیوارهٔ مویرگ‌ها *(چه لنفی چه خونی!)* فقط از یک لایهٔ یاخته‌های پوششی سنگ فرشی ساخته شده است و ماهیچهٔ صاف ندارد.

---

۱۱ ۴ حاصل ضرب حجم خون پمپ‌شده در هر انقباض و تعداد ضربان قلب، برون ده قلبی است.

میانگین برون‌ده قلبی در افراد بزرگسال در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است. این مقدار با توجه به عواملی مانند سوخت و ساز پایهٔ بدن، مقدار فعّالیت بدنی، سن و اندازهٔ بدن تغییر می‌کند.

در افرادی که ورزش می‌کنند (فعالیت بدنی)، میانگین برون‌ده قلبی بیشتر است. در زمان ورزش‌های طولانی مدت، تولید هورمون اریتروپوییتین که بر تعداد گویچه‌های قرمز مؤثر است در کبد (اندام دریافت‌کنندهٔ خون دستگاه گوارش) افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در سنین کمتر میانگین برون‌ده قلبی از این مقدار بیشتر است. در سنین زیر نوزده سال وزن مناسب آن‌ها از طریق

مقایسهٔ آن‌ها با افراد هم‌سن و هم‌جنس تعیین می‌شود.

۲ در افراد چاق احتمال ابتلا به نوعی از بیماری دیابت و یا کاهش قطر عروق خونی در فرد افزایش می‌یابد. در این افراد با توجه به افزایش اندازهٔ بدن، برون‌ده قلبی بیشتر از پنج لیتر در دقیقه است.

۳ شاخص تودهٔ بدنی زیر نوزده به معنای لاغر بودن فرد می‌باشد. در زمانی که فرد لاغر باشد تراکم استخوان (مستحکم‌ترین بافت پیوندی) کاهش می‌یابد و از طرفی به دلیل کاهش اندازهٔ بدن، برون‌ده قلبی نیز کاهش می‌یابد.

---

۱۲ **۲** با توجه به قد و وزن این فرد، شاخص تودهٔ بدنی این فرد حدود ۳۰/۴۴ است. چون این میزان بالای ۳۰ می‌باشد، فرد چاق می‌باشد. چاقی یکی از علل افزایش فشار خون می‌تواند باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عدد ۹۰، فشار خون کمینه است. این فشار، فشاری است که دیوارهٔ سرخرگ باز شده، هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند.

۳ هر چقدر از قلب دورتر می‌شویم، فشار خون کاهش می‌یابد. به علت تفاوت بافت ماهیچه‌ای دیوارهٔ سرخرگ آئورت و بزرگ‌سیاهرگ زیرین، معلوم است که میزان فشار خون در این سیاهرگ کم‌تر از سرخرگ آئورت است! همچنین در تعریف فشار خون بیشینه و کمینه، رگی که مورد توجه قرار می‌گیرد، سرخرگ است، نه سیاهرگ!

۴ فاصلهٔ QRS تا T مربوط به انقباض بطنی است که در این حین فشار خون بیشینه ثبت می‌شود. فشار خون بیشینهٔ این فرد ۱۳۰ میلی‌متر جیوه است.

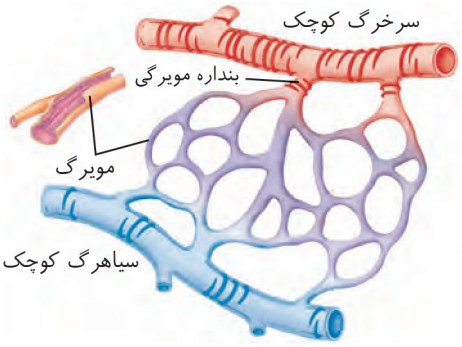
---

۱۳ **۲** موارد «ب» و «د» به‌درستی بیان شده است.

شکل مربوط به یک شبکهٔ مویرگی می‌باشد که در ابتدای آن سرخرگ کوچک قرار دارد و به مویرگ‌هایی منتهی می‌شود که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند و در ادامه نیز سیاهرگ کوچک مشاهده شده که ضخامت دیوارهٔ کم‌تری از سرخرگ داشته و فضای داخلی آن وسیع‌تر است.

بررسی همهٔ موارد:

الف شکل (۱) مربوط به سرخرگ کوچک است که نوعی رگ با میزان رشته‌های کشسان کم‌تر *(نه زیاد)* و ماهیچه‌های صاف بیش‌تر است. چنین ساختاری باعث می‌شود با ورود خون قطر این رگ‌ها تغییر چندانی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچهٔ صاف دیواره بیش‌تر و در زمان استراحت آن کم‌تر است. این سرخرگ‌ها در ساختار خود فاقد دریچه بود و حفرهٔ وسیع ندارند!



ب شکل (۴) سیاهرگ کوچک را نشان می‌دهد. سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با ضخامت کم‌تر دارند. در دیوارهٔ این یاخته‌ها رشته‌های کشسان و ماهیچهٔ صاف زیاد وجود دارد و دیوارهٔ این رگ‌ها در نبود خون بسته می‌شود. ماهیچه‌های صاف و رشته‌های کشسان آن می‌توانند توسط بافت پیوندی از خارج دربر گرفته شوند.

ج شکل (۲) نشان دهندهٔ بندارهٔ مویرگی می‌باشد. بندارهٔ مویرگی حلقه‌ای ماهیچه‌ای است (نه حلقه‌های ماهیچه‌ای!) که در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها قرار گرفته و میزان جریان خون درون آن‌ها را تنظیم می‌کند. این ساختار می‌تواند در ابتدای بعضی از شبکه‌های مویرگی قرار گرفته باشد اما در تنظیم جریان خون درون مویرگ‌ها نقش اصلی را ایفا نمی‌کند. تنظیم اصلی جریان خون درون مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشادشدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

د شکل (۳) نشان دهندهٔ مویرگ است که فقط از یک لایهٔ بافت پوششی همراه با غشای پایه تشکیل شده است. بافت‌پوششی سنگ فرشی تک لایه از یاخته‌هایی با ارتفاع کم تشکیل شده که می‌توانند مسافت تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی را به حداقل ممکن برسانند. فاصلهٔ بیش‌تر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود۰/۰۲ میلی متر است. این فاصلهٔ کم امکان مبادلهٔ سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار فراهم می‌کند.

---

۱۴ **۱** همهٔ موارد به‌نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در چرخهٔ ضربان قلب، دریچه‌های دهلیزی-بطنی درزمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها باز بوده که در حدود ۰/۵ ثانیه می‌باشد و دریچه‌های سینی نیز در این زمان بسته خواهد بود. در این دو زمان ورود خون به درون بطن‌ها قابل انتظار خواهد بود اما سرخرگ‌های اکلیلی در هر زمان از دیاستول

عمومی و انقباض دهلیز در حال پر شدن از خون نمی‌باشند.

ب دریچه‌های دهلیزی-بطنی در زمان انقباض بطن بسته بوده (حدود۰/۳ ثانیه) و دریچه‌های سینی در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی بسته هستند (حدود۰/۵ ثانیه) در این دو زمان دهلیزها در حال خون‌گیری هستند. خون تیره‌ای که اکسیژن کمی دارد (نه فاقد اکسیژن!) به درون دهلیزها وارد می‌شود اما نقشی در تغذیهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ قلب دهلیز ندارد.

ج در چرخهٔ ضربان قلب، دریچه‌های دهلیزی-بطنی درزمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها باز بوده که در حدود ۰/۵ ثانیه باز هستند و دریچه‌های سینی نیز در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند (حدود۰/۳ ثانیه) در زمانی که دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند انقباض دهلیزها در حدود ۰/۱ ثانیه مشاهده شده و گرهٔ پیشاهنگ می‌تواند پیام الکتریکی را در زمان بعد از موج استراحت (T) در ابتدای موج P ایجاد کند و با انتشار پیام تحریک در اواسط این موج انقباض ماهیچهٔ دهلیزها اتفاق افتد.

د دریچه‌های دهلیزی-بطنی در زمان انقباض بطن‌ها بسته هستند (حدود۰/۳ ثانیه) و دریچه‌های سینی نیز در زمان انقباض بطن‌ها باز بوده و در زمان انقباض بطن، تحریک الکتریکی از سمت نوک بطن‌ها به سمت قاعدهٔ آن‌ها حرکت می‌کند و در ادامه در سراسر دیوارهٔ آن پخش می‌شود. با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ قلب فشارخون در بطن‌ها افزایش یافته اما بطن‌ها به صورت کامل از خون خالی نمی‌شوند چراکه در پایان انقباض بطن با باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی خون تجمع یافته درون دهلیزها، به درون بطن‌ها وارد شده و بطن‌ها از خون خالی نمی‌مانند.

---

۱۵ | ۲ ضخیم‌ترین غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار قابل مشاهده است. منافذ فراوانی در یاخته‌های پوششی این مویرگ‌ها وجود دارد. همچنین مویرگ‌های منفذدار در کلیه وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حفرات بین یاخته‌ای در بین یاخته‌های پوششی سازنده دیواره مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شود. مویرگ‌های ناپیوسته در جگر (کبد) وجود دارند. مویرگ‌های دستگاه عصبی از نوع منفذدار است.

۳ این عبارت درباره مویرگ‌های ناپیوسته درست است. در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

۴ این عبارت درباره مویرگ‌های پیوسته درست است. در مویرگ‌های پیوسته یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود.

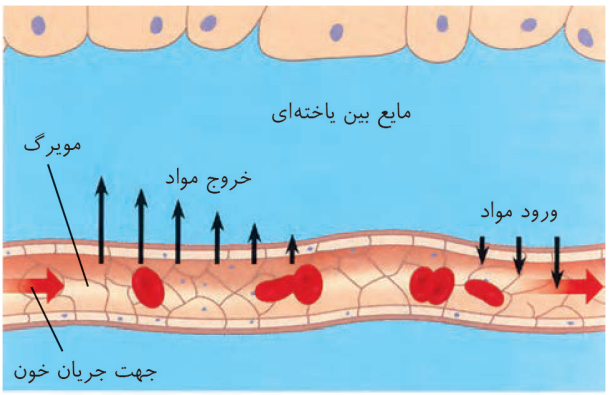
---

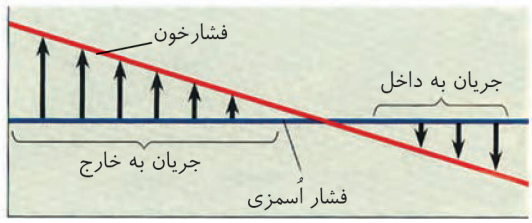
۱۶ | ۱ *هواستان باشد که شکل کله‌پا شده است. داداش برعکسه!!!!!*

به دنبال افزایش نمک فشارخون و درنتیجه فشار تراوشی افزایش پیدا کرده و سبب افزایش ورود خوناب و مواد محلول در آن به‌درون بافت‌ها می‌شود و می‌دانیم که به دنبال افزایش فشارخون بازگشت خوناب و مواد محلول در آن به‌درون مویرگ کاهش می‌یابد. پس می‌توان نتیجه گرفت که در پی مصرف زیاد نمک حجم خروجی از مویرگ یعنی بخش (۱) افزایش و حجم ورودی به مویرگ یعنی بخش (۲) کاهش می‌یابد.

به دنبال مصرف زیاد پروتئین‌ها مقدار آن‌ها در خون بیش‌ازپیش افزایش یافته و اختلاف فشار اسمزی آن نیز با بافت افزایش می‌یابد. پس حجم خوناب خروجی کاهش و حجم خوناب ورودی به‌درون مویرگ افزایش خواهد یافت. دقیقاً حالتی عکس مصرف زیاد نمک رخ خواهد داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:





۲ در ابتدا و انتهای مویرگ همواره فشار اسمزی خون از بافت‌های اطراف بیشتر می‌باشد. اما اختلاف فشار اسمزی خون و بافت در طول مویرگ مقدار ثابتی می‌باشد. در ابتدای شبکهٔ مویرگی فشار تراوشی از اختلاف فشار اسمزی بیشتر است، درنتیجه خروج خوناب و مواد محلول درآن از مویرگ را شاهد

خواهیم بود، اما در بخش سیاهرگی به‌تدریج مقدار فشار تراوشی کاهش پیدا می‌کند، درحالی‌که همان‌طور که قبلاً اشاره شد اختلاف فشار اسمزی خون و بافت، در طول شبکهٔ مویرگی ثابت می‌باشد و در انتهای شبکهٔ مویرگی فشار اسمزی از فشار تراوشی بیشتر است، درنتیجه ورود خوناب و مواد دفعی محلول در آن به‌درون شبکهٔ مویرگی قابل انتظار خواهد بود.

۳ حجم خوناب خروجی نسبت به خوناب ورودی حاوی حجم بیش‌تری از مواد مغذی می‌باشد و در صورت نقص‌عملکردی رگ‌های لنفاوی بخشی از آن در درون بافت باقی‌مانده و به درون رگ‌ها (خونی و لنفی) بازنمی‌گردند.

۴ *تکرار می‌کنم دوستان:* در ابتدای شبکهٔ مویرگی فشار تراوشی از اختلاف فشار اسمزی بیشتر است، درنتیجه خروج خوناب و موادمحلول درآن از مویرگ را شاهد خواهیم بود، اما در بخش سیاهرگی به‌تدریج مقدار فشار تراوشی کاهش پیدا می‌کند، درحالی‌که همان‌طور که قبلاً اشاره شد اختلاف فشار اسمزی خون و بافت، در طول شبکهٔ مویرگی ثابت می‌باشد و در انتهای شبکهٔ مویرگی فشار اسمزی از فشار تراوشی بیشتر است، درنتیجه ورود خوناب و مواد دفعی محلول در آن به‌درون شبکهٔ مویرگی قابل انتظار خواهد بود.

---

۱۷ **۳** منظور از عبارت صورت سؤال، مقایسه‌ای میان سرخرگ و سیاهرگ می‌باشد.

سرخرگ‌ها در برابر فشارخون خارج شده از قلب تحمل بیشتری دارند. هر نوع گردش خون عمومی و ششی در بدن انسان از سرخرگ آغاز شده و سرخرگ در لایهٔ میانی خود یاخته‌های ماهیچه‌ای را در لایه‌های بیشتری نسبت به سیاهرگ قرار داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرخرگ در نبود خون به‌صورت گرد دیده می‌شود. سرخرگ‌های کوچک میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم کرده و قادرند تا به بندارهٔ ماهیچه‌ای ابتدای مویرگ اتصال مستقیم داشته باشند.

۲ سیاهرگ‌ها در برابر فشارخون خارج شده از قلب تحمل کمتری دارند. سیاهرگ‌ها حجم بیشتری از خون را درون خود جای‌داده‌اند. در هنگام افزایش فضای میان دو لایهٔ پردهٔ جنب، یعنی در زمان کاهش فشار درون حبابک‌ها در زمان انجام عمل دم، سرعت جریان خون در رگ‌های مجاور قلب افزایش پیدا می‌کند. اما این گزینه چرا نادرست است؟ دقت داشته باشید که درون خون نیز رشته‌های پروتئینی قابل‌مشاهده‌اند.

۴ برخی سیاهرگ‌ها درون خود دریچه‌های لانه‌کبوتری از جنس بافت پوششی دارند که دو قطعه‌ای بوده و در هنگام انقباض و افزایش ضخامت (نه کاهش ضخامت!) ماهیچهٔ اسکلتی مجاور سیاهرگ، دریچهٔ لانه‌کبوتری بالاتر برخلاف دریچهٔ لانه‌کبوتری پایین‌تر بر اثر فشار باز می‌شود.

---

۱۸ **۱** فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف سخت شدن دیوارهٔ سرخرگ‌های کرونری (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود نه الزاماً! حجمِ خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون ده قلبی به دست می‌آید. توجه داشته باشید که در صورت سکته قلبی، به بخشی از ماهیچهٔ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند که باعث کاهش برون‌ده قلبی می‌شود.

ب در برخی بیماری‌ها به‌ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود نه الزاماً!

ج بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته، ممکن است باعث سکته قلبی شود. زیرا در سکتهٔ قلبی به بخشی از ماهیچهٔ قلب اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

د ماهیچهٔ قلبی بخشی از دیوارهٔ میانی قلب است؛ بنابراین اگر دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب کامل نشود، حتماً ضخامت ماهیچهٔ قلبی دیوارهٔ بین دهلیزها یا بطن‌ها نیز کمتر می‌باشد.

---

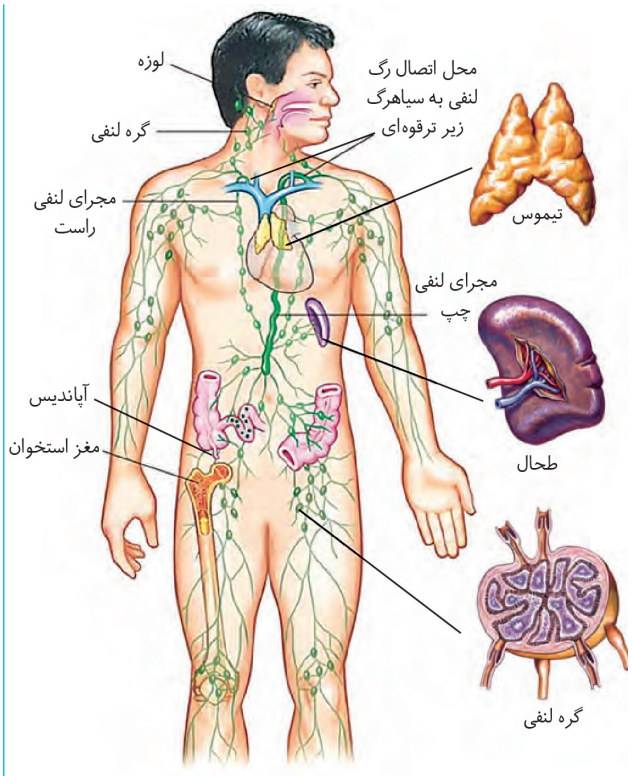
۱۹ **۳** سؤال در مورد دستگاه لنفی است. با توجه به شکل همهٔ رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، در مجاورت این گره دارای دریچه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، مجرای لنفی راست برخلاف چپ، از پشت قلب عبور نمی‌کند.

۲ تیموس اندام لنفی است که پشت جناغ و جلوی نای قرار دارد. با توجه به شکل، این اندام با هیچ یک از دو مجرای لنفی (و بالطبع با سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای) ارتباط ندارد.

۴ از میان اندام‌های دستگاه لنفی، طحال و آپاندیس خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. با توجه به شکل، لنف هر دو اندام مذکور به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.



۲۰ **۲** موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هنگامی‌که فعالیت گره ضربان‌ساز قلب افزایش پیدا می‌کند، ضربان قلب بالا رفته و جریان خون افزایش می‌یابد درنتیجه خروج مواد از مویرگ افزایش یافته و جریان لنف در رگ‌های دستگاه لنفی بالا می‌رود.

ب رشته‌های عصبی خودمختار مؤثر بر شبکه هادی قلب، در لایه میوکارد دیوارهٔ قلب مشاهده می‌شوند و در داخلی‌ترین لایه دیده نمی‌شوند.

ج افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به‌وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد. مرکز تنظیم تنفس، فعالیت دیافراگم را کنترل می‌کند. دیافراگم ماهیچهٔ اصلی تنفس طبیعی است.

د افزایش و کاهش (پس لفظ همواره عبارت را نادرست می‌کند) فعالیت قلب متناسب با شرایط، به‌وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به‌خوبی تأمین می‌کند.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل پنجم

۱ ۴ تنها مورد الف درست است.

بخش لوله‌ای شکل وارد کنندهٔ ادرار به مثانه میزنای بوده و بخش لوله‌ای شکل خارج کنندهٔ ادرار از آن، میزراه می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) میزنای و میزراه هر دو حداقل در بخشی از ساختار خود یاخته‌های دوکی شکل ماهیچهٔ صاف را داشته و میزراه برخلاف میزنای در بندارهٔ خارجی خود توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌رسانی می‌شود.

ب) تجزیهٔ بافت چربی اطراف کلیه می‌تواند منجر به تاخوردگی میزنای شود ولی بر میزراه تأثیری ندارد. در میزنای حرکات کرمی شکل برای هدایت ادرار دیده می‌شود.

ج) ادرار در کمک به خط اول دفاع غیراختصاصی بدن نقش ایفا می‌کند. دقت داشته باشید که میزراه، ترشحات غدد پیازی میزراهی را پیش از دو برآمدگی در طول خود دریافت می‌کند.

د) ادرار پیش از شروع فرایند تخلیهٔ ادرار به میزنای وارد شده ولی پس از سازوکار تخلیهٔ ادرار به میزراه وارد می‌شود. میزنای و میزراه هر دو در طول خود دارای بخش‌هایی با ضخامت متفاوت هستند.

---

۲ ۳ تنها مورد د درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) سرخرگ‌ها در محل ناف کلیه دارای مواد دفعی نیتروژن‌دار بیشتری می‌باشند. سرخرگ در محل ناف کلیه بالاتر از سیاهرگ و میزنای قرار گرفته است.

ب) هردو میزنای بدن انسان در سطح پشتی و بالایی مثانه به آن متصل می‌شوند. میزنای‌های بدن انسان، از جلوی انشعابات بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کنند.

ج) به دلیل اینکه کلیهٔ راست کمی پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار گرفته است، ادرار خارج شده از کلیهٔ راست نسبت به کلیهٔ چپ مسافت کمتری را تا مثانه طی می‌کند.

د) با برشی طولی در سطح محدب کلیه، انشعابات رگ‌های وارد کنندهٔ خون به کلیه در کنار یکدیگر و در فاصلهٔ هرم‌های کلیه قابل‌مشاهده می‌باشند.

---

۳ ۱ ناف کلیه بخشی است که رگ‌های خونی از طریق آن به کلیه وارد می‌شوند. ناف کلیه توسط پایینی‌ترین دنده‌ها محافظت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کپسول کلیه به‌صورت نوعی بافت پیوندی رشته‌ای در سطح کلیه‌ها قرار گرفته ولی این بافت چربی است که به‌عنوان ضربه‌گیر نقش ایفا می‌کند.

۳) کپسول کلیه، بافت چربی و استخوان‌های حفاظت کننده از کلیه هر سه، نوعی بافت پیوندی بوده که می‌توانند مادهٔ زمینه‌ای ترشح کنند. دقت داشته باشید که کلیه‌ها در دیوارهٔ پشتی حفرهٔ شکمی واقع شده‌اند.

۴) استخوان‌های حفاظت کننده از کلیه‌ها یعنی دنده‌ها در پایینی‌ترین بخش مهره‌ها به آن‌ها متصل نشده‌اند و نسبت به دنده‌های بالاتر از خود اندازه‌ای کوچک‌تر دارند.

---

۴ ۴ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ خارجی کپسول بومن همانند دیوارهٔ داخلی آن، در تماس با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ سرخرگ آوران نمی‌باشند. زیرا یاخته‌های پوششی در درونی‌ترین لایهٔ سرخرگ قرار گرفته که در تماس با یاخته‌های دیوارهٔ کپسول بومن نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیچ یک از یاخته‌های دیوارهٔ کپسول بومن در تماس با ترشحات یاخته‌های شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای قرار نمی‌گیرند.

۲) هستهٔ پودوسیت‌ها (یاخته‌های دیوارهٔ درونی) نسبت به یاخته‌های دیوارهٔ خارجی بزرگ‌تر بوده و رشته‌های پا مانند تنها در یاخته‌های دیوارهٔ داخلی مشاهده می‌شوند.

۳) دقت داشته باشید که هستهٔ پودوسیت‌ها در بخش‌های پا مانند و زوائد یاخته‌های دیوارهٔ کپسول بومن قرار نگرفته است.

---

۵ ۱ ماده‌ای که بعد از تراوش به نفرون، از طریق ادرار دفع نمی‌شود تمام میزان آن باز جذب شده است. ماده‌ای که بازجذب می‌شود می‌تواند عبور آب از یاخته‌های لوله‌های پیچ‌خورده را افزایش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ماده‌ای که بعد از تراوش بازجذب نمی‌شود و همهٔ میزان تراوش شده دفع می‌شود و ممکن است از طریق فرایند ترشح نیز به میزان دفع آن اضافه شود.

۳) ماده‌ای که در لگنچه از میزان تراوش شدهٔ آن بیشتر است، علاوه بر تراوش، به مقداری نیز ترشح شده است و برای ترشح مواد ابتدا از غشای پایه و سپس از ریز پرزها عبور می‌کنند.

۴ ماده‌ای که میزان آن در مجرای جمع‌کننده از لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نفرون کمتر است، بازجذب شده است. این ماده قطعاً در مرحلهٔ تراوش همراه با مواد دفعی به کپسول بومن وارد شده است.

---

۶ ۴ هر چهار مورد نادرست‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف و د دقت داشته باشید که به دنبال تحریک و فعال‌شدن مرکز تشنگی، ترشح هورمون ضد ادراری به خون افزایش‌یافته و این هورمون با اثر بر یاخته‌های نفرون (نادرستی مورد د)، میزان بازجذب آب به خون را افزایش می‌دهد.

ب به دنبال پر شدن مثانه تا حدی مشخص (نه پر شدن آن!) ارسال پیام‌های عصبی از گیرنده‌های کششی به نخاع افزایش پیدا کرده و انعکاس آغاز می‌شود.

ج با افت غیرطبیعی هورمون ضد ادراری در خون، میزان بازجذب آب کاهش پیدا کرد و حجم ادراری برخلاف فشار اسمزی ادرار بیشتر می‌شود. در این موقع، برای تخلیهٔ ادرار پیام‌های بیشتری به سمت نخاع فرستاده می‌شود.

---

۷ ۴ **در ماهی آب‌شور:** فشار اسمزی محیط از مایعات بدن بیشتر است.

در ماهی آب شیرین: فشار اسمزی مایعات بدن از محیط اطراف بیشتر است.

در هر دو نوع ماهی، در ابتدا و انتهای دهلیز و بطن، ساختاری دریچه مانند حفره‌های قلبی را از بخش‌های مجاور آن‌ها جدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت داشته باشید که دهلیز در بالای بطن قرار داشته و با انقباض دهلیز خون به سمت پایین هدایت می‌شود، نه به سمت مغز جانور!

۲ توجه کنید که در ماهی آب‌شور به دلیل ورود زیاد یون‌ها به بدن، بخشی از یون‌ها از طریق آبشش دفع می‌شوند. توجه کنید که مواد دفعی نیتروژن‌دار از طریق آبشش دفع نمی‌شوند! ماهی آب‌شور با دفع یون‌ها از طریق آبشش به حفظ هم ایستایی پیکر خود کمک می‌کند.

۳ ماهی آب شیرین برخلاف ماهی آب‌شور، به میزان کمی آب می‌نوشد زیرا فشار اسمزی بدن آن از محیط اطراف بیشتر است و دهان خود فقط به‌منظور تبادل گازهای تنفسی جابه‌جا می‌کند.

---

۸ ۳ همه موارد نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف لولهٔ هنله بخش غیر پیچ‌خورده و لوله‌ای شکل نفرون بوده که در بخشی از طول خود با سرخرگ و در بخشی دیگر با سیاهرگ در ارتباط است. دقت داشته باشید که این‌طور نیست که هنله در تمام طول خود فقط با سیاهرگ یا سرخرگ در ارتباط باشد.

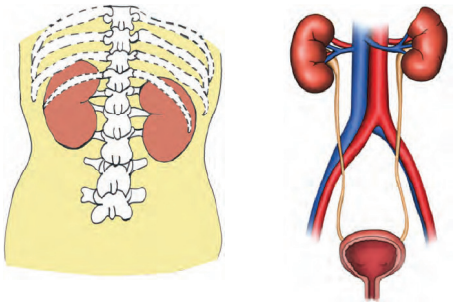
ب بازوی ضخیم قسمت پایین روی هنله نسبت به بازوی ضخیم قسمت بالاروی آن، دارای طول کمتری می‌باشد.

ج انشعابات سرخرگ وابران به دو بخش تقسیم می‌شوند: بخشی ابتدا خون را به‌طرف لولهٔ پیچ خورد برده و بخشی دیگر به‌طرف لولهٔ هنله وارد می‌کنند.

د شبکهٔ مویرگی کلافک، درون کپسول بومن قرار داشته و آن را احاطه نکرده است.

---

۹ ۳ کلیه‌ها در پشت شکم و در مجاورت مهره‌های کمری قرار می‌گیرند و با مهره‌های سینه‌ای که در سینه قرار دارند کمی فاصله دارند. کلیهٔ چپ چون بالاتر است با مهره‌های سینه‌ای فاصلهٔ کمتری و کلیهٔ راست فاصلهٔ بیشتری دارد. کلیهٔ چپ طبق شکل مقابل سیاهرگ کلیوی طویل‌تری دارد و خون تیرهٔ درون آن زمان بیشتری را برای رسیدن به بزرگ سیاهرگ سپری می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کلیهٔ چپ که فاصلهٔ کمتری تا مهره‌های سینه‌ای دارد چون بالاتر قرار می‌گیرد میزنای طویل‌تری نیز دارا می‌باشد. میزنای، مجرای خارج کنندهٔ ادرار از کلیه است.

۲ و ۴ کلیهٔ راست فاصلهٔ بیشتری با مهره‌های سینه‌ای دارد. طبق شکل می‌بینیم که سرخرگ کلیوی از پشت بزرگ سیاهرگ عبور می‌کند و همچنین میزنای در پشت رگ‌ها به کلیه متصل است.

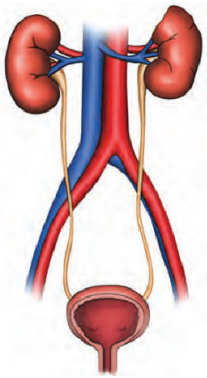
---

۱۰ ۲ بخش‌های (الف) و (ب) و (ج) و (د) با توجه به شکل سؤال، به ترتیب معرف، کپسول کلیه، سرخرگ کلیوی، سیاهرگ کلیوی و میزنای هستند. طبق متن کتاب کپسول کلیه، دنده‌ها

(استخوان) و بافت چربی ساختارهای محافظت‌کننده از کلیه هستند که هر سه از جنس بافت پیوندی می‌باشند. یاخته‌های خونی (گلبول‌های سفید) هم به‌نوعی از کلیه محافظت می‌کنند که آن‌ها نیز از بافت پیوندی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید در انتهای میزنای و در محل اتصال به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانهٔ میزنای است که مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود؛ اما نمی‌توانیم به آن بنداره اطلاق کنیم. زیرا بنداره یا اسفنکتر از ماهیچهٔ حلقوی تشکیل می‌شود نه چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی)! همچنین بر اساس کتاب، حرکت ادرار در میزنای به کمک انقباض حرکات کرمی ماهیچه صاف دیواره آن است. این حرکات کرمی با رسیدن به انتهای میزنای متوقف می‌شوند.

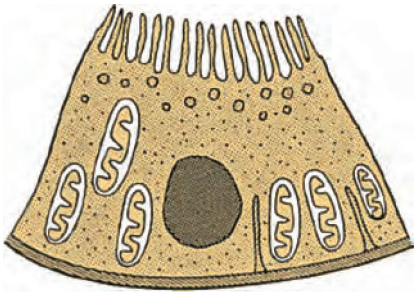


۳ طبق شکل مقابل می‌بینیم که میزنای با عبور از جلوی انشعابات آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین (نه بزرگ سیاهرگ‌ها) به پشت مثانه متصل می‌شود. مثانه کیسه‌ای ماهیچه‌ای است.

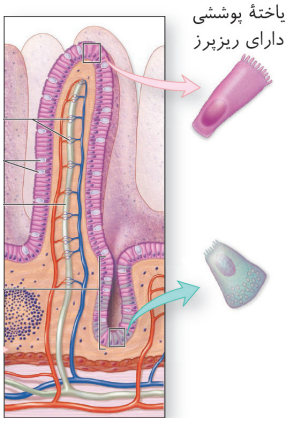
۴ خون سرخرگ کلیوی، روشن و خون سیاهرگ کلیوی، تیره است؛ بنابراین غلظت اکسیژن در سرخرگ کلیوی بیشتر است. همچنین خون در کلیه تصفیه می‌شود و بنابراین خون ورودی به کلیه میزان مواد زائد نیتروژن‌دار بیشتری نسبت به خون خروجی از کلیه دارد؛ پس مقایسهٔ بین غلظت اکسیژن بین سرخرگ و سیاهرگ کلیه مشابه مقایسهٔ مواد زائد نیتروژن‌دار آن‌هاست.

---

۱۱ **۴** لوله‌های پیچ خورده دور و نزدیک، لوله‌های پیچ خورده نفرون‌ها هستند. دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرزدارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. مطابق شکل، هستهٔ این



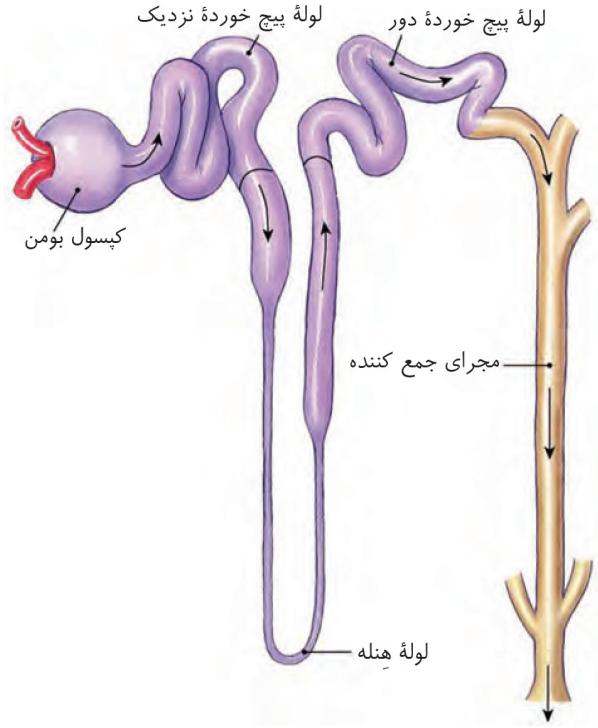
یاخته‌ها و یاخته‌های ریزپرزدار روده باریک، به غشای پایه و سطح قاعده‌ای سلول نسبت به ریزپرزها نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، بخش بالاروی لوله هنله دارای بخش با طول بیشتر ولی با ضخامت کمتر نسبت به بخش پایین‌رو می‌باشد.

۲ لولهٔ جمع کننده ادرار درحالی‌که در اطراف خود فاقد دو نوع شبکه مویرگی کلیه می‌باشد ولی در فرآیندهای ترشح و بازجذب نقش دارد. مجرای جمع کننده جزء نفرون محسوب نمی‌شود.



۳ جهت عبور مواد عبوری از لوله هنله مخالف جهت عبور خون از رگ‌های اطراف لوله هنله می‌باشد. توجه داشته باشید که لوله هنله نوعی لوله پیچ خورده محسوب نمی‌شود.

---

۱۲ **۲** موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند. تراوش، نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار است.

بررسی همهٔ موارد:

الف تراوش چون در کپسول بومن صورت می‌گیرد بنابراین فقط در بخش قشری کلیه مشاهده می‌شود. بخش قشری، بیرونی‌ترین بخش کلیه می‌باشد که زیر کپسول کلیه قرار گرفته است.

ب منافذ مویرگ‌ها، اولین بخشی است که مواد حین ورود به نفرون، با آن مواجه می‌شوند و عبور آن‌ها کنترل می‌شود. جهت حرکت مواد فقط به‌سمت خروج از مویرگ و ورود به نفرون نیست برای مثال مولکول‌های بزرگ مثل پروتئین‌ها از این منافذ نمی‌توانند عبور کنند و بر می‌گردند.

ج تراوش در کپسول بومن انجام می‌گیرد. شبکه مویرگی کلافک بین دو سرخرگ آوران و وابران که هردو خون روشن دارند، قرار دارد. دقت کنید این کپسول بومن است که کلافک را احاطه کرده است نه برعکس!

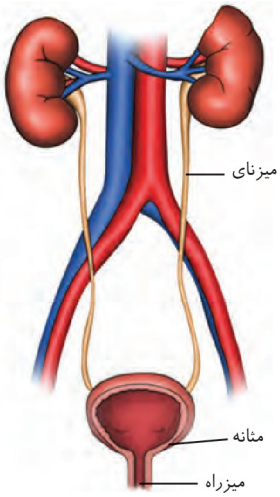
د یاخته‌های پودوسیت که پادار هستند در تراوش دخالت دارند. این یاخته‌ها برخلاف یاخته‌های سنگفرشی ساده دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن، اتصالی با یاخته‌های مکعبی موجود در لوله پیچ خورده نزدیک ندارند.

---

۱۳ **۳** میزنای خارج شده از کلیه راست کوتاه‌تر است زیرا کلیه راست به دلیل موقعیت قرارگیری کبد از کلیه چپ پایین‌تر قرار گرفته و به مثانه نزدیک‌تر است. مطابق شکل، غده فوق کلیه راست به سیاهرگ کلیوی نزدیک‌تر است که دو شاخه می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، آئورت در قسمت‌های پایین‌تر نزدیک مثانه به دو شاخه منشعب می‌شود که این انشعابات در قسمت جلوتری از انشعابات بزرگ سیاهرگ زیرین مشاهده می‌شوند.



۲ ادرار پس از ساخته‌شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود. حرکت کرمی دیوارهٔ میزنای، که نتیجهٔ انقباضات ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای (نه بنداره) که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانهٔ میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود. ادرار از قسمت عقبی وارد مثانه می‌شود.

۴ سرخرگ کلیوی راست نسبت به سیاهرگ کلیوی چپ، در قسمت پایین‌تری مشاهده می‌شود.

✓ **از بالا به پایین این بخش‌ها مشاهده می‌شوند:** سرخرگ کلیوی چپ – سیاهرگ کلیوی چپ – سرخرگ کلیوی راست – سیاهرگ کلیوی راست – میزنای چپ – میزنای راست

---

۱۴ **۳** غشای پایه کامل مویرگ‌های منفذدار کلافک، در صافی برای کنترل عبور مواد در تراوش نقش دارد. تراوش در کپسول بومن که قیف مانند است، انجام می‌گیرد. طی تراوش، مواد فقط بر اساس اندازه جابجا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترشح و بازجذب از لولهٔ پیچ خورده نزدیک آغاز می‌شوند. طی ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خودِ یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. بنابراین همهٔ موادی که می‌خواهند از یاخته‌های دیواره ترشح شوند، در خود این یاخته‌ها ساخته نشده‌اند و مواد ترشح‌شده از مویرگ‌های دورلوله‌ای نیز برای ورود به نفرون باید از این یاخته‌ها عبور نمایند و همراه با مواد ساخته‌شده در این یاخته‌ها ترشح می‌شوند.

۲ پایان فرآیند بازجذب در نفرون، در لولهٔ پیچ خورده دور می‌باشد ولی ترکیب نهایی ادرار در مجرای جمع‌کننده مشخص می‌شود.

۴ فرآیند ترشح که در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام می‌گیرد، به‌سمت درون نفرون است و مواد به خارج نفرون ترشح نمی‌شوند. ضمناً در بازجذب، ورود مواد به شبکه مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌گیرد که مویرگ‌های آن دارای خون روشن هستند.

---

۱۵ **۳** طی فرآیند تخلیهٔ ادرار، ادرار پس از ساخته‌شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود. 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 ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچهٔ مخطط و ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز در ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است، تخلیهٔ مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد. بنابراین در این نوزادان و کودکان، به ارسال پیام عصبی مغز مبنی بر باز شدن بنداره خارجی نیازی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حرکت کرمی دیوارهٔ میزنای، که نتیجهٔ انقباضات ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانهٔ میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود. 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 ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است. این بنداره داخلی است که

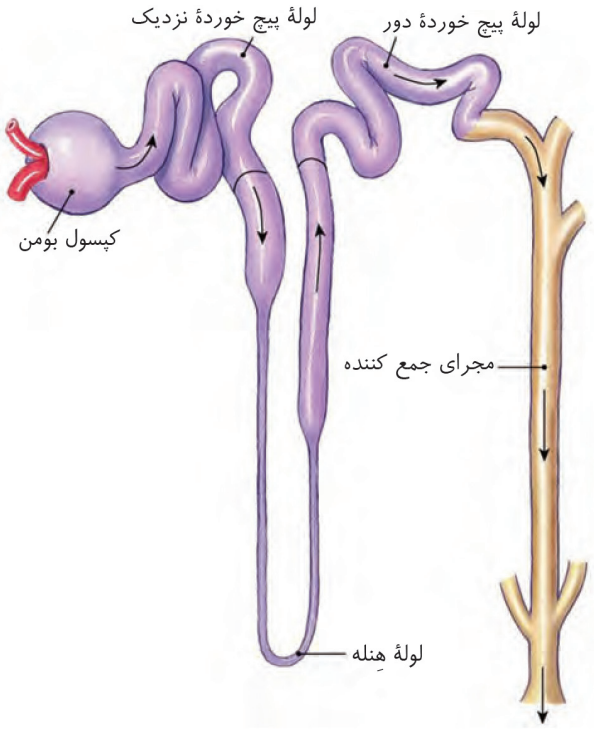
برخلاف دریچه، مانع از بازگشت ادرار از نوعی مجرا (میزراه) به بخش قبلی (مثانه) می‌شود.

۲ مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنان‌چه حجم ادرار جمع‌شده در آن از حد مشخصی فراتر رود (نه اینکه الزاماً پر شود)، کشیدگی دیوارهٔ مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار می‌شود.

۴ بنداره داخلی میزراه با دریافت پیام عصبی از مراکز عصبی، از حالت انقباض خارج و باز می‌شود (نه اینکه منقبض شود و ادرار عبور کند).

---

۱۶ ۴ مجرای جمع‌کننده محتویات خود را به لگنچه می‌ریزد و با توجه به شکل مشخص است که هر مجرا بین چند گردیزه مشترک است؛ در نتیجه نسبت به ساختارهای گردیزه تعداد کمتری در کلیه دارد. اما باید دقت کنید که مجرای جمع‌کننده بخشی از نفرون نیست و فقط محتویات نفرون را دریافت می‌کند. قسمت‌های مختلف نفرون به ترتیب عبارت‌اند از: کپسول بومن، لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، قوس هنله که U شکل است و لولهٔ پیچ خوردهٔ دور.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، لولهٔ هنله شکلی شبیه به U دارد و در بخش نزولی آن قطرش کاهش و در بخش صعودی قطرش افزایش می‌یابد.

۲ با توجه به شکل ، لوله‌های پیچ‌خورده در ارتباط با شبکه‌های مویرگی دور لوله‌ای هستند که فرایندهای بازجذب و ترشح در آن‌ها می‌توانند انجام شوند.

۳ ابتدای گُردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن نام دارد؛ همچنین لگنچه، ساختاری شبیه به قیف دارد و ادرار تولید شده، به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند؛ بنابراین کپسول بومن که محل تراوش است همانند لگنچه شکلی شبیه به قیف دارد.

---

۱۷ ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

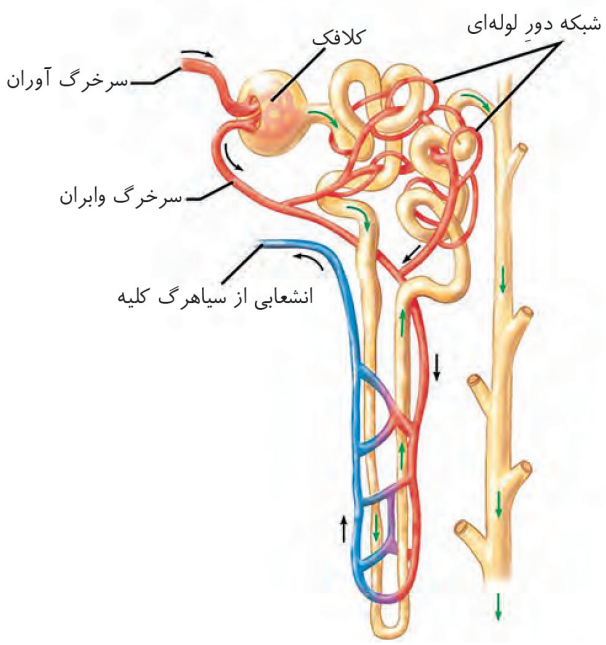
بررسی موارد:

الف شبکه مویرگی دوم به انشعابی از سیاهرگی با خون تیره منتهی می‌شود. با توجه به شکل روبرو (شکل ۵ فصل ۵ کتاب دهم) در اطراف قوس هنله، جهت حرکت خون در این مویرگ‌ها در خلاف جهت حرکت مایع تراوش شده، درون قوس هنله است.

ب شبکه مویرگی اول، بین سرخرگ آوران و وابران قرار گرفته است. به دلیل خروج خوناب طی فرایند تراوش، هماتوکریت سرخرگ وابران نسبت به آوران بیشتر است. در گلومرول فرایند تراوش تحت اثر فشارخون اتفاق می‌افتد.

ج مجرای جمع کننده، آخرین محل تغییر ترکیب مایع تراوش شده است که لوله پیچ خورده دور به آن متصل است. مطابق شکل زیر، شبکه مویرگی دورلوله‌ای، لوله پیچ خورده دور را پیش از قوس هنله خون رسانی می‌کند. طی فرایند بازجذب، موادی از نفرون به این شبکه مویرگی وارد می‌شود.

د دقت کنید که هیچ شبکه مویرگی کپسول بومن را احاطه نمی‌کند.



۱۸ **۲** موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف مرحله تراوش در نفرون انجام می‌شود. اما مراحل ترشح و بازجذب علاوه بر نفرون در لولهٔ جمع‌کننده نیز انجام می‌شوند. تراوش بدون صرف انرژی است.

ب مرحله تراوش نیز می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌ها (مثلاً آلدوسترون) قرار گیرد. در این مرحله برگشت مواد به خون مشاهده نمی‌شود.

ج مراحل بازجذب و ترشح می‌توانند با صرف انرژی همراه باشند که در جهت خلاف همدیگر می‌باشند.

د مراحل تراوش و ترشح مدنظر است که مواد زائد را دفع می‌کنند. در ترشح ممکن است موادی از خود سلول‌های نفرون وارد گردیزه شوند.

به کار بردن عبارت "ادرار موجود در نفرون" غلط است؛ زیرا آنچه که به گلنچه می‌ریزد ادرار است و آنچه که در نفرون وجود دارد ادرار نمی‌باشد.

---

۱۹ **۲** موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. بخش‌های (۱)، (۲)، (۳)، (۴) و (۵) به ترتیب سرخرگ آوران، سرخرگ وابران، انشعابی از سیاهرگ کلیه، کلافک و شبکهٔ دورِ لوله‌ای می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف در مرحلهٔ تراوش پروتئین‌های خونی تبادل نمی‌شوند. در نتیجه سرخرگ آوران همانند سرخرگ وابران دارای پروتئین‌های پلاسما است.

ب شبکهٔ دور لوله‌ای در ترشح و بازجذب نقش دارد و برخلاف کلافک که همواره بدون صرف انرژی فعالیت می‌کند، ممکن است طی فعالیت خود ATP مصرف کند.

ج سیاهرگی که در ناف کلیه قرار دارد، سیاهرگ کلیه است (نه انشعابی از سیاهرگ کلیه!).

د ترکیب مایع تراوش شده در نفرون می‌تواند طی مرحلهٔ ترشح توسط یاخته‌های دیوارهٔ نفرون نیز تغییر کند.

۲۰ **۴** همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود بنابراین قسمت اول سؤال معرف سرخرگ آوران است. در صورت کاهش قطر سرخرگ وابران، اختلاف فشار تراوشی بیشتر و تراوش بیشتر می‌شود بنابراین قسمت دوم سؤال معرف سرخرگ وابران است.

بررسی همهٔ موارد:

الف طبق کتاب سرخرگ آوران قطر بیشتری دارد اما دربارهٔ پروتئین‌ها در کتاب می‌خوانیم که نمی‌توانند تراوش شوند بنابراین مقدار آن‌ها در دو رگ مساوی است.

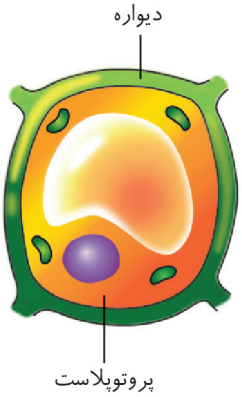
ب آمینواسیدها جزو مواد مفیدی هستند که تراوش می‌شوند، پس مقدار آن‌ها در آوران بیشتر است. فشار خون نیز در آوران به دلیل قطر بیشتر آن، بیشتر است.

ج ابتدا دقت کنید که سرخرگ آوران قبل از سرخرگ وابران قرار می‌گیرد و قطر بیشتری دارد. با پیش رفتن از سمت سرخرگ آوران به سمت وابران میزان اکسیژن خون به دلیل مصرف شدن توسط یاخته‌های خونی و یا یاخته‌های خود رگ و همچنین تراوش شدن آن به کپسول بومن کمتر می‌شود بنابراین مقدار آن در آوران بیشتر از وابران است. با توجه به اینکه مواد دفعی ترشحی باید در مرحلهٔ ترشح وارد گردیزه شوند و در مرحلهٔ تراوش کمتر نمی‌شوند بنابراین مقدار آن‌ها در دو سرخرگ تفاوت چندانی ندارد

د چون مواد تراوشی در کلافک خارج می‌شوند بنابراین مقدار آن‌ها در آوران بیشتر از وابران است. مواد تراوش هم شامل مواد دفعی و هم شامل مواد غذایی و مفید می‌شوند. مواد فقط بر اساس اندازه تراوش می‌شوند و ربطی به دفعی یا غذایی بودن آن‌ها ندارد بنابراین مقدار هر دو نوع مواد در آوران بیشتر است.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل ششم

۱ ۲ یکی از ویژگی‌های یاخته‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام کُریچه است. در این اندامک، مایعی به نام شیرهٔ واکوئولی قرار دارد. شیرهٔ 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 بیشترِ حجم یاخته را اشغال می‌کند. وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، آب وارد یاخته می‌شود؛ در نتیجه پروتوپلاست حجیم و به دیواره فشار می‌آورد. در این حالت واکوئول‌ها پر آب و حجیم‌اند.



دیوارهٔ یاخته‌ای در برابر این فشار تا حدی کشیده می‌شود، اما پاره نمی‌شود. یاخته در این وضعیت در حالت تورژسانس یا تورم است. به‌جز آب، واکوئول محل ذخیرهٔ ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است که در گیاه ساخته می‌شوند؛ آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در ریشهٔ چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد. جالب است که رنگ آنتوسیانین در pH های متفاوت تغییر می‌کند. با توجه به شکل، در حالت تورژسانس که واکوئول متورم است، سایر اندامک‌ها به حاشیهٔ یاخته جابه‌جا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

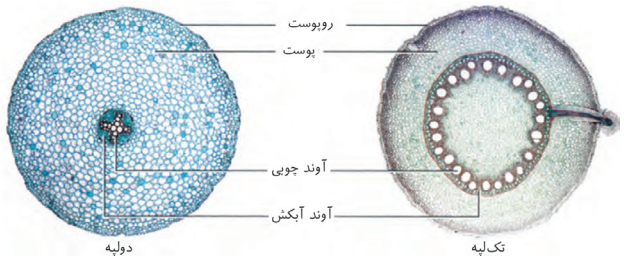
۱ یکی از اندامک‌هایی که در برخی یاخته‌های گیاهی برخلاف یاخته‌های جانوری وجود دارد کلروپلاست است که دارای این ویژگی‌ها می‌باشد.

۳ کلروپلاست دو غشا دارد که غشای داخلی کوچک‌تر و دارای فسفولیپید کمتری می‌باشد.

۴ منظور گلوتن و بیماری سلیاک است که جذب را در روده کاهش می‌یابد و با کاهش جذب موادی مانند ویتامین B۱۲ یا فولیک اسید تولید گویچه قرمز کاهش یافته و هموتوکریت کاهش می‌یابد.

---

۲ ۱ شکل مربوط به ساقهٔ یک گیاه دولپه است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید در مرکز ساقه برخلاف مرکز ریشه آن‌ها یاخته‌های پارانشیمی یافت می‌شود.

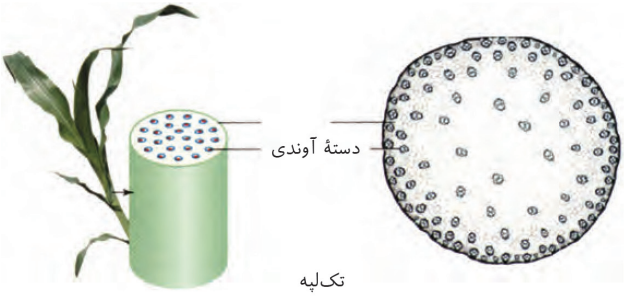


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق تعریف سؤال، گیاه تنها دارای رشد نخستین است. کامبیوم طی رشد پسین ایجاد می‌شود.

۳ با توجه به شکل مقابل، گیاهان تک‌لپه در ریشهٔ خود دارای روپوست ضخیم‌تری نسبت به گیاهان دولپه هستند.

۴ با توجه به شکل، این مورد در ارتباط با ساقه تک لپه صحیح است.



---

۳ ۳ یاخته‌های (۱) نشان دهندهٔ یاخته‌های فیبر و یاخته‌های (۲) نشان دهندهٔ یاخته‌های نرم آکنه‌ای هستند. در مورد فیبر موردهای (الف) و (ج) و در مورد یاخته‌های پارانشیمی مورد (الف) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف یاخته‌های فیبر قبل از چوبی شدن زنده هستند و همانند یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند از طریق پلاسمودسم با یاخته‌های مجاور خود ارتباط داشته باشند.

ب یاخته‌های فیبری دارای دیوارهٔ پسین ضخیم چوبی شده و یاخته‌های پارانشیمی دارای دیوارهٔ نخستین هستند. هردوی این یاخته‌ها نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

ج یاخته‌های فیبری دارای دیوارهٔ پسین ضخیم چوبی شده هستند اما در انتقال شیرهٔ خام نقشی ندارند از سوی دیگر یاخته‌های پارانشیمی فاقد دیوارهٔ پسین هستند.

د هسته دارای دنای خطی است در هیچ یاخته‌ای در درون هسته فعالیت پروتئین سازی صورت نمی‌گیرد.

۴ **۴** یاخته‌های نگهبان روزنهٔ یاخته‌های فتوسنتز کننده‌ای هستند که از تمایز یاخته‌های روپوستی ایجاد می‌شوند این یاخته‌ها دارای شکل متفاوتی با یاخته‌های روپوستی هستند بنابراین در پی تمایز این یاخته‌ها و تغییر شکل آن‌ها، یاخته‌های روپوستی شکل می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سامانهٔ بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است. یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است. ریشه نوعی اندام هوایی محسوب نمی‌شود.

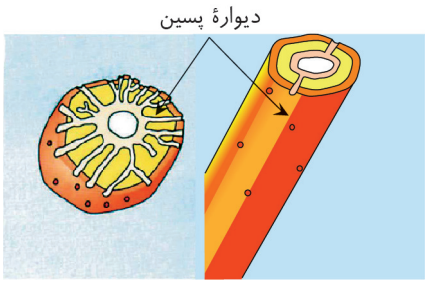
۲ دیواره عملکردهای متفاوتی دارد. حفظ شکل یاخته‌ها، استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه، واپایش تبادل مواد بین یاخته‌ها در گیاه و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیوارهٔ یاخته‌ای است. در محل لان، دیوارهٔ پسین دیده نمی‌شود.

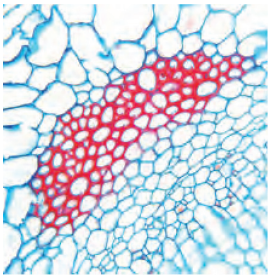
۳ دیوارهٔ نخستین توسط پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل شده ایجاد می‌شود نه پروتوپلاست یاختهٔ مادر.

---

۵ **۲** یاخته‌های بخش (۱) و (۲) به ترتیب یاخته‌های کلانشیمی و پارانشیمی هستند و یاخته‌های فیبر یاخته‌هایی هستند که از آن‌ها برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود. یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند. اما یاخته‌های فیبری مرده هستند و دارای دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده هستند. ضخامت دیوارهٔ پسین در فیبر و اسکلرئید از دیوارهٔ نخستین بیشتر است.

لان‌های اسکلرئید نسبت به فیبر، بیشتر و منشعب است.





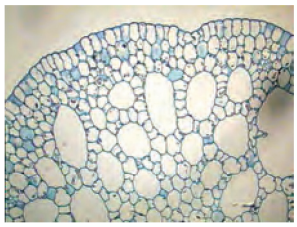
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های بافت کلانشیمی دیوارهٔ پسین ندارند؛ اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند از سوی دیگر یاخته‌های فیبری نیز دارای دیوارهٔ چوبی شده هستند و دارای نقش استحکامی هستند.

۳ و **۴** یاخته‌های کلانشیمی زنده هستند و دارای اندامک میتوکندری هستند و می‌توانند ATP را تولید کنند اما یاخته‌های فیبری مرده هستند و فاقد اندامک (چه سبزدیسه و چه راکیزه) می‌باشند.

---

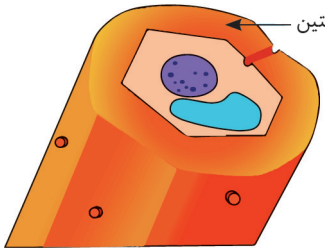
۶ **۳** سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از پارانشیمی ساخته می‌شود که فاصلهٔ فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پرشده‌اند. یاخته‌های پارانشیمی دارای کلروپلاست هستند این کلروپلاست می‌تواند در فصل پاییز به رنگ دیسه تبدیل بشود بنابراین امکان تغییر در میزان رنگیزه‌های یاخته‌های بافت وجود دارد.

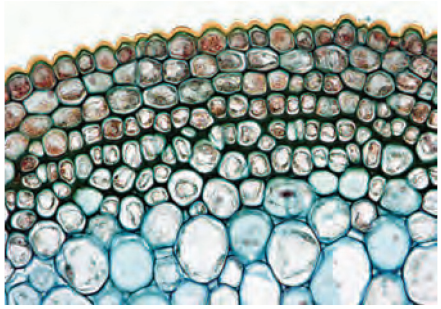


هر کلروپلاستی در فصل پاییز به کروموپلاست تبدیل نمی‌شود؛ مثل گیاهان همیشه سبز. در برخی گیاهان دیگر در فصل پاییز، کلروفیل در کلروپلاست تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌طور معمول در زیر یاخته‌های روپوستی یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند و زیر یاخته‌های کلانشیمی، یاخته‌های پارانشیمی قرار می‌گیرند.





کلانشیم برخلاف پارانشیم، نمی‌تواند کلروپلاست داشته باشد.

۲ یاخته‌های پارانشیمی برخلاف یاخته‌های فیبری کوتاه بوده و دراز نیستند.

۴ یاخته‌های بافت کلانشیمی دیوارهٔ پسین ندارند؛ اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت کلانشیم‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند، از سوی دیگر یاخته‌های فیبری نیز دارای دیوارهٔ چوبی شده هستند و دارای نقش استحکامی هستند.

ضخامت دیوارهٔ نخستین کلانشیم‌ها از پارانشیم‌ها بیشتر است.

---

۷ ۴ آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در ریشهٔ چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد. بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب‌های پلی ساکاریدی 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. (مثل آناناس از گیاهان CAM)

آنتوسیانین در رویشی چغندر و بخش زایشی پرتقال توسرخ به مقدار فراوانی یافت می‌شود.

در کریچه‌ها، چه موادی می‌توانند ذخیره شوند؟

۱ آب

۲ پروتئین‌هایی نظیر گلوتن

۳ ترکیبات اسیدی

۴ ترکیبات رنگی مثل آنتوسیانین: رنگ آنتوسیانین در PHهای مختلف، متفاوت است.

۵ ترکیبات پلی‌ساکاریدی

۶ عناصری مانند آلومینیوم

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رنگ ریشهٔ هویج به علت ترکیبات موجود در رنگ‌دیسه‌ها است. ساختار سبزدیسه‌ها در برخی از گیاهان هنگام کوتاه شدن طول روز دچار تغییر شده و سبزدیسه تبدیل به رنگ دیسه می‌شود.

۲ رنگ ریشهٔ چغندر به علت آنتوسیانین است که در واکوئول ذخیره می‌شود. بعضی یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشترِ حجم یاخته را اشغال می‌کند.

هر یاختهٔ گیاهی، لزوماً واکوئل درشتی ندارد.

۳ رنگ میوهٔ گوجه فرنگی، به علت ترکیبات موجود در رنگ‌دیسه‌ها است. وجود آب در واکوئول‌ها در هنگام تورژسانس سبب استواری اندام‌های غیرچوبی گیاه می‌شود.

---

۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) در ارتباط با شکل به نادرستی بیان شده‌است.

کامبیوم نشان داده‌شده در شکل، کامبیوم آوندساز در ریشهٔ گیاه دولپه را نشان می‌دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف این کامبیوم به سمت بیرون یاخته‌های آوند آبکش را تولید می‌کند. یاخته‌های آوند آبکشی، جزئی از سامانهٔ بافت آوندی است (نه سامانهٔ بافت زمینه‌ای).

ب همانطورکه اشاره شد، این سرلاد، کامبیوم آوندساز است و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولید نمی‌کند، بلکه با تولید یاخته‌های آوندی به قطر ساقه می‌افزاید. منظور از یاخته‌هایی با دیوارهٔ پسین و چوب‌پنبه‌ای شده، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای است.

ج بیشتر یاخته‌هایی که این کامبیوم می‌سازد، یاخته‌های آوند چوبی هستند که شیرهٔ خام را در جهات مختلف جابه‌جا نمی‌کنند. شیرهٔ گیاهی که در جهات گوناگون جابه‌جا می‌شود، شیرهٔ پرورده است که توسط آوندهای آبکش جابه‌جا می‌شود.

د این کامبیوم، به سمت داخل یاخته‌های آوند چوبی را می‌سازد که فاقد هسته بوده و در نتیجه فاقد ژن یا ژن‌های لازم جهت تولید آنزیم بسپارازی است.

---

۹ ۲ موارد (ب) و (ج) درست هستند. شکل، نشان‌دهندهٔ یاخته‌هایی است که گلوتن در واکوئول آن‌ها ذخیره شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف در واکوئول، مادهٔ وراثتی (دنا) وجود ندارد.

ب گلوتن نوعی پروتئین است، پس از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است. گلوتن در گندم و جو ذخیره می‌شود.

ج و د در بیماری سلیاک براثر پروتئین گلوتن یاخته‌های رودهٔ باریک تخریب می‌شوند (مورد د) و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند (مورد ج)

---

۱۰ ۴ منظور از گیاهی که رشد قطری خود را بدون کمک سرلادهای پسین انجام می‌دهد، گیاه تک لپه می‌باشد. (نخل هم یه راهنمایی بود...)

در مقطع عرضی ریشهٔ این گیاه در سمت داخلی ریشه، مغز

مشاهده می‌شود. مغز توسط استوانهٔ آوندی احاطه شده است. استوانهٔ آوندی از دستجات آوندی تشکیل شده است. یاخته‌های آوند چوبی نسبت به یاخته‌های آوند آبکشی، به مرکز ریشه نزدیک‌تر بوده و در سمت داخلی‌تر قرارگرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مقطع عرضی ساقه گیاهان تک لپه دستجات آوندی به‌صورت یک استوانه آوندی مشخص قرار ندارند. به‌طوری‌که مرز بین پوست و روپوست قابل تشخیص نیست و دست نجات به صورت دوایر متحد المرکز می‌باشد و در این دست نجات در مکان‌های مشخصی قرار ندارند.

۲ در ریشهٔ گیاهان دولپه (نه تک لپه!) آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل‌اند و به‌صورت متناوب با آوندهای آبکش قرار دارند.

۳ این گزینه دربارهٔ ریشهٔ تک لپه صحیح است، نه مقطع عرضی ساقه آن! یاخته‌های پارانشیمی دیوارهٔ نخستین نازک دارند و همان‌طور که می‌دانید نوعی بافت پارانشیمی در ریشه گیاهان تک لپه در مرکز استوانهٔ آوندی مشاهده می‌شود که مغز ریشه نامیده می‌شود.

---

۱۱ ۴ در ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای دسته‌های آوندی به صورت منظم روی یک دایره قرارگرفته‌اند. در این گیاهان مریستم نخستین و پسین وجود دارد. سرلاد نخستین ساقه در ایجاد یاخته‌های کلروپلاست‌دار نقش دارد. این یاخته‌ها به‌طور عمده توسط برگ‌های جوان محافظت می‌شوند. پارانشیم ایجاد شده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فاقد قدرت فتوسنتز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مریستم‌های نخستین می‌توانند هم بافت پوششی و هم بافت آوندی را ایجاد کنند.

۲ یاخته‌های مورد مطالعهٔ رابرت هوک یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای بودند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ایجاد یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای نقش دارند درحالی‌که کامبیوم آوندساز هست که بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌گردد.

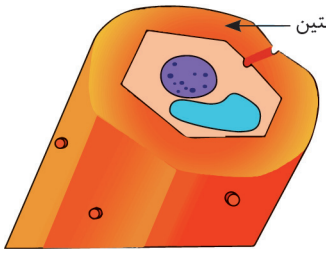
۳ مریستم نخستین در محل گره وجود ندارد بلکه در فاصلهٔ بین دو گره مشاهده می‌گردد.

---

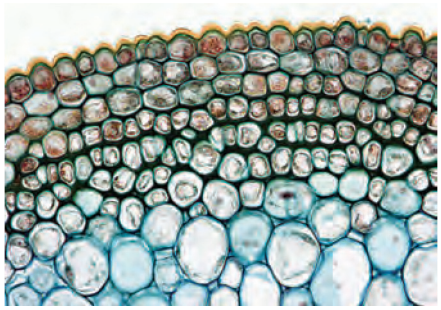
۱۲ ۳ یاخته‌های کلانشیمی (چسب‌آکنه‌ای) معمولاً در زیر روپوست قرارگرفته‌اند. در گیاهان دولپه‌ای چوبی و مسن دو نوع سرلاد پسین (کامبیوم) وجود دارد. کامبیوم آوندساز، آوندهای چوبی و آبکش را می‌سازد و کامبیوم چوب پنبه‌ساز نیز سبب ایجاد یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای و یاخته‌های پارانشیمی می‌شود. بنابراین هیچ‌یک از این سرلادها توانایی تولید یاخته‌های کلانشیمی را ندارند. دقت داشته باشید تمامی یاخته‌های کلانشیمی از یاخته‌های سرلادهای نخستین (ریشه و ساقه) منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فیبرها یاخته‌های کشیده و استوانه‌ای هستند. ولی یاخته‌های اسکلرئید، یاخته‌های گرد و کوتاهی هستند. در ضمن، همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، یاخته‌های کلانشیمی نیز ظاهر استوانه‌ای دارند. خلاصه اینکه، یاخته‌های کلانشیمی از نظر ظاهری به یاخته‌های فیبر نزدیک‌تر هستند.



۲ به شکل زیر توجه کنید! همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید یاخته‌های کلانشیمی در زیر روپوست قرار دارند. این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اندازهٔ کوچکتری داشته و همچنین تیره‌تر دیده می‌شوند.



۴ این گزینه با فصل ۹ سال یازدهم ترکیب شده است. دقت داشته باشید هورمون سالیسیلیک‌اسید هورمونی است که در هنگام آلوده شدن گیاه به ویروس از یاختهٔ آلوده ترشح شده و مرگ برنامه‌ریزی شده را القا می‌کند. حواستان هست که این هورمون توسط خود یاختهٔ آلوده به ویروس تولید می‌شود نه یاخته‌های مجاور آن!

---

۱۳ ۴ بخش «۱» نشادیسه و بخش «۲» نیز رنگ‌دیسه است. ترکیبات پاداکسنده در واکوئول (اندامک بزرگ در یاخته‌های گیاهی) و رنگ‌دیسه ذخیره می‌شوند که در بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

۱ آب

۲ پروتئین

۳ مواد اسیدی

۴ مواد رنگی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از (نه درمان) سرطان نقش دارند.

۲ رنگ آنتوسیانین در pHهای مختلف تغییر می‌کند؛ آنتوسیانین در واکوئول ذخیره می‌شود نه رنگ‌دیسه!

۳ گلوتن یکی از ترکیبات پروتئینی است که در واکوئول ذخیره شده و برای رشد و نمو رویان گیاهان گندم و جو استفاده می‌شود.

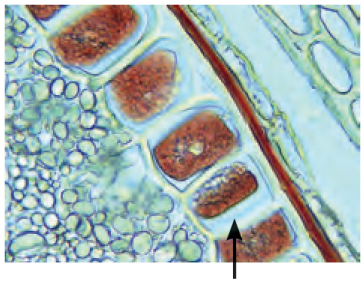
---

۱۴ ۴ بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند. مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب زمینی به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است. ذخیرهٔ نشاسته هنگام رویش جوانه‌های سیب زمینی برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب زمینی مصرف می‌شود. نشاسته توسط محلول لوگول شناسایی می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، نشاسته پس از تماس با شناساگر به رنگ بنفش تیره درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. سبزدیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند. ترکیبات رنگی موجود در رنگ‌دیسه‌ها (کاروتنوئیدها) آنتی اکسیدان‌اند. این ترکیبات در پیشگیری (نه درمان) سرطان و بهبود کارکرد مغز و اندام‌ها دیگر نقش مثبتی ایفا می‌کنند.

۲ در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن که در گندم و جو وجود دارد یاخته‌های روده تخریب می‌شوند. یاخته‌های روده استوانه‌ای شکل هستند. گلوتن در واکوئول ذخیره می‌شود. با توجه به شکل زیر، واکوئول درشت یاخته، الزاماً در وسط یاخته قرار ندارد.



۳ مقدار و نوع ترکیب واکوئول (شیرهٔ واکوئولی) از گیاهی به گیاه دیگر و حتی از بافتی به بافت دیگر متفاوت است. واکوئول با ایجاد حالت تورم در یاخته‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیر چوبی مانند برگ و گیاهان علفی استوار بمانند. پس *چرا این گزینه غلط شد؟* دقت کنید حالت تورم (تورژسانس) رشد محسوب نمی‌شود زیرا رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.

---

۱۵ ۳ واکوئول نوعی ساختار غشادار بوده که قادر است در pHهای مختلف رنگ‌های متنوعی ایجاد کند. واکوئول باعث ایجاد رنگ سرخ در پرتقال توسرخ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با استخراج رنگ قرمز از ریشهٔ گیاه روناس، به کمک ترکیبات رنگی آن، رنگ‌آمیزی الیاف امکان‌پذیر می‌باشد. دقت داشته باشید که ترکیبات رنگی در ریشهٔ این گیاه بوده و برگ این گیاه مطابق شکل کتاب درسی سبز رنگ بوده و فاقد ترکیبات قرمز رنگ می‌باشد.



روناس

۲ دقت داشته باشید که مطابق متن کتاب درسی ریشهٔ گیاه هویج (نه ساقهٔ زیرزمینی آن!) نارنجی‌رنگ دیده می‌شود که یکی از شرایط آن وجود کاروتن در رنگ‌دیسه می‌باشد.

۴ در هنگام فصل پاییز و کاهش نور، در برگ‌های برخی گیاهان، سبزدیسه به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. در این هنگام فراوان‌ترین ترکیب رنگی در سبزدیسه (سبزینه) تجزیه می‌شود (سبزینه تجزیه شده و باعث تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه می‌شود نه اینکه کلروفیل به کاروتنوئید تبدیل شود!).

---

۱۶ ۳ بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شماره عبارت‌اند از: تیغهٔ میانی، دیوارهٔ پسین و دیوارهٔ نخستین. تیغهٔ میانی همزمان با تشکیل سیتوپلاسم شروع به تشکیل می‌کند اما دیوارهٔ پسین بعدها می‌تواند تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

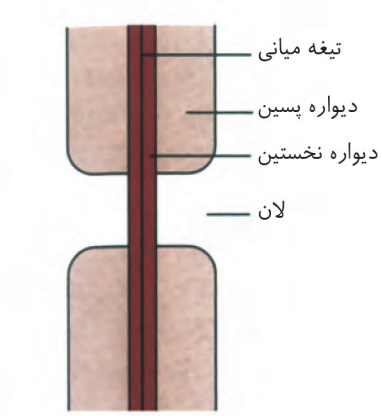
۱ در یاخته‌های گیاهی مرده، هم دیوارهٔ پسین و هم تیغهٔ میانی می‌توانند حضور داشته باشند.

۲ دیوارهٔ پسین ضخامت و استحکام بیش‌تری دارد و مانع از انعطاف‌پذیری و تغییر اندازهٔ یاختهٔ گیاهی می‌شود.

۴ رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ نخستین در یک لایه آرایش

یافته‌اند. در تیغهٔ میانی نیز فقط یک لایه حاوی پکتین وجود دارد.

۱۷ **۳** در یاختهٔ مدنظر، ما تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین را می‌توانیم ببینیم. دیوارهٔ پسین برخلاف دو مورد دیگر مانع از رشد پروتوپلاست می‌شود. با توجه به شکل، در ناحیهٔ لان، دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی حضور دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تیغهٔ میانی نسبت به دو لایهٔ دیگر از سیتوپلاسم دورتر است. در تیغهٔ میانی سلولز وجود ندارد.

۳ هر سه لایه در ناحیهٔ پلاسمودسم می‌توانند با غشای یاخته‌ای در تماس باشند. استحکام تیغهٔ میانی از دیوارهٔ نخستین کمتر است.

۴ پکتین نوعی مادهٔ چسب مانند است که در تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین وجود دارد. سلولز در کاغذسازی استفاده می‌شود. این ماده در تیغهٔ میانی حضور ندارد.

۱۸ **۲** چوب‌پنبه از یاخته‌های مرده تشکیل شده است. دیوارهٔ یاخته‌ای تنها بخش باقی‌مانده در یک بافت گیاهی مرده است. بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای حاوی سلولز است. سلولز، پلی‌ساکارید رشته‌ای است که از گلوکز تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هستهٔ یاخته، دنا قرار دارد. دنا، اطلاعات لازم برای تعیین صفات را دارد. دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی در بافت زنده، بخشی به نام پروتوپلاست را در برمی‌گیرد. پروتوپلاست شامل غشا، سیتوپلاسم و هسته است. در بافت چوب‌پنبه، یاخته‌ها مرده‌اند.

۳ به‌طورکلی دیوارهٔ یاخته‌ای ضمن کمک به استحکام یاخته و پیکر گیاه، به تبادل مواد بین یاخته‌ها کمک کرده و از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند. اما باید توجه داشت که در یاخته‌های مرده، تبادل مواد دور از انتظار است.

۴ این عبارت در رابطه با اندامک گیاهی واکوئول درست است. واکوئول در بعضی یاخته‌های گیاهی درشت بوده و بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. همچنین پرآب‌شدن آن موجب تورژسانس و استوار ماندن گیاهان علفی است.

۱۹ **۱** تنها مورد (ب) درست است.

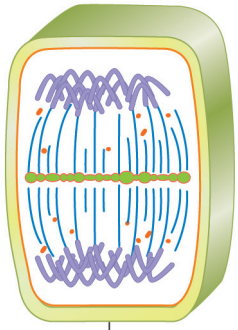
بررسی همهٔ موارد:

الف در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. صفحه یاخته‌ای در گیاهان با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود.

ب ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

ج تیغه میانی و دیواره نخستین حاوی پکتین هستند. دیواره پسین (چند لایه) پس از تشکیل موجب توقف رشد یاخته‌ای می‌شود. تیغه میانی و دیواره نخستین نسبت به دیواره پسین، زودتر تشکیل می‌شوند.

د مطابق با شکل زیر، هم‌زمان با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در سیتوپلاسم، دوک تقسیم نیز قابل مشاهده است.



۲۰ **۱** بخش‌های مشخص شده به ترتیب: مریستم در جوانهٔ انتهایی، برگ‌های جوان، مریستم در جوانهٔ جانبی

یاخته‌های برگ قادرند تا با افزایش میزان اتیلن به اکسین، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌های را طی فرایند ریزش برگ تولید و ترشح کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت داشته باشید که با فعالیت یاخته‌های مریستمی علاوه بر یاخته‌های آوند چوبی (یاخته‌های مرده) یاخته‌های فیبر با دیوارهٔ پسین چوبی شده را نیز تولید کنند و در واقع بیش از یک یاختهٔ مرده را تولید می‌کنند.

۳ منظور از یاخته‌های پوششی تمایزیافته که مواد معدنی را جذب می‌کنند، یاخته‌های تار کشنده در ریشه می‌باشد. درحالی‌که شکل مریستم‌های نخستین ساقه را نشان می‌دهد.



۴ یاخته‌های مریستمی هستهٔ مرکزی داشته و مریستم جوانهٔ جانبی برخلاف مریستم جوانهٔ انتهایی قادر است تحت‌تأثیر اکسین، به تولید اتیلن بپردازد.

پاسخنامه تشریحی پایه دهم فصل هفتم

۱ **۱** فقط مورد (د) عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در ریشهٔ دولپه‌ای‌ها آوند چوب و آبکش به‌صورت متناوب قرار دارند. ولی توجه کنید که برخی گیاهان یاخته‌های نعلی شکل در ریشه دارند.

ب در ساقهٔ تک لپه آوندها به‌صورت پراکنده دیده می‌شوند. در مرکز ریشهٔ تک لپه بافت پارانشیمی وجود دارد.

ج در ریشهٔ گیاه دولپه، آوندهای چوبی در مرکز ریشه دیده می‌شوند. دیوارهٔ آوندهای چوبی توسط آبی متیل، به رنگ آبی درمی‌آید. گیاهان تک‌لپه ریشهٔ منشعب دارند.

د در ساقهٔ تک لپه پوست به‌صورت واضح دیده نمی‌شود. در این گیاه تک لپه در ساقه آوندها به‌صورت پراکنده قرار دارند و در فواصل مختلفی در روپوست ساقه می‌توانند الگوی جریان فشاری را انجام بدهند.

---

۲ **۴** مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی در این گزینه مدنظر هستند. با متوقف شدن راه آپوپلاستی، از عبور مواد ناخواسته و ورود آن‌ها به بخش‌های درونی‌تر، جلوگیری می‌شود؛ لذا برقرار بودن راه سیمپلاستی و عرض غشایی باعث نمی‌شود که مواد ناخواسته عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور، راه سیمپلاستی است. از مسیر سیمپلاستی، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها و ویروس‌های گیاهی می‌توانند عبور کنند.

۲ هر سه مسیر برای قسمت اول مدنظر است. در مسیر سیمپلاستی، عبور مواد از فضاهای بین یاخته‌ای را نداریم و فقط آپوپلاستی و عرض غشایی این ویژگی را دارند.

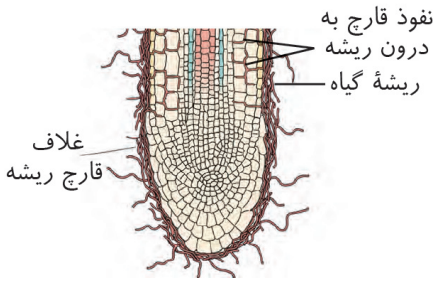
۳ هر سه مسیر برای قسمت اول مدنظر است. منظور از قسمت دوم، پلاسمودسم است. فقط در مسیر سیمپلاستی، مواد از پلاسمودسم عبور می‌کنند و برای مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی درست نیست.

---

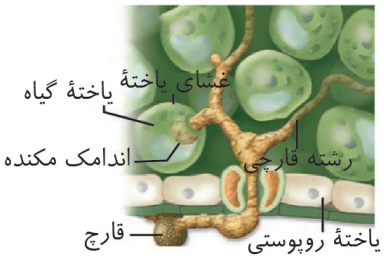
۳ **۳** تنها مورد (ج) به‌درستی بیان شده‌اند.

یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذّی، هم‌زیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود.

بررسی موارد:



الف روپوست ریشه، پوستک ندارد؛ درنتیجه در قارچ ریشه‌ای، قارچ به پوستک (لایهٔ لیپیدی تشکیل شده توسط یاخته‌های روپوستی) نفوذ نمی‌کند؛ اما با توجه به شکل ۱۵ فصل ۹ کتاب یازدهم، قارچ ایجاد کنندهٔ اندام مکنده به پوستک نفوذ می‌کند.



ب مواد آلی طی الگوی جریان فشاری، از محل منبع به محل مصرف (مانند ریشه) می‌روند و پس از آن قارچ می‌تواند از این مواد آلی استفاده کند. اما دقت کنید که الگوی جریان فشاری مربوط به شیرهٔ پرورده در آوندهای آبکشی است.

ج مریستم نخستین ریشه در نزدیکی نوک ریشه قرار دارد، غلاف قارچ ریشه برخلاف نفوذ قارچ به درون ریشه بر روی نوک ریشه نیز مشاهده می‌شود.

د دقت داشته باشید که حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند و نهان دانگان (متنوع‌ترین گیاهان روی زمین) بخشی از گیاهان دانه‌دار می‌باشند.

---

۴ **۴** (A) مسیر آپوپلاستی، (B) مسیرسیمپلاستی و (C) مسیر عرض غشا می‌باشد. در مسیر آپوپلاستی همانند سیمپلاستی عبور از دیواره یاخته‌ای مشاهده می‌شود. (دقت کنید در مسیر سیمپلاستی در ابتدای ورود از خاک به درون ریشه از دیواره عبور می‌کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

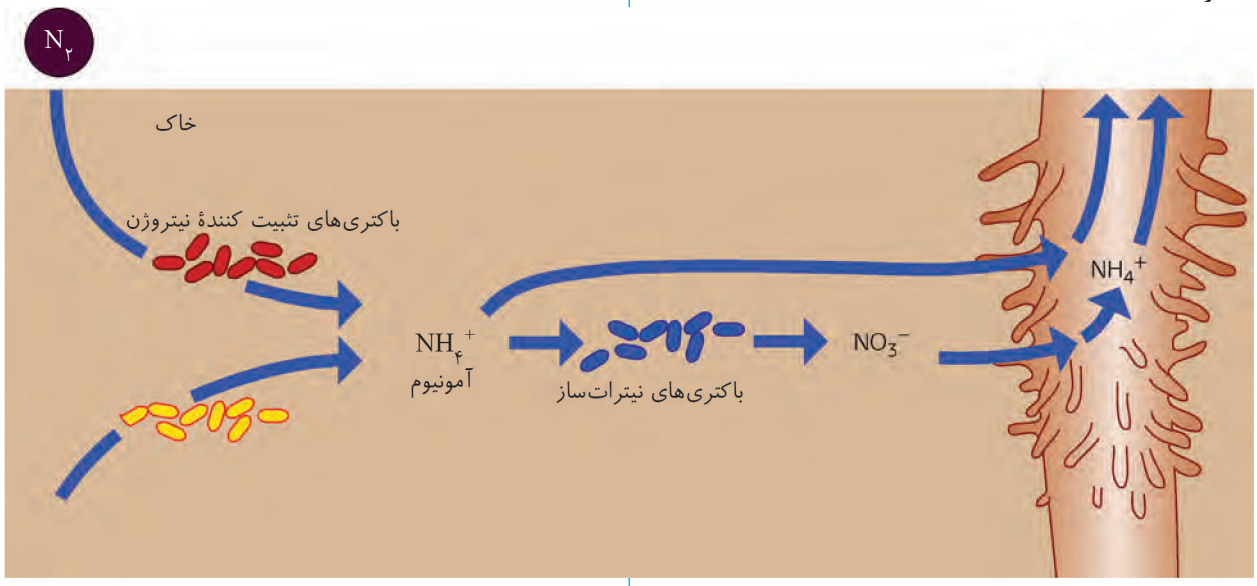
۱ مسیر آپوپلاستی برخلاف مسیر عرض غشایی، در درون پوست که در فشار ریشه‌ای نقش دارد، دیده نمی‌شود.

۲ پس از ورود مواد به ریشه عبور از دیواره یاخته‌ای در مسیر سیمپلاستی برخلاف عرض غشایی دیده نمی‌شود.

۳ پس از ورود مواد به ریشه در مسیر آپوپلاستی برخلاف سیمپلاستی عبور از تیغهٔ میانی که لایه‌ای چسبنده می‌باشد دیده می‌شود.

---

۵ **۴** باتوجه به شکل زیر، باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم تولید می‌کنند و موجب افزایش غلظت آن در خاک می‌شوند. همهٔ باکتری‌ها، پروکاریوت هستند. درحالی‌که یوکاریوت‌ها می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را بسته به مراحل رشد و نمو تغییر دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فقط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، از نیتروژن مولکولی استفاده می‌کنند در حالی که باکتری‌های آمونیاک‌ساز از مواد آلی خاک استفاده می‌کنند. توجه کنید که باکتری‌های آمونیاک‌ساز، تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهند.

۲ باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم تولید می‌کنند و باکتری‌های نیترات‌ساز، از آمونیوم تولیدشده آن‌ها استفاده می‌کنند و آن را به نیترات تبدیل می‌کنند؛ بنابراین با افزایش آمونیوم مصرفی در باکتری‌های نیترات‌ساز، مصرف انرژی در آن‌ها برای تبدیل آمونیوم به نیترات افزایش می‌یابد.

۳ در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. توجه کنید که عوامل رونویسی مخصوص یوکاریوت‌ها هستند و پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی ندارند.

---

۶ **۴** گیاه بیشتر مواد مغذی خود را از طریق خاک جذب می‌کند.

گیاخاک باعث اسفنجی شدن خاک و درنتیجه کاهش تراکم میان ذرات خاک می‌شود. این بخش با توجه به اینکه در قسمت‌های سطحی خاک وجود دارد ممکن است به برخی از قسمت‌های ریشه برای نفوذ آسان‌تر کمک کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مواد معدنی به درون‌یاخته‌های غیرزندهٔ گیاه وارد می‌شوند. اما در خاک علاوه بر وجود مواد آلی؛ میکروارگانیسم‌ها وجود دارند که به گیاه وارد نمی‌شوند.

۲ گیاخاک دارای بار منفی است که در قسمت‌های سطحی خاک قرار دارد نه عمقی!

۳ کوچک‌ترین واحدهای خاک میکروارگانیسم‌ها هستند که از طریق هوازدگی ایجاد نشده‌اند.

---

۷ **۴** در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به‌خصوص فسفات فراهم می‌کند. فسفر (P) از دیگر عناصر معدنی است که کمبود آن، رشد گیاهان را محدود می‌کند. گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (نه همهٔ گیاهان) با قارچ‌ها

همزیستی دارند. این قارچ‌ها در سطح ریشه زندگی می‌کنند. رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستد که تبادل مواد را با



آن انجام می‌دهند.

۲ مطابق با شکل، در شرایط برابر محیطی، رشد گیاهی که با قارچ‌ریشه‌ای همزیستی دارد نسبت به گیاه دیگر بیشتر است.

۳ این قارچ‌ها در سطح ریشه زندگی کرده و به منظور تبادل مواد (گرفتن مواد آلی از گیاه و فرستادن مواد معدنی به آن) بخش کوچکی از خود را به درون ریشهٔ گیاه می‌فرستند.

---

۸ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. دو گروه مهم این باکتری‌ها عبارت‌اند از ریزوبیوم و سیانوباکتری.

بررسی همهٔ موارد:

الف سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. همهٔ سیانوباکتری‌ها، توانایی فتوسنتز دارند. دقت کنید هر باکتری که در تأمین نیتروژن گیاه نقش دارد لزوماً در خاک قرار نگرفته است مثل سیانوباکترهای همزیست با گونرا که در ساقه و دمبرگ این گیاه قرار دارد.

ب در ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهک، نوعی باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. باید توجه داشت که باکتری، مواد معدنی (نیتروژن) برای گیاه فراهم می‌کند.

ج آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شدهٔ آن را دریافت می‌کند (قسمت دوم عبارت در رابطه با گونرا درست است نه آزولا).

د هنگامی‌که گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند. نیتروژن جو، همان نیتروژن مولکولی است و تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن مولکولی، معنایی ندارد.

۹ ۲ انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. بنابراین، عده‌ای از گیاهان انگل توانایی فتوسنتز دارند. اندامک سبزدیسه دارای رنگیزه‌های کاروتنوئید و سبزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سس ساقهٔ نارنجی یا زردرنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است. گیاه سس، اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند. مریستم نخستین ریشه توسط کلاهک محافظت می‌شود.

۳ توبره واش که از گیاهان حشره خوار است در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به‌درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد. آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی یافت می‌شود. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد.

۴ گل جالیزی گیاهی انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشهٔ گیاهان جالیزی مواد مغذی را از بافت آوند آبکش دریافت می‌کند. یاخته‌های آوند آبکش، زنده اما بدون هسته‌اند (دقت کنید که گل‌جالیزی انگل است و گیاه جالیزی، یک گیاه است).

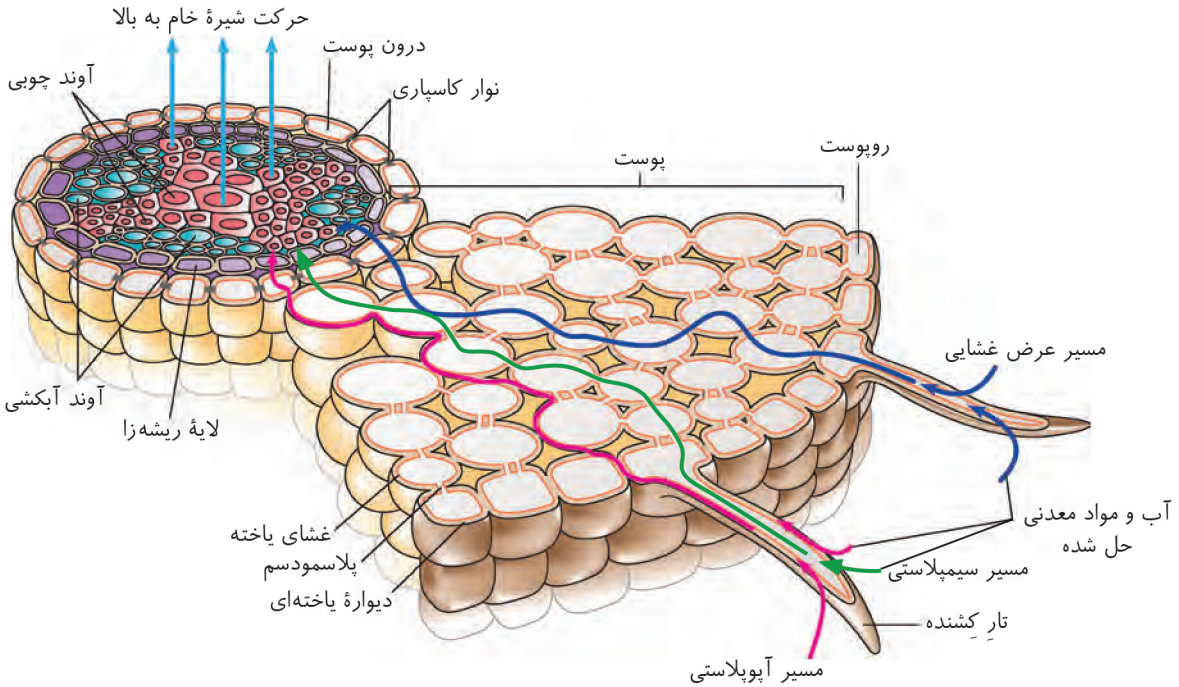
---

۱۰ ۳ «۱» مسیر آپوپلاستی، «۲» مسیر سیمپلاستی و «۳» مسیر عرض غشایی است. در مسیر عرض غشایی همانند سیمپلاستی می‌توانند از تارهای کشندهٔ ریشه که نوعی یاختهٔ تمایزیافته حاصل از یاخته‌های روپوستی ریشه است، شروع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی انتشار صورت می‌گیرد. در انتشار علاوه بر اختلاف شیب غلظت مواد، انرژی جنبشی مولکول‌ها نیز نقش دارد.

۲ در مسیر عرض غشایی عبور مواد از عرض غشا است و طبیعتاً پروتئین‌های غشایی می‌توانند نقش داشته باشند.



۴ با توجه‌به متن کتاب درسی، مواد محلول در مسیر آپوپلاستی نمی‌توانند وارد یاخته‌های درون‌پوست شوند و فقط در مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی امکان‌پذیر است.

۱۱ ۳ عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود.

اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند. تعریق در شرایطی انجام می‌شود که تعرق کاهش یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این عبارت در رابطه با تعریق درست است؛ شرایط محیطی ایجادکنندهٔ تعریق مشابه شرایط ایجاد شبنم است. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و نشانهٔ فشار ریشه‌ای است. این روزنه‌ها همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبهٔ برگ‌هاست.

۲ علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای آب بیشتر به محل با آب کمتر است. ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب (نه تعرق) است.

۴ بیشترین میزان تعرق از طریق روزنه‌های هوایی و به کمک یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود؛ یون‌های پتاسیم (K^+) و کلر (Cl^-) (نه سدیم و پتاسیم) نقش اصلی را در عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه ایفا می‌کنند.

۱۲ ۴ موادی که در برگ (محل منبع) تولیدشده و در گیاه مصرف می‌شوند، شیرهٔ پرورده و موادی که توسط تارهای کشندهٔ ریشه به گیاه وارد می‌شوند، شیرهٔ خام را می‌سازند. باز شدن روزنه‌های هوایی به ورود پتاسیم و کلر از یاخته‌های روپوستی مجاور روزنه به یاخته‌های نگهبان، بستگی دارد. این اتفاق منجر به تعرق و ایجاد مکش تعرقی می‌شود. مکش تعرقی در حرکت شیرهٔ خام نقش دارد و حرکت شیرهٔ پرورده ارتباطی با آن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شیرهٔ پرورده توسط آوند آبکش و شیرهٔ خام توسط آوند چوبی حمل می‌شود. در شیرهٔ پرورده علاوه بر مواد آلی (کربن‌دار)، آب نیز وجود دارد که فاقد کربن است!

۲ شیرهٔ پرورده و خام هر دو می‌توانند توسط یاخته‌های زنده (قادر به مصرف انرژی) حمل شوند. شیرهٔ پرورده توسط آوند آبکش حل می‌شود که از یاخته‌های زنده ساخته شده است. آب و یون‌های جذب شده از ریشه نیز می‌توانند طی مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی از سیتوپلاسم یاخته‌ها عبور کنند.

۳ مواد معدنی که از طریق تار کشنده جذب می‌شوند، از یاخته‌های درون‌پوست به آوندهای چوبی که هسته ندارند، وارد می‌شوند (برخلاف غلط است).

۱۳ ۴ در گیاهان فتوسنتز کننده، به‌دنبال ورود آب طی فرایند اسمز به یاختهٔ نگهبان روزنه (که نسبت به یاخته‌های

اطراف کوچک‌تر است) در پی انبساط بیشتر دیوارهٔ پشتی، یاخته نگهبان روزنه خمیدگی پیدا می‌کند و روزنه باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به‌دنبال خروج یون‌های K^+ و CL^- از یاختهٔ نگهبان روزنهٔ، در پی پلاسمولیز این یاخته‌ها روزنه بسته می‌شود. بنابراین مقدار تعرق کاهش می‌یابد. پس تبادل کربن‌دی‌اکسید کاهش می‌یابد. کربن‌دی‌اکسید گاز شرکت کننده در ساختار بی‌کربنات است.

۲ با انباشت ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان افزایش می‌یابد. یاختهٔ نگهبان روزنه دارای قابلیت گسترش طولی است. در پی افزایش فشار اسمزی نگهبان روزنه، تورژسانس آن‌ها رخ می‌دهد درنتیجه منفذ روزنه باز می‌شود و مکش تعرقی افزایش می‌یابد دقت کنید ساکارز دی‌ساکارید است نه مونوساکارید.

۳ در پلاسمولیز، غشای پروتوپلاست از دیواره فاصله می‌گیرد. به دنبال پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه، منفذ بین آن‌ها بسته شده درنتیجه تعرق کاهش می‌یابد. توجه کنید قسمتی از تعرق به‌وسیلهٔ عدسک و پوستک نیز انجام می‌شود. پس با بسته شدن منفذ، تعرق قطع نمی‌شود. تعرق در اغلب گیاهان عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی) می‌باشد.

---

۱۴ **۴** یک گیاه‌شناس آلمانی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده ارائه داده است. همهٔ موارد دربارهٔ این سازوکار نادرست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در مسیرهای گیاهی آب به‌عنوان انتقال دهندهٔ اصلی مواد نقش اساسی دارد. هم در مرحلهٔ دوم و هم در مرحلهٔ چهارم تبادل آب بیان یاخته‌های آوند آبکش و آوند چوب مشاهده می‌شود. هردو این یاخته‌ها فاقد هسته می‌باشند.

ب پلاسمودسم‌ها کانال‌های گیاهی هستند که امکان عبور پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و... از منافذ بزرگ آن‌ها فراهم است. دقت کنید در هیچ یک از مراحل، مواد معدنی از کانال‌های پلاسمودسم عبور نمی‌کنند. شیرهٔ پرورده دارای مواد آلی می‌باشد.

ج ساکارز قندی است که در بازشدن منفذ روزنه مؤثر است. در مرحلهٔ اول برخلاف مرحلهٔ دوم به دنبال ورود ساکارز به آوند آبکشی طی فرایند انتقال فعال، مصرف ATP قابل مشاهده است.

د در مرحلهٔ سوم برخلاف مرحلهٔ اول، حرکت توده‌ای شیرهٔ پرورده از محل منبع به مصرف قابل مشاهده است اما دقت کنید شیرهٔ پرورده دارای حرکتی کندتر و پیچیده‌تر می‌باشد.

۱۵ **۴** حرکت شیرهٔ پرورده از طریق میان‌یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های زندهٔ آبکشی و از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر انجام می‌شود. بنابراین حرکت شیرهٔ پرورده از شیرهٔ خام کندتر و پیچیده‌تر است. یک گیاه‌شناس آلمانی به نام ارنست مونش، الگوی جریان فشاری را برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده، ارائه داده است. در باربرداری آبکشی هم مواد آلی از آوند آبکشی خارج می‌شوند و هم آب، درنتیجه فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ در مرحلهٔ۱، قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند به این عمل بارگیری آبکشی می‌گویند. در محل مصرف نیز، مواد آلی شیرهٔ پرورده، با انتقال فعال، باربرداری و در محل مصرف ذخیره یا مصرف می‌شوند.

۲ پس از ورود قند به آوند آبکشی، مقدار فشار اسمزی افزایش یافته و آب از یاخته‌های مجاور آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. با افزایش آب سرعت حرکت آوند آبکشی افزایش می‌یابد.

---

۱۶ **۴** در ریشهٔ بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیوارهای جانبی درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند. در این گیاهان بعضی از یاخته‌های درون‌پوستی ویژه، به نام یاختهٔ معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانهٔ آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود. با لایهٔ درون پوست یاخته‌های بافت پوست ریشه و یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا در تماس هستند و به علت اینکه فاقد نوارکاسپاری در اطراف خود می‌باشند، مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی از این یاخته‌ها می‌تواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ یاخته‌های پوست و لایهٔ ریشه زا، فاقد نورا کاسپاری در اطراف خود هستند.

۳ یاخته‌های پوستی که با درون پوست در تماس هستند، جزئی از استوانهٔ آوندی محسوب نمی‌شوند.

---

۱۷ **۱** عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. علت تعرق نیز حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیشتر به کم‌تر است. دقت داشته باشید که فشار ریشه‌ای سبب هل دادن شیرهٔ خام می‌شود و نه ایجاد کشش در آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تشکیل ستونی از مولکول‌های آب در پی کاهش پتانسیل آب در برگ‌ها رخ می‌دهد.

۳ ستون آب درون آوندهای چوبی پیوسته است. این پیوستگی به علت ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب است.

۴ بالا بودن پتانسیل آب در پوست ریشه نسبت به استوانهٔ آوندی ریشه باعث ورود آب به استوانه آوندی می‌شود.

---

۱۸ ۴ در ریشهٔ بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیوارهای جانبی درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند. در این گیاهان بعضی از یاخته‌های درون‌پوستی ویژه، به نام یاختهٔ معبر هست که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به استوانهٔ آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود. یاخته‌های U شکل، یاخته‌های پوست و لایه‌های ریشه‌زا می‌توانند در تماس با یاخته‌های معبر باشند. حرکت در هر سه مسیر در استوانه آوندی ادامه می‌یابد. مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آمادهٔ جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود. که به این فرایند بارگیری چوبی گفته می‌شود. یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا می‌توانند با منتقل کردن مواد به آوند چوبی سبب بارگیری چوبی بشوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

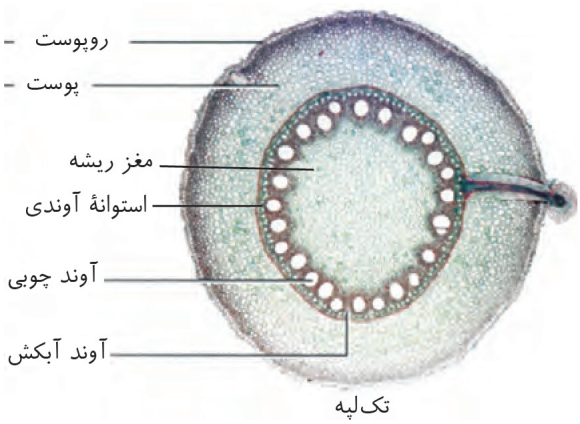
۱ در یاخته‌های U شکل، نوار کاسپاری اغلب وجوه یاخته را پوشانده است.

۲ همهٔ یاخته‌های مجاور یاخته‌های معبر، واجد ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت سوبرین هستند.

۳ دقت داشته باشید که به‌جز یاخته‌های U شکل، آب از طریق مسیر سیمپلاستی می‌تواند از یاخته‌های پوست و لایه‌های ریشه‌زا عبور کند. دقت کنید که یاخته‌های پوست در بارگیری چوبی نقش مستقیمی ندارند.

---

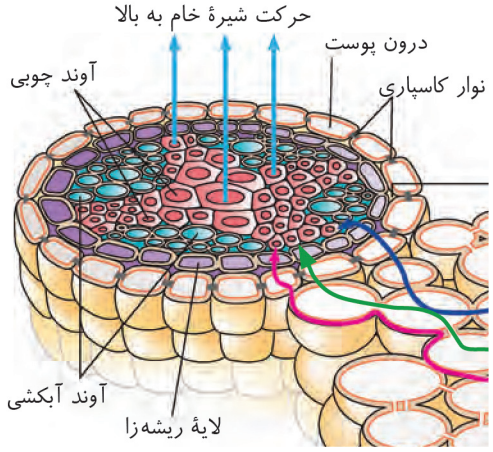
۱۹ ۳ در گیاهان تک‌لپه‌ای، مرز بین روپوست و دسته‌های آوندی غیر مشخص است. در ریشهٔ این گیاهان تارکشنده و نوعی زائده دیگر (ریشهٔ فرعی) که در شکل مقابل مشخص شده است به‌عنوان زائده‌ای در سطح گیاه مشاهده می‌شود. یاخته‌های تشکیل دهندهٔ تارکشنده یاخته‌های روپوستی هستند و یاخته‌های تشکیل دهندهٔ ریشهٔ فرعی نیز یاخته‌های لایهٔ ریشه زا هستند که زنده بوده و در محل پلاسمودسم آن‌ها می‌توان سیتوپلاسم را مشاهده کرد. *کتاب درسی مستقیماً نگفته اما خب ریشهٔ فرعی هم توی گیاهان تک لپه و هم دولپه مشاهده میشه اما در شکل کتاب فقط تک لپه‌ها رو نشون داده در حالی‌که در شکل دیگه لایهٔ ریشه‌زا رو در گیاه دولپه‌ای نشون داره!*



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های روپوستی برخلاف یاخته‌های استوانهٔ آوندی در حفاظت از گیاه در ریشه نقش دارند.

۲ تنها تارکشنده، در فرایند جذب، مواد مورد نیاز را از سه مسیر مختلف از پوست گیاه عبور می‌دهد. با توجه به شکل، ریشهٔ فرعی مواد را از پوست منتقل نمی‌کند بلکه مستقیماً مواد را به استوانهٔ آوندی می‌رساند.



۴ ریشهٔ مستقیم در گیاهان دو لپه‌ای مشاهده می‌شود. ریشهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای به صورت افشان است.

---

۲۰ ۱ آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی یکی از راه‌هایی است که از افزایش قطر و یا عرض یاخته‌های نگهبان جلوگیری می‌کند و همچنین باعث افزایش بیشتر طول این یاخته‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

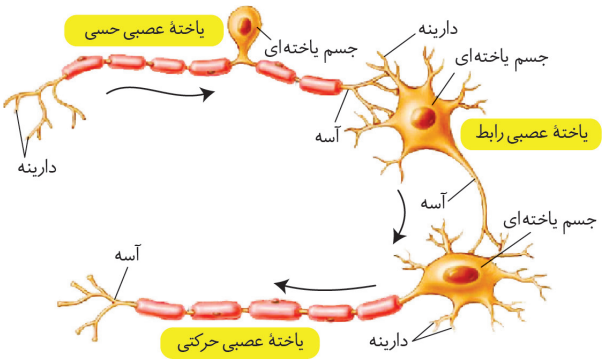
۲ در ارتباط با اختلاف ضخامت دیوارهٔ یاختهٔ نگهبان روزنه، ضخامت دیوارهٔ پشتی یاختهٔ نگهبان روزنه کمتر است و این باعث خمیده شدن یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس می‌شود!

۳ روزنه‌های آبی در انتها یا لبهٔ برگ بعضی گیاهان وجود دارند. دقت کنید لفظ باز یا بسته‌شدن برای روزنه‌های آبی نادرست است و این روزنه‌ها همواره باز هستند.

۴ یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشهٔ گیاهان با انواعی از قارچ‌هاست که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود. در قارچ ریشه‌ای، سطح تماس رشته‌های ظریف قارچ با خاک زیاد است نه تارهای کشندهٔ ریشه.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل اول

۱ ۲ مخچه مرکز تنظیم تعادل بدن است که جزء مغز بوده و از بافت عصبی ساخته شده است. بنابراین سؤال در مورد بافت عصبی است. این بافت متشکل از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و غیرعصبی (پشتیبان) است. نورون‌ها دارای رشته‌های آکسون و دندریت هستند و یاخته‌های پشتیبان مانند همهٔ یاخته‌های بدن توانایی هم‌ایستایی می‌باشند. همهٔ نورون‌ها به دلایل مختلفی با یاخته‌های پشتیبان ارتباط دارند. مثلا نورون‌هایی که غلاف میلین دارند و میلین توسط همان یاخته‌های پشتیبان ساخته می‌شود. نورون‌های بدون میلین نیز به منظور حفاظت، تغذیه، استقرار و حفظ هم‌ایستایی با یاخته‌های پشتیبان ارتباط دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پشتیبان فاقد توانایی هدایت پیام هستند. گروهی از این یاخته‌ها با پیچیدن به دور رشته‌های عصبی غلاف میلین می‌سازند در حالی که انواع دیگر در تغذیه، حفظ هم‌ایستایی و نیز ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها نقش دارند.

پروتئین‌های غشایی مختلف عبارت‌اند:

۱ کانال‌های نشتی

۲ کانال‌های دریچه‌دار

۳ پمپ سدیم-پتاسیم

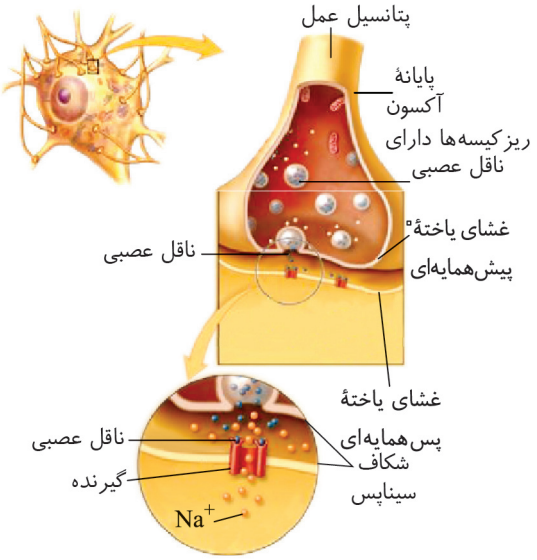
۳ همهٔ یاخته‌های بافت عصبی در غشای خود کانال‌های پروتئینی دارند اما فقط نورون‌ها تحریک‌پذیر بوده و توانایی انتقال پیام دارند.

۴ نورون‌ها تحریک‌پذیر بوده و به دنبال تحریک با عبور دادن یون‌ها اختلاف پتانسیل غشای خود را تغییر می‌دهند. با توجه به شکل، سه نوع نورون وجود دارد که از این میان فقط از یک قسمت دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای بعضی نورون‌های حسی متصل‌اند؛ همچنین در بعضی نورون‌های حسی، آکسون و دندریت از یک قسمت به جسم یاخته‌ای متصل است.

۱ ۲ یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: تحریک پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی. با توجه به شکل زیر، کانال‌های گیرندهٔ ناقل عصبی می‌توانند نقشی دوگانه داشته باشند؛ این کانال‌ها می‌توانند هم در انتقال پیام عصبی و هم در تحریک‌پذیری یاخته (ورود یون سدیم)، موثرند. در یاخته‌های عصبی آکسون نوعی رشتهٔ عصبی بوده که همواره به‌صورت منفرد یافت می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، تنها دندریت و جسم یاخته‌ای نورون‌های پس سیناپسی در سیناپس شرکت می‌کنند. بنابراین امکان مشاهدهٔ کانال-گیرنده در غشا آکسون وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

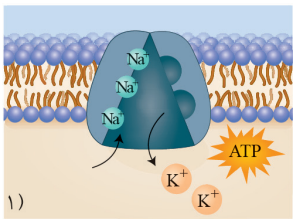
۲ پمپ سدیم – پتاسیم ضمن انجام فعالیت خود، موجب افزایش فسفات‌های آزاد درون یاخته می‌شود. فعالیت بیشتر پمپ سدیم – پتاسیم در اواخر پتانسیل عمل موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

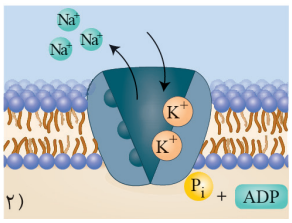


۳ کانال‌های نشتی در هنگام پتانسیل آرامش بدون ایجاد تغییر در ساختار سه بعدی خود، یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند؛ اما دقت کنید حالت آرامش زمانی برقرار است که یاخته، فعالیت عصبی ندارد. *نه اینکه کلا فعالیت نداشته باشه*

۴ دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت درون یاخته می‌باشد. مادهٔ زمینه‌ای بخشی از سیتوپلاسم است. این کانال‌ها هم در زمان کاهش اختلاف پتانسیل دو سمت غشا (از ۳۰+ تا ۰) و هم در زمان افزایش اختلاف پتانسیل دو سمت غشا (از ۰ تا ۷۰-) فعالیت می‌کنند.

۳ | ۱ سؤال در مورد پمپ سدیم ـ پتاسیم است که در جابجایی دو نوع یون دخالت دارد. با توجه به شکل، این پروتئین دارای ۵ جایگاه اتصال به یون‌هاست که سه عدد مربوط به سدیم و دو عدد مربوط به پتاسیم است. این پنج جایگاه ممکن نیست همزمان اشغال شوند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، از میان پنج جایگاه یونی، اندازهٔ جایگاه‌های پتاسیمی بزرگ‌تر از اندازهٔ جایگاه‌های سدیمی است.

۳ با توجه به شکل، این پمپ ابتدا به یون‌های سدیم متصل می‌شود و سپس با جدا شدن از یون‌های سدیم و هنگامی که به پتاسیم متصل است، به ADP نیز اتصال دارد.

۴ این پمپ برای خارج کردن سدیم از یاخته لازم است به یون فسفات متصل گردد.

---

۴ | ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کنند. منظور از نداشتن فعالیت عصبی در یاختهٔ عصبی، برقراری حالت آرامش می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف همواره مصرف ATP که رایج‌ترین شکل انرژی می‌باشد، قابل مشاهده است. منظور از کانال‌های پروتئینی بدون دریچه، کانال نشتی می‌باشد. این کانال‌ها همیشه باز هستند و استفاده از لفظ بازشدن برای آنها، نادرست است.

ب در نقطهٔ B، یونهای سدیم به کمک انواعی از پروتئین‌ها (نشتی و دریچه دار سدیمی) به یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند. اما در پتانسیل آرامش این اتفاق نمی‌افتد.

ج در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، در یک لحظهٔ کوتاه، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و هنوز کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز نشده‌اند.

د پس از نقطه D، فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم موجب برگشت غشا به حالت آرامش می‌شود (نه پتانسیل آرامش).

---

۵ | ۳ کاهش یا افزایش میزان میلین منجر به بیماری می‌شود. به‌عنوان مثال در بیماری MS (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. مغزمیانی که در بینایی، شنوایی، حرکت نقش دارد در بالای پل مغزی قرار گرفته است. در بیماری MS بینایی و حرکت فرد مختل می‌شود و در صورت آسیب به مغزمیانی نیز در بینایی و حرکت اختلال صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در این بیماری به علت ازبین رفتن یاخته‌های پشتیبان، میزان میلین نیز کاهش می‌یابد در نتیجه تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای بیشتر می‌شود.

۳ مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است که در مخ در بخش مرکزی و در نخاع در بخش قشری آن قرار گرفته است.

۴ در افراد مبتلا، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و الزاماً همه آنها در دفاع و ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

---

۶ | ۲ بخش (۱) غلاف میلین، بخش (۲) گره رانویه، بخش (۳) بخشی از رشته عصبی است.

غلاف میلین، از غشای یاخته‌های پشتیبان ساخته شده است. غشای یاخته‌های بدن، از مولکول‌های فسفولیپیدی تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصله بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند. بنابراین در بخش (۳)، کانال دریچه‌دار وجود ندارد.

۳ در بخش (۲)، پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن مثبت است؛ ممکن است این بخش در مرحله پایین‌رو نمودار پتانسیل عمل باشد؛ در این مرحله، یون‌های پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار از یاخته خارج می‌شوند.

۴ دقت کنید که این تماس بین مایع بین‌یاخته‌ای و غشای نورون در گره رانویه، باعث هدایت (نه انتقال) جهشی پیام می‌شود.

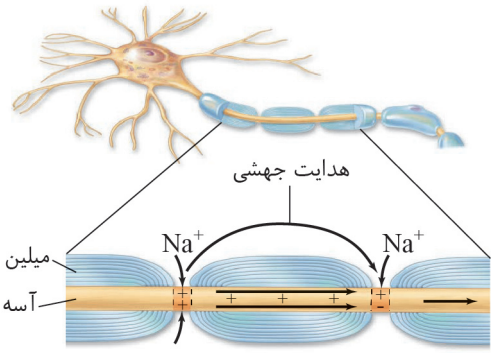
---

۷ | ۱ در محل گره رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار دیده می‌شود؛ درحالی‌که در فاصلهٔ بین دو گره متوالی که توسط غلاف میلین پوشیده شده، این کانال‌ها دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هم گره رانویه و هم بخش‌های بین این گره‌ها که توسط غلاف میلین پوشیده شده‌اند، جزئی از یاختهٔ عصبی محسوب

می‌شوند و به همین دلیل توسط آنزیم‌های زیستی یاختهٔ عصبی تولید شده‌اند.

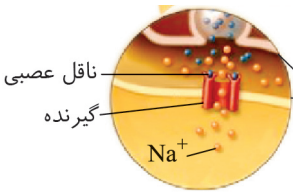


۳ غشای یاخته در محل گره رانویه در تماس مستقیم با مایع بین یاخته‌ای قرار دارد؛ اما در فاصلهٔ بین دو گره که توسط غلاف میلین پوشیده شده، ارتباطی بین غشای یاخته و مایع بین یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

۴ در محل بین گره‌ها برخلاف گره‌های رانویه، به علت پوشیده شدن توسط غلاف میلین، امکان مشاهدهٔ پتانسیل عمل در حین هدایت پیام عصبی وجود ندارد.

---

۸ ۳ طی این عمل، برای ورود یون‌ها به یاختهٔ پس سیناپسی، طبق شکل کتاب درسی به گیرندهٔ اختصاصی این عمل، دو ناقل عصبی متصل می‌شود.



بررسی سایر موارد:

۱ انتقال محتویات ریزکیسه‌ها به فضای همایه‌ای، زودتر از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود می‌باشد، نه خود ریزکیسه‌ها، در واقع ریزکیسه‌ها به فضای سیناپسی اصلاً وارد نمی‌شوند.

۲ این عبارت صحیح است؛ اما فقط در صورتی که یاختهٔ پس‌سیناپسی نورون باشد. اگر یاختهٔ پس‌سیناپسی ماهیچه باشد باعث هدایت پیام عصبی در آن نمی‌شود.

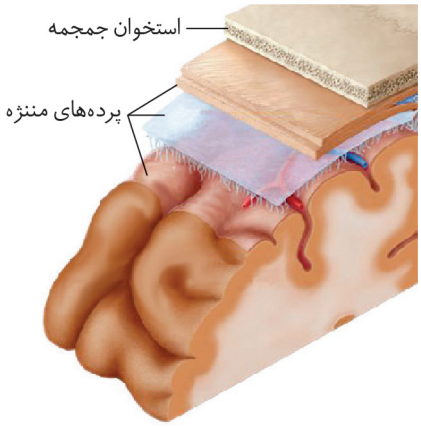
۴ پس از رسیدن پیام عصبی به پایانهٔ آسه، ناقلین عصبی به فضایی به نام همایه یا همان سیناپس وارد می‌شوند. اما دقت داشته باشید که سیناپس محل اتصال غشای دو یاخته نیست. در سیناپس غشای یاخته‌ها به هم اتصال ندارند.

---

۹ ۲ مغز و نخاع، مرکز همهٔ انعکاس‌های بدن هستند. گروهی از یاخته‌های پشتیبان، استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌ها، پرده‌های مننژ، مویرگ‌های پیوسته و گویچه‌های سفید، بخش‌های دارای ساختار یاخته‌ای و حفاظت کننده از مغز و نخاع می‌باشند (دقت کنید مایع مغزی-نخاعی فاقد ساختار یاخته‌ای است). همهٔ آن‌ها، توانایی ساخت رشته‌های پروتئینی را دارند. پروتئین‌ها نوعی مولکول زیستی هستند که از آمینواسید تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنها ضخیم ترین پردهٔ مننژ در مجاورت استخوان قرار می‌گیرد. استخوان، مستحکم ترین نوع بافت پیوندی است.



۳ قشر مخ خاکستری رنگ است. تنها برخی از ساختارهای حفاظتی (یکی از پرده‌های مننژ و سدخونی – مغزی) به درون شیارهای کم عمق قشرمخ، نفوذ می‌کنند. درون سدخونی – مغزی، خون وجود دارد که نوعی مایع با نقش حفاظتی است اما درون پرده‌های مننژ، چنین مایعی یافت نمی‌شود. دقت کنید مایع مغزی-نخاعی فضای بین پرده‌های مننژ را پر کرده است نه درون آن‌ها را!

۴ بین دوتا از پرده‌های مننژ، رشته‌های تار مانندی دیده می‌شود. این شبکه‌های مویرگی موجود در بطن‌های مغزی هستند که توانایی ساخت مایع مغزی – نخاعی را دارند.

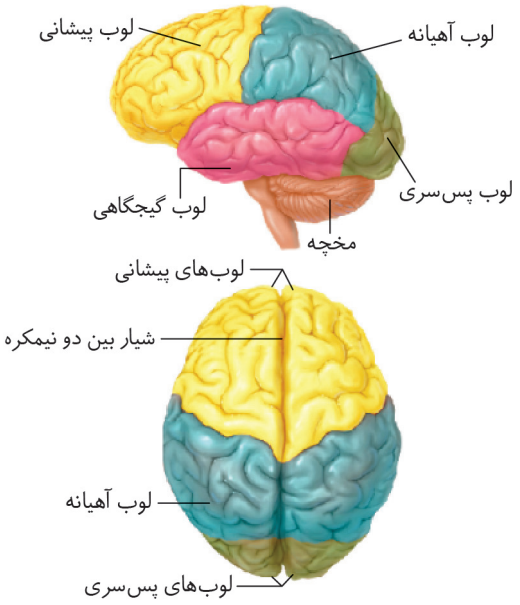
---

۱۰ ۱ فقط مورد (الف) درست است. لوب‌های آهیانه و پیشانی فاقد مجاورت با مخچه هستند که از بین این دو لوب، لوب آهیانه کوچک‌تر است.

بررسی همهٔ موارد:

الف **با توجه به شکل، لوب آهیانهٔ راست با چهار لوب دیگر مرز مشترک دارد:** ۱ لوب پیشانی راست ۲ لوب گیجگاهی راست ۳ لوب پس‌سری راست و ۴ لوب آهیانهٔ چپ.

ب لوب آهیانه در ساختار خود رشته‌های عصبی (آکسون و دندریت) دارد. رابط پینه‌ای نیز در ساختار خود حاوی رشته‌های عصبی میلین‌دار است.

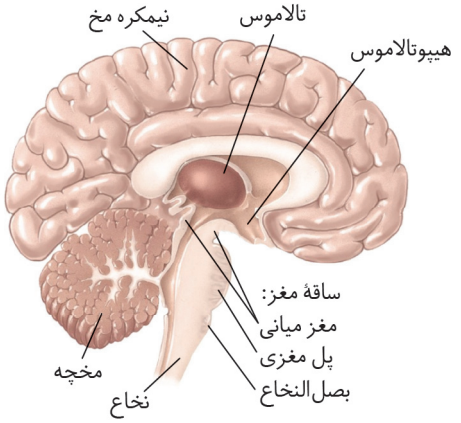


ج) هر دو نیمکره به‌طور همزمان اطلاعاتی را از هر دو سمت بدن دریافت می‌کنند.

د) کوچک‌ترین لوب مجاور لوب آهیانه، لوب پس‌سری است. عمیق‌ترین شیار مغز شیار بین دو نیمکره است که مرز بین دو لوب آهیانهٔ چپ و راست را تشکیل می‌دهد.

---

۱۱ **۳** پل مغزی با تنظیم ترشح بزاق در آغاز گوارش شیمیایی نقش دارد. بزاق حاوی موسین است و موسین پس از ترکیب با آب مادهٔ مخاطی را می‌سازد که از دیوارهٔ لولهٔ گوارش در برابر خراشیدگی ناشی از اسید و آنزیم حفاظت می‌کند. بخش‌هایی از مغز که در بینایی نقش دارند، در عقب و یا بالای پل مغزی قرار گرفته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون نقش دارد. همچنین اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از حدی مشخص فرا رود، هیپوتالاموس با آزاد کردن هورمون ضدادراری خون را رقیق می‌کند. هوا در طی عطسه با فشار از دهان و بینی خارج می‌شود. مرکز تنظیم انعکاس عطسه در بصل‌النخاع قرار دارد. هیپوتالاموس بالاتر از بصل‌النخاع قرار گرفته است.

۲) بصل‌النخاع مرکز تنظیم بلع است که در طی آن اپی‌گلوت پایین می‌آید. پل مغزی دم را خاتمه می‌دهد به این طریق که با ارسال پیام به بصل‌النخاع و مهار آن، سبب توقف انقباض دیافراگم می‌شود. بصل‌النخاع پایین‌تر از پل مغزی قرار دارد.

۴) تالاموس مرکز پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی (مثل شنوایی) است. هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب (میزان تحریک گره سینوسی دهلیزی) نقش دارد. تالاموس نسبت به هیپوتالاموس، عقب‌تر است.

---

۱۲ **۱** مویرگ‌های موجود در بطن ۱ و ۲ در ساخت مایع مغزی نخاعی نقش دارند. پل مغزی قطورترین بخش ساقهٔ مغز است. با توجه به شکل، بطن‌های ۱ و ۲ نسبت به پل مغزی، به بطن سوم نزدیک‌ترند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بصل‌النخاع در تنظیم تنفس و ضربان قلب نقش دارد. رابط پینه‌ای و سه‌گوش بخش‌های سفیدی هستند که در اتصال دو نیمکره نقش دارند. با توجه به شکل، این دو رابط به بطن سوم نزدیک‌ترند.

۳) تالاموس مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. بصل‌النخاع مرکز تنظیم انعکاس بلع است. تالاموس نسبت به بصل‌النخاع، به بطن سوم نزدیک‌تر است.

۴) اجسام مخطط درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارد. مخچه در هماهنگی حرکات بدن نقش دارد. بطن‌های ۱ و ۲ نسبت به مخچه به بطن سوم نزدیک‌ترند.

---

۱۳ **۳** دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و نیز غده‌ها نقش دارد. بنابراین آزاد شدن ناقل عصبی برای اتصال به غده‌ها فقط از آکسون‌های مربوط به بخش خودمختار امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش پیکری در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های مخطط اسکلتی و بخش خودمختار در تنظیم ماهیچه‌های مخطط قلبی نقش دارد. این فعالیت در بخش خودمختار به‌صورت غیرارادی رخ می‌دهد اما دقت کنید که انعکاس‌هایی که در بخش پیکری رخ می‌دهند نیز می‌توانند به‌صورت غیرارادی منجر به انقباض شوند، مثل انعکاس عقب کشیدن دست!

۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و اسکلتی استوانه‌ای شکل بوده

و می‌توانند بیش از یک هسته داشته باشند. تنظیم عملکرد ماهیچهٔ قلب بر عهدهٔ دستگاه خودمختار است.

۴ بدن انسان ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی دارد. بنابراین اطلاعات حسی، علاوه بر ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، از اعصاب حسی مغزی نیز به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شوند.

---

۱۴ **۱** اولین یاختهٔ عصبی که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست تحریک می‌شود، یاختهٔ عصبی حسی (گیرندهٔ حسی) است. هستهٔ این یاخته در ریشهٔ پشتی نخاع قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در این مسیر، ۶ همایه (سیناپس) بین یاخته‌های عصبی در مادهٔ خاکستری نخاع قابل مشاهده است. در چهار تا از این همایه‌ها، اتصال ناقل عصبی موجب تحریک یاخته می‌شود؛ تحریک یاخته با رسیدن پتانسیل غشا از ۷۰- میلی‌ولت به صفر (کاهش پتانسیل) همراه است.

۳ آزادسازی ناقل عصبی، از پایانهٔ آسهٔ همهٔ یاخته‌های عصبی رابط قابل انتظار است. اما باید توجه داشت که از یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر، ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود.

۴ ناقل‌های عصبی آزادشده از هر دو نوع یاختهٔ رابط، به گیرنده‌های کانالی یاخته‌های عصبی حرکتی متصل می‌شوند. یاختهٔ عصبی حرکتی که مهار می‌شود، ابتدا یون‌های پتاسیم از آن خارج می‌شوند.

---

۱۵ **۳** بخش خودمختار دستگاه عصبی همیشه فعال است (همواره فعالیت خود را حفظ می‌کند) و کار غدد را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند.

اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک مهم‌ترین اجزای دستگاه عصبی خودمختاراند که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند و ممکن نیست همواره برخلاف یکدیگر بر اندام‌ها و فعالیت آن‌ها تاثیر گذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پل مغزی یکی از مراکز تنظیم تنفس است که در تنظیم ترشح اشک و بزاق (انعکاس) نقش دارد. بخش خودمختار می‌تواند بر تعداد تنفس تاثیر بگذارد و در نتیجه می‌تواند بر فعالیت پل مغزی تاثیر گذار باشد.

۲ تقویت اطلاعات حسی در تالاموس‌ها انجام می‌شود. در زیر تالاموس‌ها هیپوتالاموس قرار دارد که مرکز تنظیم فشار خون و ضربان قلب است. بخش خودمختار می‌تواند با افزایش فشار خون و ضربان قلب بر فعالیت هیپوتالاموس نقش داشته باشد.

۴ بخش سمپاتیک بر هدایت جریان خون به سمت قلب نقش دارد اما توجه کنید که بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد نه همواره! و به دلیل قید همواره این گزینه نادرست است.

---

۱۶ **۱** منظور صورت سؤال پلاناریا است. رشته‌های متصل به دو طناب عصبی موجود در بدن پلاناریا دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می‌دهند که طبق شکل کتاب درسی از نردبان به کناره‌های بدن جانور کشیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ طبق متن کتاب درسی رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۳ هر بخشی که در تشکیل دستگاه عصبی مرکزی نقش دارد شامل دو طناب عصبی، مغز و رشته‌های بین طناب‌های عصبی که رشته‌های بین طناب‌های عصبی فاقد گره‌های عصبی هستند.

۴ هر گره عصبی موجود در مغز جانور از چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است، نه یک جسم یاخته‌ای متراکم.

---

۱۷ **۲** موارد (الف) و (ج) نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هر جانوری که دارای طناب عصبی شکمی می‌باشد شامل حشرات و پلاناریا است که فقط مغز پلاناریا از دو گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است. مغز حشرات از چند گره تشکیل شده است.

جانوری که رشته‌های عصبی به درون زائده‌های بدن گسترش پیدا کرده‌اند: حشرات و هیدر

ب جانوری که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، هیدر است که ممکن است انقباض نقطه‌ای از بدن مربوط به تحریک نقطه‌ای دیگر از بدن باشد، زیرا تحریک هر نقطه از بدن در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود.

ج در مهره‌داران طناب عصبی پشتی دیده می‌شود که در بخش جلویی آن مغز وجود دارد، مغز لزوماً در جمجمهٔ استخوانی قرار ندارد، جمجمه می‌تواند غضروفی نیز باشد.

د جانوری که هر بند از بدن یک گره عصبی دارد و هر گره فعالیت‌های ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند حشرات هستند، در حشرات با توجه به شکل کتاب درسی پاها توسط یکی از گره‌های نیمهٔ بالای بدن کنترل می‌شود.

۱۸ **۲** بخش پیکری، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. تنظیم جریان خون ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش خودمختار انجام می‌شود. فعالیت بخش پیکری معمولاً به‌طور ارادی انجام می‌شود؛ اما در مواقعی مانند انعکاس می‌تواند به‌صورت غیر ارادی نیز انجام شود.

خواست باشه حس پیکری که مربوط به بخش حسی هستش با اعصاب پیکری که مربوطه به بخش حرکتی فرق داره!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. بخش پیکری، فقط به ماهیچه‌های اسکلتی پیام‌رسانی می‌کند.

۳ این عبارت در رابطه با بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی درست است؛ بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک این دستگاه، معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف، تنظیم کنند.

۴ در انعکاس‌هایی مانند انعکاس عقب کشیدن دست که توسط بخش پیکری انجام می‌شود، مرکز انعکاس، نخاع است. انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست.

---

۱۹ **۱** **بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:**

۱ لوب‌های بویایی **۲** هیپوتالاموس **۳** هیپوکامپ **۴** بخش

دیگری از سامانهٔ لیمبیک. سامانهٔ لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. هیپوکامپ جزئی از سامانهٔ لیمبیک است اما با توجه به شکل، لوب بویایی جزء سامانهٔ لیمبیک نیست.

تو شکل گفته دیگه! فقط بخشای بنفش رنگ جزء سامانهٔ لیمبیک‌اند...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هیپوکامپ فقط در حافظه و یادگیری نقش دارد و احساس خشم و لذت بر عهدهٔ بخش‌های دیگر لیمبیک است!

۳ مصرف مواد اعتیادآور منجر به آزاد شدن ناقل عصبی دوپامین از سامانهٔ لیمبیک می‌شود. همچنین بخش‌های اصلی مغز عبارت‌اند از مخ، مخچه و ساقهٔ مغز. لیمبیک جزء بخش‌های اصلی مغز نیست.

۴ در صورت آسیب دیدن هیپوکامپ، فرد می‌تواند اطلاعات جدید را به مدت حداکثر چند دقیقه (نه ثانیه!) در خاطرش نگه دارد.

---

۲۰ **۲** منظور از صورت سؤال، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز بوده که با ایجاد غلاف میلین، تماس رشته‌های عصبی با مایع میان‌یاخته‌ای را کاهش می‌دهند. یاخته‌های پشتیبان میلین چندین دور در اطراف رشته‌های عصبی پیچیده شده و ضمن ایجاد پوشش فسفولیپیدی باعث تماس رشتهٔ عصبی با اولین لایهٔ پیچیده شده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی، قادر به تحریک و هدایت و انتقال پیام عصبی نمی‌باشند. همهٔ یاخته‌های بدن قادرند تا هم ایستایی درون خود را در حد متعادلی حفظ نمایند.

۳ یاخته‌های میلین‌ساز با ایجاد غلاف میلین سبب هدایت جهشی (نه انتقال!) در طول رشته‌های عصبی شده و وجود غلاف میلین برای سرعت هدایت پیام به سمت ماهیچهٔ اسکلتی و فعالیت آن ضروری می‌باشد.

۴ یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز، هستهٔ خود را در خارجی‌ترین لایه قرار داده و در غشای خود دارای پروتئین‌هایی با توانایی عبور برخی یون‌ها می‌باشد (جسم یاخته‌ای مربوط به نورون است نه یاختهٔ پشتیبان).

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل دوم

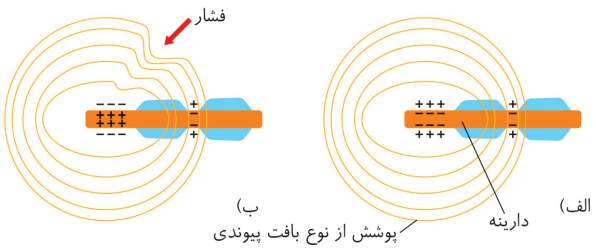
۱ ۲ با توجه به شکل، سؤال در مورد گیرندهٔ فشار است که عمقی‌ترین گیرندهٔ پوست می‌باشد. هنگامی که در گره رانویهٔ مجاور نوک رشتهٔ این گیرنده، پتانسیل داخل نسبت به خارج مثبت‌تر است، در رشتهٔ مربوط به گیرنده، پتانسیل عمل تمام شده و حالت آرامش برقرار است. یعنی فشار از روی این گیرنده برداشته شده است.

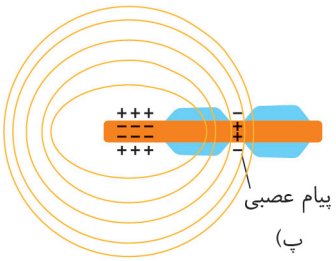


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مشاهدهٔ وضعیت مشابه از نظر اختلاف پتانسیل، بین رشتهٔ مربوط به گیرنده و گره رانویهٔ مجاور، فقط در زمان پتانسیل آرامش قابل مشاهده است. (شکل الف) پوشش اطراف گیرنده، هنگامی تغییر شکل داده و فشرده می‌شود که محرک مکانیکی (فشار) وجود داشته باشد. در این حالت، پتانسیل عمل در گیرنده برقرار است، نه آرامش!

۳ به دنبال وارد شدن فشار، پوشش اطراف گیرنده (نه غشا!) تغییر شکل داده و منجر به باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و وقوع پتانسیل عمل می‌شود.





۴ با توجه به شکل، پوشش گیرندهٔ حسی، علاوه بر رشتهٔ دندریت نورون حسی، با یاخته‌های پشتیان سازندهٔ غلاف میلین هم در تماس است. یاخته‌های پشتیبان، تحریک‌پذیر نیستند!

۲ ۴ گیرنده‌های درد در پوست و برخی بخش‌های دیگرِ بدن مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.

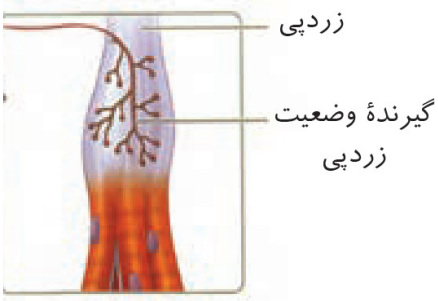
در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند.

منظور گزینه ۴ گیرنده‌های درد می‌باشد که در اثر تخریب سلول‌ها و بافت‌ها تحریک می‌شود و پیام عصبی ایجاد می‌کند. همچنین گیرنده‌های درد در اثر تغییر دما مثل سرما یا گرمای شدید نیز تحریک می‌شوند که در این شرایط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی برای ایجاد پتانسیل عمل باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حسّ وضعیت موجب می شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.

همانطور که در شکل مقابل می‌بینید گیرنده حس‌وضعیت انتهای دارینهٔ آزاد هست.



که منشعب شده و در این شکل، این گیرنده در زردپی قرار گرفته که از جنس بافت پیوندی متراکم هست. و در بافت پیوندی متراکم هم تعداد زیادی رشته‌های کلاژن دیده می‌شود.

۲ همانطور که در شکل زیر می‌بینید عمقی ترین گیرنده در پوست، گیرندهٔ فشار هست. و در دورترین فاصله نسبت به مجرای خروج عرق قرار دارد.

همانطور که در شکل مشخص است، رگ‌های خونی مجاور گیرنده فشار نسبت به رگ‌های خونی مجاور پیاز مو قطورتر هستند.



۳ گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.

هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. می‌توان گفت گیرنده‌های دمایی برای تنظیم دمای بدن به هیپوتالاموس پیام می‌فرستند. باتوجه به مطلب بالا، این گیرنده‌ها می‌توانند در تماس با سیاهرگ باب باشند که سیاهرگ باب نوعی شبکهٔمویرگی را در کبد ایجاد می‌کند.

۳ ۴ منظور بیماری‌هایی است که قرنیه (بخش شفاف بیرونی‌ترین لایهٔ چشم) در ایجاد آن نقش دارد.

قرنیه همگرا کنندهٔ پرتوهای نورمی‌باشد و در نتیجه فاصلهٔ میان پروتوهای نور را تغییر می‌دهد و قرنیه اولین بخش تغییردهندهٔ فاصلهٔ میان پرتوهای نور می‌باشد. در آستیگماتیسم پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و این نامنظم بودن بدین معناست که پرتوها در بخش‌های متفاوتی از طول خود به هم می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر زمان که عدسی و قرنیه (بخش‌های شفاف و تغذیه شونده توسط زلالیه) کاملا صاف و کروی باشند پرتوهای نور به طورمنظم به هم می‌رسند. *(در حالت کلی قرنیه و عدسی، صاف و کروی هستن اما هرموقع که کاملا صاف و کروی باشن پرتوهای نور به طور منظم به هم می‌رسن)*

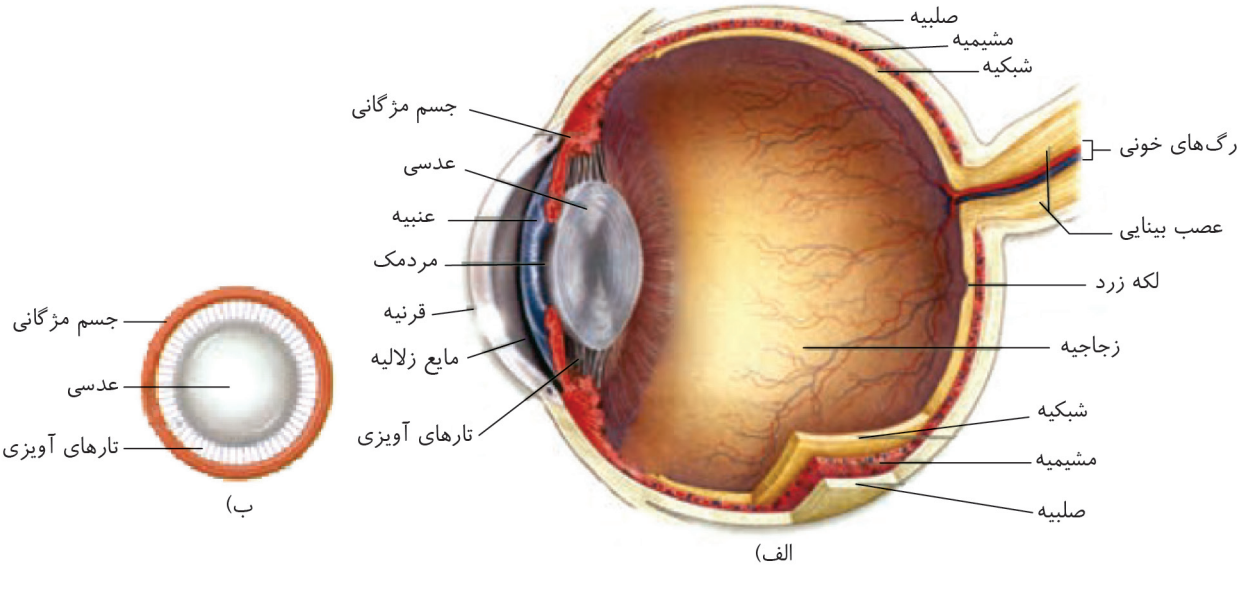
۲ در بیماری نزدیک بینی پرتوهای نور در یک نقطه درون زجاجیه به هم می‌رسند. این بیماری ممکن است تحت تاثیر تحدب بیش از حد عدسی ایجاد شود (تغییر ضخامت لایه‌ای یاخته‌ای) اما دقت داشته باشین که در صورت سؤال مطرح شده بیماری‌ای که قرنیه در آن نقش مستقیم دارد و در نزدیک بینی قرنیه نقش مستقیم ندارد.

۳ در آستیگماتیسم پروتوهای نور به طور نامنظم به شبکیه می‌رسند. آستیگماتیسم ممکن است در اثر ناصاف بودن عدسی باشد. و در این حالت تغییری در قرنیه (بیرونی‌ترین لایهٔ یاخته‌ای در تماس با اشک) ایجاد نمی‌شود.

۴ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از: قرنیه، عنبیه، عدسی، ماهیچهٔ مژگانی و شبکیه.

بررسی همهٔ موارد:

الف عنبیه با تغییر قطر مردمک در نور زیاد یا کم، در تنظیم میزان نور ورودی به چشم دخالت دارد. اما توجه داشته باشید که بخش‌های شفافی مثل عدسی و قرنیه نیز که در همگرایی نور



الف)

ب)

دخالت دارند، می‌توانند در میزان نور ارسالی به شبکیه دخالت داشته باشند. مثلا اگر شفافیت عدسی و نیز انعطاف‌پذیری آن کاهش یابد، عمل تطابق با مشکل مواجه می‌شود و نور کافی در شبکیه متمرکز نمی‌شود.

ب یاخته‌های عصبی و غیرعصبی برای ناقل عصبی گیرنده دارند. مثلاً یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز برای ناقل گیرنده دارند و برای انقباض لازم است به آن متصل شوند. بنابراین از میان ۵ بخش مشخص شده در شکل، در عنبیه و جسم مژگانی نیز گیرندهٔ ناقل عصبی وجود دارد.

ج مویرگ‌های تغذیه کنندهٔ جسم مژگانی در لایهٔ میانی چشم وجود دارند! همچنین صلبیه نیز به طور مستقیم اکسیژن مورد نیاز خود را از مویرگ‌ها می‌گیرد.

د اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. بنابراین علاوه بر عدسی، سطح قرنیه نیز باید کاملا کروی و صاف باشد.

---

۵ ۱ با توجه به شکل، شبکیه و بخشی از لایهٔ میانی چشم (مشیمیه و جسم مژگانی) در تماس با زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای و شفاف) است. در شبکیه، نورون‌ها و گیرنده‌هایی حضور دارند که با اعصاب حسی ارتباط دارند. در لایهٔ میانی نیز، ماهیچه‌های جسم مژگانی (صاف) برای انقباض با اعصاب خودمختار ارتباط دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این مورد فقط برای لایهٔ میانی چشم صادق است که جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است. عدسی هنگام مشاهدهٔ اجسام نزدیک و دور به ترتیب، قطور و باریک می‌شود. شبکیه به اجزای رشته‌مانند متصل نیست.

۳ در مجاورت نقطهٔ کور، از اتصال سیاهرگ‌های کوچک‌تر، یک سیاهرگ بزرگ‌تر تشکیل می‌شود. در این ناحیه، ضخامت شبکیه بیش‌تر است. با توجه به شکل کتاب درسی نیز، از عقب به جلو، شبکیه نازک‌تر می‌شود. ضخامت مشیمیه نیز تقریباً ثابت است.

۴ از شبکیه اطلاعات بینایی خارج می‌شود. مرکز پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی، تالاموس‌ها هستند. هیپوتالاموس در تنظیم خواب نقش دارد.

---

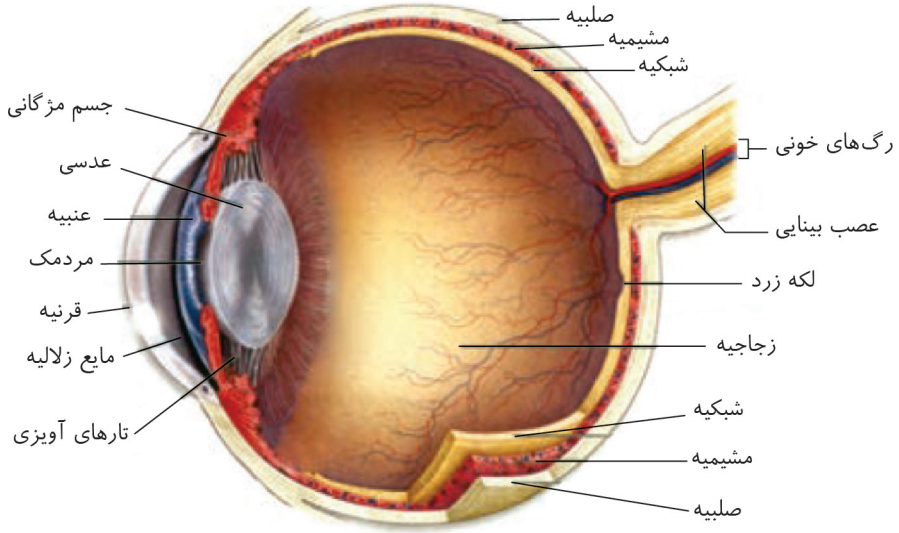
۶ ۳ مطابق شکل، ماهیچه‌ای که با زجاجیه و صلبیه در تماس است، ماهیچه‌های مژگانی می‌باشند. زجاجیه شفاف و ژله‌ای است. به دنبال استراحت ماهیچه مژگانی، تارهای آویزی کشیده شده و سبب می‌شود که عدسی باریک‌تر، صاف‌تر و بلندتر شود. این موضوع سبب کاهش تحدب و قدرت همگرایی عدسی می‌شود که دیدن اشیای دور را ممکن می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

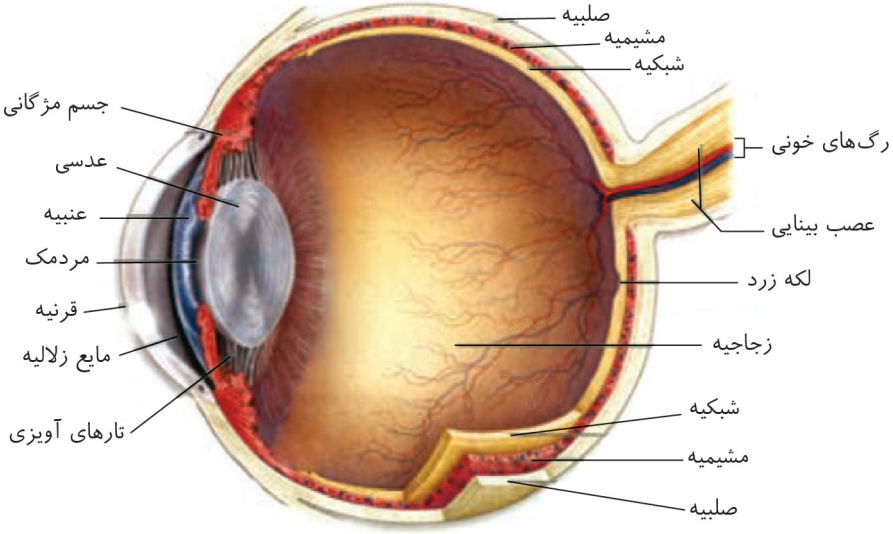
۱ جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیّه و عنبیّه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. در اثر انقباض ماهیچه‌های مژگانی، تارهای آویزی شل (نه کشیده) می‌شوند و تحدب عدسی افزایش می‌یابد. در اثر افزایش تحدب عدسی، دیدن اشیای نزدیک میسر می‌گردد.

۲ به دنبال استراحت ماهیچهٔ مژگانی، تارهای آویزی کشیده شده و سبب می‌شود که عدسی باریک‌تر، صاف‌تر و بلندتر شود. در اثر باریک‌تر شدن عدسی، فاصلهٔ میان سطح جلویی و پشتی آن کاهش می‌یابد.

۴ سوراخ ایجادشده در وسط عنبیه، مردمک است. در شرایط نور کم، در اثر تحریک اعصاب سمپاتیک و انقباض ماهیچه‌های



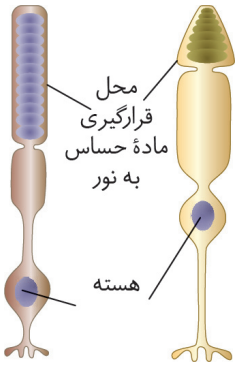
شعاعی عنبیه (گشادکننده)، مردمک گشاد می‌شود. این موضوع ربطی به مقدور شدن دیدن اشیای نزدیک یا دور ربطی ندارد.

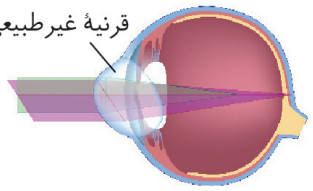


۷ **۳** منظور گیرنده‌های نوری هستند که ویتامین A برای ساخته شدن مادهٔ موجود در آن ضروری است.

گیرنده‌هایی که صفحات دارای مادهٔ حساس به نور در آنها اندازهٔ یکسانی دارند گیرندهٔ استوانه‌ای می‌باشد و گیرنده‌هایی که صفحات دارای مادهٔ حساس به نور در آنها اندازهٔ یکسانی ندارند، گیرندهٔ مخروطی می‌باشد.

با توجه به شکل زیر در گیرنده‌های مخروطی، بخش مجاور محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور، حجم بیشتری دارد و حتی طول بیشتری نیز دارد.





بررسی سایرگزینه‌ها:

۱ هم گیرنده‌های استوانه و هم گیرنده‌های مخروطی تشخیص ظواهر را برای افراد امکان پذیر می‌سازند با این تفاوت که گیرنده‌های مخروطی تشخیص جزئیات را هم امکان پذیر می‌کند.

۲ در گیرنده‌های استوانه‌ای مقدار بیشتری مادهٔ حساس به نور وجود دارد و درنتیجه این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های مخروطی برای فعالیت به مقدار بیشتری ویتامین A نیاز دارد.

۴ گیرنده‌های مخروطی در هنگام فعالیت بخش سمپاتیک که در نور کم باعث گشاد شدن سوراخ عنبیه می‌شود، فعالیت می‌کند و لفظ برخلاف نادرست است.

۸ **۲** بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم. موارد «ب» و «ج» در مورد چشم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف مادهای ژله‌ای و شفاف به نام زجاجیه در فضای پشتی عدسی قرار داشته و شکل کروی چشم را حفظ می‌کند. در فرد دوربین اندازهٔ کرهٔ چشم از حد طبیعی کوچک‌تر است. اما دقت کنید در برخی افراد ممکن است علت نزدیک بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی باشد، نه تغییر حجم زجاجیه.

ب عنبیه بخشی از لایهٔ میانی کرهٔ چشم بوده که در تماس با زجاجیه قرار ندارد. انقباض و استراحت ماهیچه‌های عنبیه در ورود نور به چشم و در نتیجه تحریک گیرنده‌های بینایی مؤثر است.

ج با توجه به شکل زیر، در محل اتصال قرنیه به صلبیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود. قرنیه اولین محل شکست پرتوهای نور بوده و صلبیه مانند غلافی دور عصب بینایی دیده می‌شود.

د صلبیه لایهٔ محکم و سفید رنگ کرهٔ چشم است. ماهیچه‌های اسکلتی اطراف کرهٔ چشم و ماهیچهٔ مژگانی به صلبیه اتصال دارند. هیچ یک از این ماهیچه‌ها قابلیت تغییر قطر مردمک را ندارند.

۹ **۳** در صورتی که چشم گاو را برعکس در دست بگیریم، سطحی که در موقعیت بالایی قرار می‌گیرد، در حالت عادی در سطح پایینی است.

بخش پهن‌تر قرنیه چشم راست در سمت چپ قرار می‌گیرد. حال که بخش پهن‌تر قرنیه که در تماس با زلالیه (زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر چشم در آن رها شده‌اند به همین دلیل در

گزینه بیان شده که نسبتا شفاف) است در سمت راست قرار گرفته و چشم گاو را به صورت برعکس در دست گرفته‌ایم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف هدایت می‌شود. در زمانی که عصب بینایی چشم چپ به سمت راست متمایل شود، چشم را در حالت طبیعی در دست گرفته‌ایم و سطح بالایی همان سطحی است که در حالیت طبیعی در بالا قرار می‌گیرد.

۲ در حالت عادی بخش پهن‌تر قرنیهٔ چشم چپ در سمت راست و بخش نازک‌تر قرنیه در سمت راست قرار می‌گیرد. بنابراین چشم را در حالت طبیعی در دست گرفته‌ایم و سطح بالایی همان سطحی است که در حالت طبیعی در بالا قرار می‌گیرد.

۴ عصب بینایی هر چشم پس از خروج از چشم به سمتی متمایل می‌شود که بخش پهن‌تر قرنیه قرار دارد و هرگز امکان ندارد عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت بخش نازک‌تر چشم متمایل شود.

---

۱۰ ۴ مایع شفاف که از مویرگ‌های خونی ترشح می‌شود، زلالیه و ماده‌ای ژله‌ای و شفاف که در پشت عدسی قرار دارد، زجاجیه است. زلالیه همانند زجاجیه سبب انحراف پرتوهای نور ورودی به چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

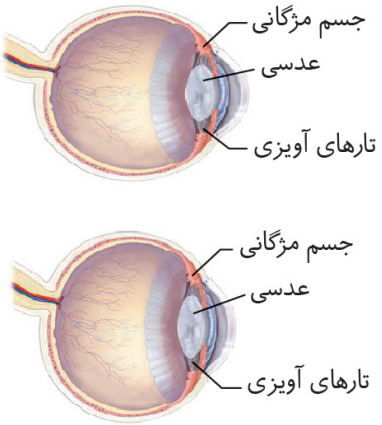
۱ زجاجیه برخلاف زلالیه ممکن است در دوربینی و نزدیک‌بینی به ترتیب کاهش و افزایش یابد.

۲ زلالیه مواد غذایی را برای قرنیه و عدسی فراهم می‌کند، بخش رنگین پشت قرنیه عنبیه است که زلالیه نقشی در تأمین مواد غذایی آن ندارد.

۳ هیچ‌کدام جز یکی از سه لایهٔ کرهٔ چشم طبقه‌بندی نمی‌شود و به هیچ لایه‌ای تعلق ندارند.

---

۱۱ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند. با توجه به شکل، با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. در این حالت تارهای آویزی شل هستند. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود و تارهای آویزی کشیده هستند. به این ترتیب، تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود. این فرایندها تطابق نام دارد.



بررسی همهٔ موارد:

الف) هنگام کشیده شدن تارهای آویزی، ماهیچه‌های مژگانی در حالت استراحت‌اند. ماهیچه‌های گشادکنندهٔ مردمک توسط اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند. هنگام غلبهٔ پاراسمپاتیک، ماهیچه‌های گشادکننده در حالت استراحت قرار دارند.

ب) هنگام کشیده شدن تارهای آویزی، ماهیچه‌های مژگانی در حالت استراحت هستند. ماهیچه‌های تنگ‌کنندهٔ مردمک توسط اعصاب پاراسمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند. هنگام غلبهٔ سمپاتیک، این ماهیچه‌ها در حالت استراحت‌اند.

ج) هنگام شل شدن تارهای آویزی، ماهیچه‌های جسم مژگانی در انقباض هستند. هنگام غلبهٔ سمپاتیک، ماهیچه‌های تنگ‌کننده در استراحت بوده و ماهیچه‌های گشادکننده منقبض‌اند.

---

۱۲ ۲ گیرندهٔ حساس به میزان اکسیژن (شیمیایی!) در سرخرگ آئورت، گیرندهٔ فشار خون در دیوارهٔ رگ‌ها، گیرنده‌های دمایی در برخی سیاهرگ‌های بزرگ و گیرندهٔ درد در دیوارهٔ سرخرگ‌ها وجود دارند. دیوارهٔ سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها، قدرت کشسانی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

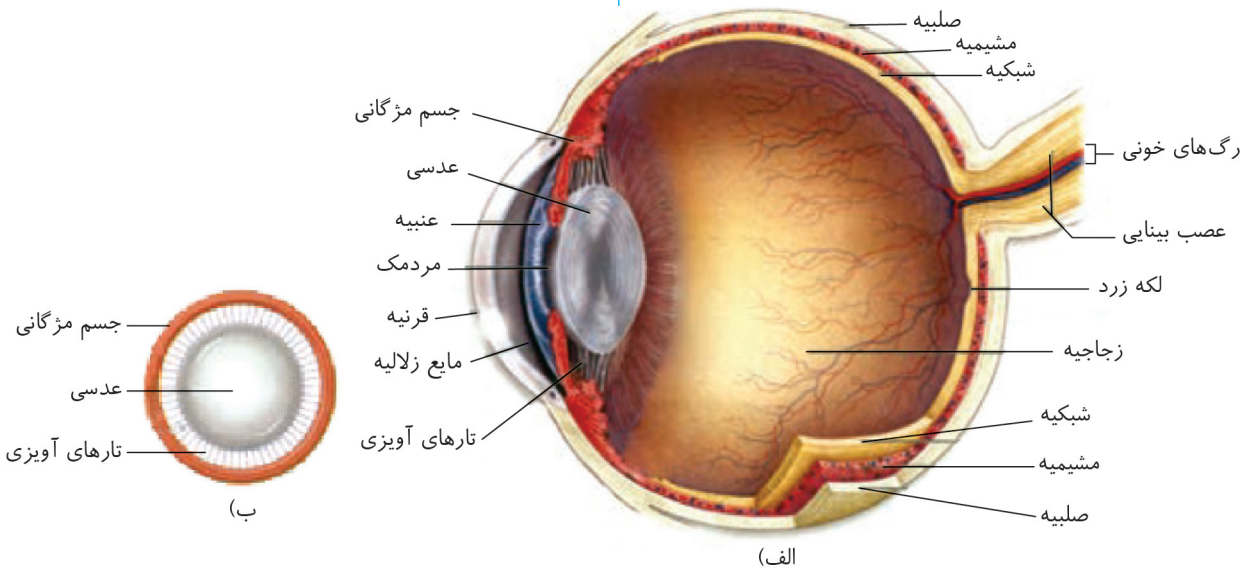
۱ از میان گیرنده‌های مذکور، گیرندهٔ حساس به اکسیژن از نوع شیمیایی است. گیرنده‌های دمایی فاقد محرک مکانیکی هستند!

۳ تولید پیام عصبی کمتر و یا عدم تولید پیام عصبی هنگام قرارگیری در معرض محرک ثابت، نشان‌دهندهٔ پدیدهٔ سازش است. گیرنده‌های درد سازش‌ناپذیر هستند!

۴ اکسیژن مولکولی معدنی است که به هموگلوبین متصل می‌شود. گیرندهٔ حساس به اکسیژن، جزء حواس پیکری نیست.

پس حواست باشه برخی گیرنده‌های حسی نه جزء حواس پیکری‌اند و نه جزء حواس ویژه!

۱۳ **۱** لایهٔ میانی دارای بخش ماهیچه‌ای (عنبیه و جسم مژگانی) است که با اعصاب خودمختار (پاراسمپاتیک و سمپاتیک) ارتباط دارد. لایهٔ داخلی (شبکیه) نیز با عصب بینایی ارتباط دارد. هر دو لایهٔ مذکور در ساختار خود یاخته‌های غیرعصبی و مویرگ خونی دارند. مویرگ‌ها در دور کردن مواد دفعی این یاخته‌ها (مثل کربن‌دی‌اکسید) نقش دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لایهٔ داخلی برخلاف لایهٔ میانی، دارای گیرنده‌های نوری می‌باشد. گیرنده‌های نوری برای ساخت مادهٔ حساس به نور ویتامین A مصرف می‌کنند.

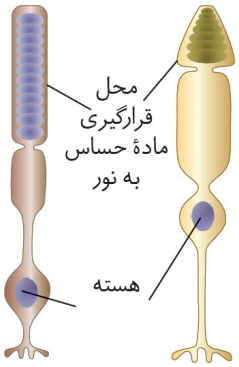
۳ ماهیچه‌های مژگانی در تغییر قطر عدسی دخالت دارند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده و گشادکننده در ساختار عنبیه حضور دارند!

۴ هم شبکیه و هم بخش‌هایی از لایهٔ میانی چشم (مشیمیه و جسم مژگانی) در تماس با زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای و شفاف) قرار دارند. با توجه به شکل، لایهٔ میانی فاقد مجاورت با انشعابات انتهای سرخرگ چشم است.

۱۴ **۳** موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند. شکل گیرندهٔ استوانه‌ای را نشان می‌دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف بخش «۱» مادهٔ حساس به نور را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، این مولکول‌ها در گیرندهٔ استوانه‌ای هم‌اندازه هستند اما در گیرنده‌های مخروطی در اندازه‌های مختلفی حضور دارند.



ب با توجه به شکل، بین هسته و محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور، یک بخش حجیم و بخش باریک وجود دارد. این بخش حجیم در گیرندهٔ مخروطی بزرگ‌تر است و طول بخش باریک، در گیرندهٔ استوانه‌ای بیش‌تر است.

ج بخش «۴» هسته است. این اندامک شکل و وظیفهٔ یاخته را تعیین می‌کند. یعنی اطلاعات مربوط به اینکه گیرنده‌های نوری مادهٔ حساس به نور بسازند و در برابر نور تحریک شوند، در هسته قرار دارد و این اطلاعات است که سبب شده میزان مادهٔ حساس به نور در گیرندهٔ استوانه‌ای بیشتر از مخروطی شده و حساسیت آن نیز بیشتر باشد.

د خروج اطلاعات حسی از نقطهٔ کور، توسط عصب بینایی انجام می‌شود. این عصب متشکل از آکسون یاخته‌های عصبی است، نه بخش آکسونی گیرنده‌های نوری!

۱۵ **۴** عدسی، ساختار شفاف متصل به تارهای آویزی است. در انواع بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی، تغییر در فرایند تطابق قابل انتظار است. فرایند تطابق در پی انقباض ماهیچه‌های مژگانی تغییر می‌کند. ماهیچه‌های مژگانی در تماس با صلبیه می‌باشند. صلبیه، سفید رنگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنها در دوربینی و نزدیک‌بینی، تغییر حجم زجاجیه (مادهٔ ژلاتینی تعیین کنندهٔ شکل کروی چشم) ممکن است تغییر کند.

۲ عدسی، قرنیه، زجاجیه و زلالیه از انواع ساختارهای شفاف چشم می‌باشند. در پیرچشمی تغییر در فعالیت دیگر ساختارهای شفاف، مشاهده نمی‌شود.

۳ دقت کنید، استفاده از عینک دید فرد را اصلاح (نه درمان) می‌کند.

۱۶ ۴ ماهیچه‌های تشکیل دهندهٔ کرهٔ چشم عبارتند از: ماهیچه‌های مژگانی + عنبیه/ **ماهیچه‌های موجود در کاسهٔ چشم شامل:** ماهیچه‌های کرهٔ چشم + ماهیچهٔ اسکلتی حرکت دهندهٔ کرهٔ چشم می‌باشد. بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، ماهیچه‌های اسکلتی را تحریک می‌کند. بخش خودمختار برخلاف این بخش، همواره فعال است. همهٔ این یاخته‌ها، به شکل مستقیم یا غیر مستقیم (به جهت عصب‌دهی به رگ‌های تغذیه کننده) به بخش خودمختار وابسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ صلبیه، مستحکم و سفید رنگ بوده و در تشکیل عصب بینایی شرکت می‌کند. دقت کنید عنبیه فاقد تماس مستقیم با صلبیه بوده ولی مژگانی و ماهیچهٔ اسکلتی با آن در تماس می‌باشند.

۲ باتوجه به کنکور۹۹، همهٔ انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی تولید و ذخیرهٔ گلیکوژن را دارا می‌باشند. گلیکوژن، پلی ساکارید قابل مشاهده در قارچ‌ها است. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار، با نوعی قارچ به نام میکوریزا همزیستی دارند.

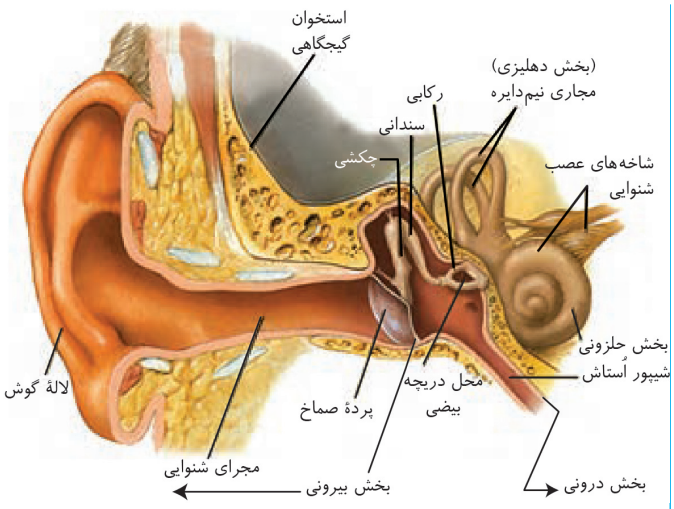
۳ بافت پیوندی متراکم، به ساختار دریچه‌های قلبی استحکام می‌دهد. یاخته‌های این بافت، ظاهری دوکی شکل دارند. دقت کنید همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در کرهٔ چشم، صاف می‌باشند.

---

۱۷ ۱ گوش از سه بخش بیرونی، میانی و درونی ساخته شده است. پردهٔ صماخ با لرزش خود در ارتعاش استخوان‌های گوش میانی (چکشی، سندانی و رکابی) نقش دارد. پردهٔ صماخ در انتهای گوش بیرونی و ابتدای گوش میانی قرار دارد. در گوش بیرونی، مجرای شنوایی وجود دارد و در مجاورت آن لالهٔ گوش قرار دارد که حاوی پوست است. پوست گوش نیز همانند پوست سایر نواحی بدن، دارای گیرنده‌هایی مثل درد است! محل پردازش اولیهٔ اغلب اطلاعات حسی (درد، بینایی، شنوایی و ...) تالاموس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در گوش میانی شیپور استاش (مجرای ارتباط دهندهٔ حلق به گوش) قرار دارد. این مجرا هوا را از حلق به گوش میانی منتقل می‌کند تا فشار هوا در طرفین پردهٔ صماخ یکسان شده و این پرده به درستی مرتعش شود. این هوا، بخشی از هوای مرده است. هوای مرده هوایی است که به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و در مجاری هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند. دقت داشته باشید که یاخته‌های مژک‌دار در گوش درونی قرار دارند در حالی که شیپور استاش جزء گوش میانی است.



۳ لوب گیجگاهی از نمای بالا قابل مشاهده نمی‌باشد. استخوان گیجگاهی با این لوب مجاور است. این استخوان در حفاظت از بخش انتهایی مجرای شنوایی نقش دارد (نه سراسر این مجرا!).

۴ با توجه به شکل، استخوان چکشی از بخش ضخیم خود با بخش ضخیم استخوان سندانی اتصال دارد. همچنین استخوان چکشی از انتهای باریک‌تر از خود به صماخ اتصال دارد. با توجه به شکل، این استخوان از دو ناحیهٔ دیگر (یکی در مجاورت بخش ضخیم و دیگری در مجاورت بخش باریک) به سقف گوش میانی اتصال دارد.

---

۱۸ ۱ حلزون از بی‌مهرگان شش‌دار است. منظور بخش حلزونی است. هر دو بخش دهلیزی و حلزونی در تغییر پتانسیل گروهی از یاخته‌های مغزی مؤثرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بخش دهلیزی دارای سه مجرای عمود برهم بوده که در سه جهت فضا قرار گرفته‌اند.

۳ در هردو بخش دهلیزی و حلزونی فقط برخی از یاخته‌ها توانایی تحریک پذیری دارند. توجه کنید گوش خارجی فاقد استخوان و درنتیجه مفصل بین استخوان می‌باشد.

۴ در بخش حلزونی، یاخته‌های پوششی در چندلایه قرار گرفته‌اند. بالایی‌ترین بخش ساقهٔ مغز، مغزمیانی می‌باشد که در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. پس هر بخش گوش درونی در تحریک یاخته‌های عصبی مغزمیانی مؤثرند.

---

۱۹ ۴ بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب مادهٔ ژلاتینی، یاخته‌های پوششی، گیرندهٔ شنوایی و عصب شنوایی هستند.
عصب شنوایی پیام عصبی ایجاد شده را به بالایی‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی یعنی مغز منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

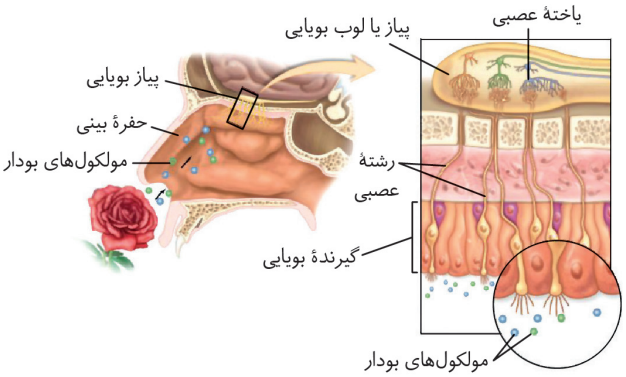
۱ نزدیک‌ترین حس ویژه به گیرندهٔ شنوایی، گیرنده حس تعادل در مجاری عمود بر هم هستند. مژک گیرنده شنوایی در تماس مادهٔ ژلاتینی قرار دارد و در این بخش احاطه نشده است. مژک‌های گیرنده تعادل درون مادهٔ ژلاتینی هستند و احاطه شده‌اند.

۲ با توجه به شکل یاخته‌های پوششی، بیش‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهنده این بخش هستند؛ اما دقت داشته باشید که شکل سؤال بخشی از بخش شنوایی گوش است و مربوط به مجاری نیم‌دایره‌ای نمی‌باشد و صورت سؤال هم تأکید بر این دشت که در ارتباط با این شکل کدام گزینه درست است.

۳ گیرندهٔ تعادل در نتیجهٔ حرکت سر و جابه‌جایی، کانال‌های دریچه‌دار یونی غشای خود را باز می‌کنند؛ اما دقت داشته باشید که بخش شماره (۳)، گیرندهٔ تعادل نیست که با حرکت سر تحریک شود، بلکه گیرندهٔ شنوایی است و با محرک مکانیکی صوت تحریک می‌شود.

---

۲۰ **۴** با توجه به شکل زیر مشاهده می‌کنیم که آسهٔ گیرنده‌های عصبی همواره از این قاعده پیروی نمی‌کنند و ممکن است از منفذ استخوانی دورتری عبور کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

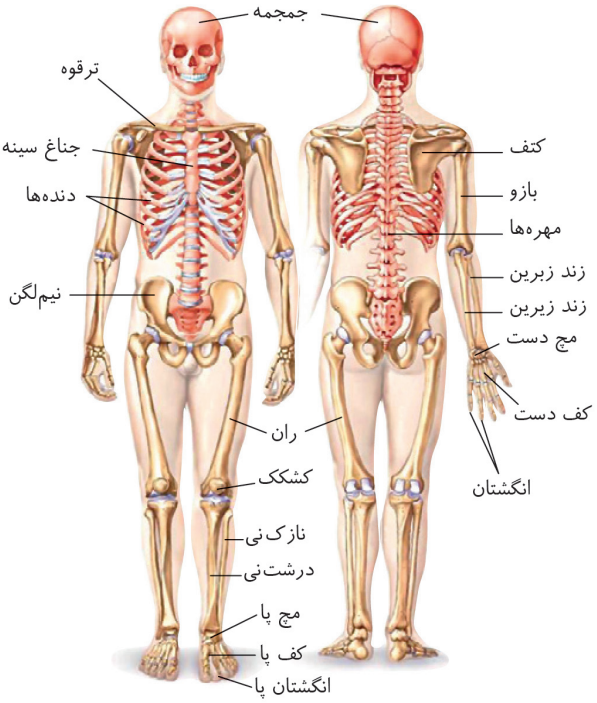
۱ این مورد کاملاً درست می‌باشد و تعداد زائدهٔ سیتوپلاسمی موجود در هر گیرنده با گیرنده‌های دیگر برابر است و هرکدام طبق شکل کتاب درسی، دارای پنج زائدهٔ سیتوپلاسمی می‌باشند.

۲ این مورد نیز کاملاً درست می‌باشد و هسته‌های سلول‌های دیگری از بافت پوششی موجود در سقف حفرهٔ بینی، پایین‌تر از هستهٔ گیرنده‌های بویایی می‌تواند قرار بگیرد.

۳ لایهٔ صورتی رنگی که بین استخوان و بافت پوششی مشاهده می‌کنید در محل گیرنده‌ها دارای ضخامت بیشتری از استخوان جمجمه می‌باشد.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل سوم

۱ ۱ اسکلت جانبی نسبت به محوری نقش بیش‌تری در حرکت دارد. حرکت چرخشی در مفاصل گوی کاسه دیده می‌شود. با توجه به شکل، این نوع مفصل فقط با دخالت استخوان‌های اسکلت جانبی قابل تشکیل است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

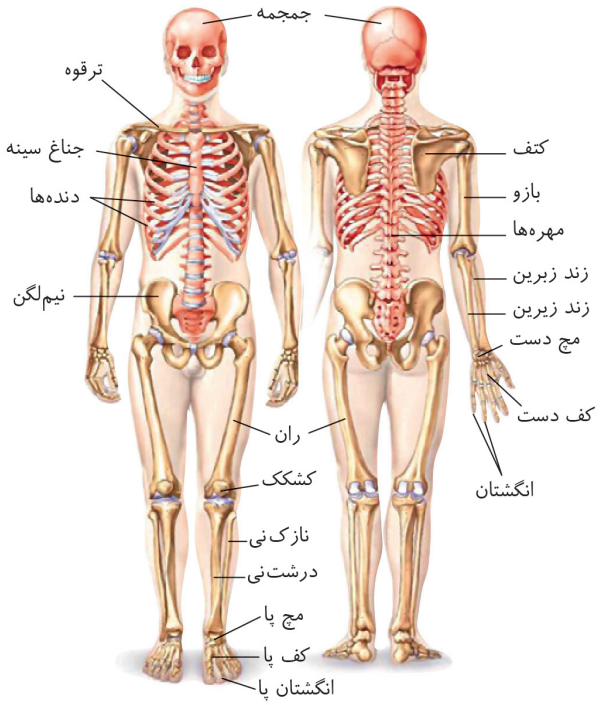
۲ کپسول مفصلی و پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، فقط در مفاصل متحرک وجود دارند. هم در اسکلت محوری و هم در اسکلت جانبی، مفاصلی داریم که تحرک ندارند. مثلا مفصل بین استخوان‌های جمجمه (اسکلت محوری) که از طریق لبه‌های دندانه‌دار این استخوان‌ها تشکیل شده است، از نوع ثابت بوده و فاقد کپسول مفصلی است.

۳ در اسکلت محوری برخلاف اسکلت جانبی، استخوان دراز وجود ندارد.

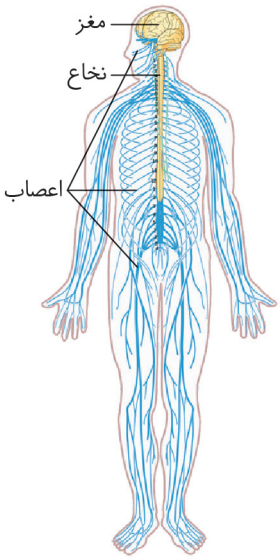
۴ نیم لگن جزء اسکلت جانبی است و با ستون مهره‌ها (متشکل از استخوان‌های نامنظم) مفصل دارد. همچنین استخوان‌های مهره‌ها با سایر مهره‌ها نیز مفصل دارند. پس هر دو نوع اسکلت در تشکیل مفصل با استخوان‌های نامنظم دخالت دارند.

---

۲ ۴ با توجه به شکل، استخوان‌های نیم لگن از عقب با نوعی استخوان نامنظم (استخوان خاجی!) مفصل دارند. این استخوان ظاهری مخروطی دارد. نخاع تا دومین مهرهٔ کمری حضور دارد، پس این استخوان خاجی پایین‌تر از دومین مهرهٔ کمری بوده و نقشی در حفاظت از نخاع ندارد. همچنین با توجه به شکل، در ساختار این استخوان چهار جفت سوراخ به صورت قرینه وجود دارد که با مقایسهٔ آن با شکل نخاع، می‌توان دریافت که این سوراخ‌ها محل رد شدن اعصاب هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:



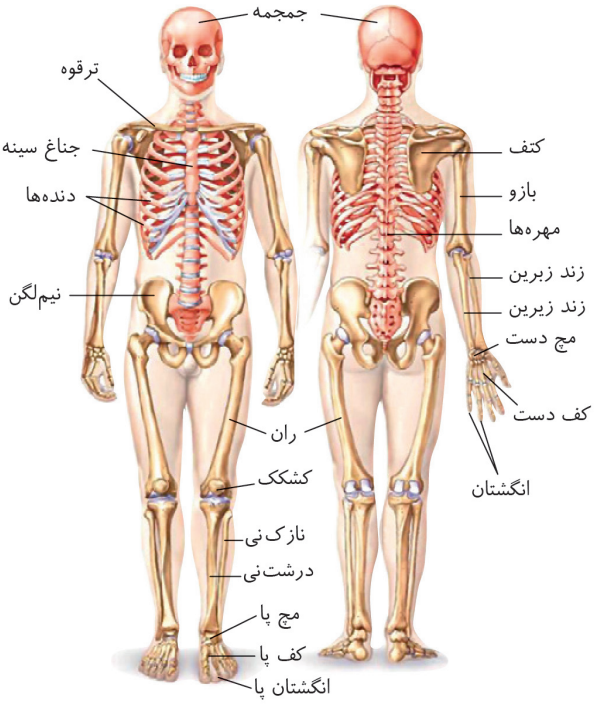
۱ با توجه به شکل، قوزک خارجی پا با کمک استخوان نازک‌نی ساخته می‌شود. این استخوان در تشکیل مفصل لولایی نقش ندارد. مفصل لولایی در این ناحیه، مفصل زانو است که با اتصال استخوان ران به درشت‌نی ایجاد شده است.

۲ کوچک‌ترین و طویل‌ترین استخوان بدن به ترتیب، استخوان‌های رکابی و ران هستند. استخوان رکابی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد نه ثابت!

۳ اکثر دنده‌ها به جناغ اتصال دارند. استخوانی که جزء اسکلت جانبی بوده و به جناغ (اسکلت محوری) متصل است،

ترقوه می‌باشد. با توجه به شکل، محل اتصال ترقوه به جناغ، در سطحی پایین‌تر از محل اتصال اولین دنده به ستون مهره‌ها قرار دارد.

۳ ۲ مطابق با شکل مقابل، استخوان کتف با استخوان‌های ترقوه و بازو مفصل دارد. در بخش جلویی کتف، استخوان دنده‌ها قرار گرفته است. دنده‌ها دارای شکل دراز و استخوان‌های مهره‌ها شکل نامنظم دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استخوان بازو به موازات و در مجاورت ماهیچه دوسر و سه‌سر قرار گرفته است. استخوان بازو در پایین در دو مفصل با استخوان‌های زند زبرین و زیرین و در بالا با استخوان کتف شرکت می‌کند (بیش از دو مفصل).

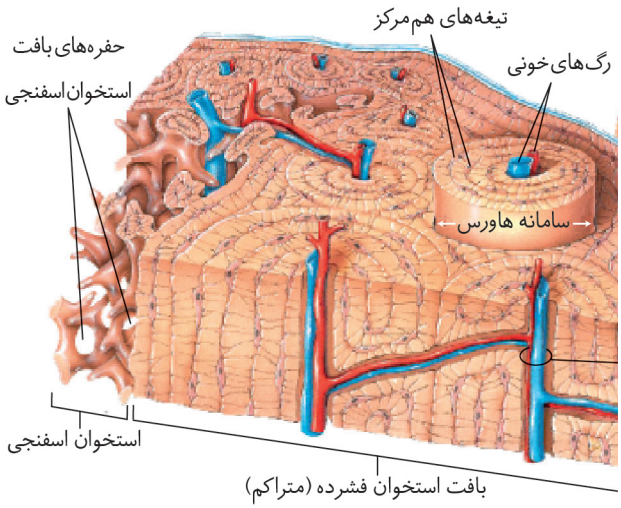
۳ دنده‌ها، مهره‌ها (به میزان اندک) و جناغ در محافظت از اجزای درون قفسه سینه نقش دارند. مهره‌ها در پشت بدن با دنده‌ها مفصل تشکیل می‌دهند. جناغ و دنده‌ها، استخوان‌های پهن هستند.

۴ در قاعده جمجمه، استخوان مهره‌ها با استخوانی از جمجمه مفصل تشکیل می‌دهند. استخوان‌ها سازنده جمجمه، لبه‌هایی دندانه‌دار برای اتصال به استخوان‌های دیگر دارند.

۴ ۲ موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف استخوان‌های دراز در بافت اسفنجی خود دارای مغز قرمز و



در مجرای مرکزی دارای مغز زرد هستند. همه استخوان‌ها دارای دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی هستند.

ب مطابق با شکل بالا، نمی‌توان گفت هر یاخته استخوانی الزاماً بخشی از سامانه‌های هم‌مرکز هاورس را می‌سازد. یاخته‌های استخوانی دارای زوائد سیتوپلاسمی منشعب هستند.

ج مجرای مرکزی استخوان‌های دراز از مغز زرد تشکیل شده است. مغز زرد بیشتر از یاخته‌های چربی تشکیل شده است و در کم‌خونی‌های شدید به مغز قرمز تبدیل می‌شود.

د مطابق با شکل بالا، سرخرگ‌های درون مجاری ارتباط‌دهنده ممکن است نسبت به سیاهرگ‌های این مجاری دارای طول بیشتر یا کمتری باشند.

۵ ۴ استخوان نیم لگن بخشی از اسکلت جانبی بوده و با درازترین استخوان بدن یعنی استخوان ران، نیم لگن و استخوان ستون مهره‌ها مفصل دارد. اما دقت داشته باشید که نخاع در مهره‌های بالاتری از مهره‌ای که با نیم لگن ارتباط دارد به پایان می‌رسد. در واقع استخوان ستون مهره‌ای که با نیم لگن در ارتباط است نقشی در محافظت از نخاع ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استخوان سندانی گوش بخشی از اسکلت محوری است و با استخوان‌های چکشی و رکابی تشکیل مفصل داده که مربوط به بخش محوری هستند.

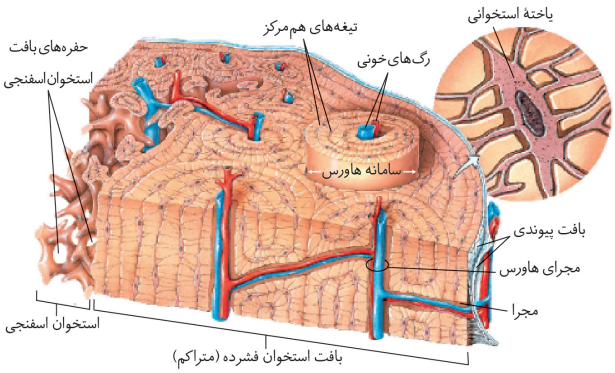
۲ استخوان کتف، استخوانی جانبی است و با ترقوه و بازو در ارتباط است و مفصلی با استخوان‌های نامنظم یعنی ستون مهره‌ها تشکیل نمی‌دهد.

۳ ترقوه استخوانی جانبی است که به شکل افقی قرار دارد و با جناغ که عمودی قرار داشته و مربوط به بخش محوری است، مفصل تشکیل می‌دهد.

۶ ۴ بافت استخوانی فشرده شامل استوانه‌های هم مرکز است. بافت استخوانی دیگر استخوان‌ها، بافت اسفنجی است. در بافت اسفنجی برخلاف بافت فشرده، مغز قرمز استخوان مشاهده می‌شود. مغز قرمز استخوان در بسیاری از استخوان‌ها وجود دارد. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود و مقدار مغز قرمز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، بافت فشرده برخلاف بافت اسفنجی از طریق رشته‌هایی به بافت پیوندی پوشانندهٔ استخوان اتصال می‌یابد. این بافت پیوندی دارای یاخته‌هایی با حالت سنگ‌فرشی است. مادهٔ زمینه‌ای از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است.



۲ بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده است. یاخته‌های استخوانی زائده‌دار هستند و از طریق این زوائد سیتوپلاسمی به یکدیگر مرتبط‌اند. دقت کنید همهٔ یاخته‌های استخوانی بافت فشرده در تیغه‌های هم مرکز قرار نگرفته‌اند و گروهی بین این استوانه‌های هم مرکز مشاهده می‌شوند.

۳ هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است. مثلاً بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها (یعنی کلاژن جزء ماده زمینه‌ای نیست و ماده زمینه‌ای شامل پروتئین‌های دیگری است) تشکیل شده است. مادهٔ زمینه‌ای از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است. اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.

۷ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. **بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:** ۱ لایهٔ داخلی بافت پیوندی متصل به تنهٔ استخوان ۲ لایهٔ خارجی بافت پیوندی متصل به تنهٔ استخوان ۳ مجرای هاورس ۴ نوعی مجرای استخوانی دیگر (هاورس نیست) ۵ حفرات بافت اسفنجی.

بررسی همهٔ موارد:

الف در مجرای هاورس، اعصاب و رگ وجود دارند. اعصاب نقشی در حمل گویچه‌های سفید ندارند!

ب بافت پیوندی اطراف تنهٔ استخوان با توجه به شکل، دو لایه است. لایهٔ داخلی این بافت با یاخته‌های استخوانی مجاورت دارد اما دقت کنید که یاخته‌های استخوانی مجاور این لایهٔ پیوندی، خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند و جزء این سامانه‌ها نیستند.

ج هر دو لایهٔ مذکور از جنس بافت پیوندی هستند. یاخته‌های بافت پوششی به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) اتصال دارند.

د مغز زرد در کم‌خونی‌های شدید می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. مغز زرد در مجرای مرکزی (نه حفرات بافت اسفنجی!) استخوان‌های دراز وجود دارد.

---

۸ ۴ منظور بافت پیوندی استخوان است که بخش اسفنجی درون آن ظاهر متخلخل دارد.

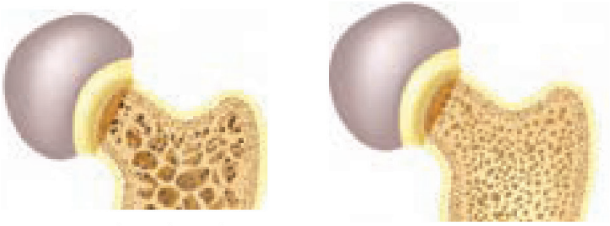
شکستگی‌های بزرگ‌تر گاهاً در استخوان ایجاد می‌شود (شکستگی‌های میکروسکوپی به طور پیوسته در استخوان ایجاد می‌شود). مصرف دخانیات (مؤثر بر دستگاه تنفس) یکی از عوامل پوکی استخوان است و در پوکی استخوان احتمال شکستگی افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

یون‌های کلسیم تحت تأثیر الکل رسوب نمی‌کنند. در دوران جنینی استخوان‌ها از بافت نرمی تشکیل شده‌اند که به‌تدریج با افزوده شدن یون کلسیم، افزایش استحکام پیدا می‌کند.

۲ در مادهٔ حساس به نور ویتامین A مورد استفاده قرار می‌گیرد اما ویتامین D بر استخوان‌ها تأثیر گذار است.

۳ با توجه به شکل زیر، در استخوان سالم نسبت به استخوان



استخوان طبیعی — استخوان مبتلا به پوکی

مبتلا به پوکی استخوان، تعداد حفرات بیشتر است اما اندازهٔ حفرات کمتر می‌باشد.

---

۹ **۲** بیشتر مفاصل بدن از نوع متحرک هستند. در مفاصل متحرک، سر استخوان‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. این بافت در کنار مایع مفصلی لغزنده، موجب تسهیل لغزش استخوان‌ها در کنار یکدیگر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مفصل میان انگشتان دست، مفصل زانو و مفصل میان بازو و کتف از نوع متحرک هستند. مفصل میان بازو و کتف از نوع گوی-کاسه‌ای و مفصل میان انگشتان دست و مفصل زانو از نوع لولایی هستند (شباهت بیشتر).

۳ بیشتر مفاصل بدن از نوع متحرک هستند. در محل این مفصل‌ها کپسول پوشاننده مفصلی موجب اتصال دو استخوان به یکدیگر می‌شود. اما باید توجه داشت که این کپسول پیوندی از امتداد بافت پیوندی سطح خارجی استخوان تشکیل نمی‌شود.

۴ نمونه مفصل ثابت در جمجمه دیده می‌شود. در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در هم فرورفته و محکم شده‌اند. اما در جمجمه، مفصل میان فک پایینی با استخوان‌های دیگر جمجمه از نوع متحرک است.

---

۱۰ **۳** در مفاصل متحرک استخوان‌های شرکت‌کننده قابلیت حرکت در مجاورت یکدیگر را دارند. در این نوع مفاصل امکان دارد که استخوانی از جمجمه شرکت کند، مثلاً استخوان فک زیرین در نوعی مفصل متحرک شرکت می‌کند. در این نوع مفاصل پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی با غضروف و سر استخوان و کپسول مفصلی در تماس بوده که هر سه حاوی بافت پیوندی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و **۲** در مفاصل ثابت استخوان‌ها قابلیت حرکت در مجاورت یکدیگر را ندارند. در این مفاصل لبه‌های دندانه‌دار استخوان‌ها در یکدیگر فرورفته و استحکام مفصل را افزایش می‌دهند. دقت داشته باشید که در این مفاصل مایع مفصلی و کپسول مفصل وجود ندارد.

۴ توجه کنید که غضروف موجود در انتهای مفاصل گیرنده برای هورمون رشد ندارد.

---

۱۱ **۴** **کتاب درسی سه نوع مفصل متحرک را بررسی کرده است:** **۱** لغزنده **۲** لولایی **۳** گوی کاسه. در مفصل گوی کاسه، حرکت می‌تواند در بیش از چهار جهت انجام شود (جلو، عقب، چپ، راست و چرخشی). این نوع مفصل فقط در اسکلت جانبی وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

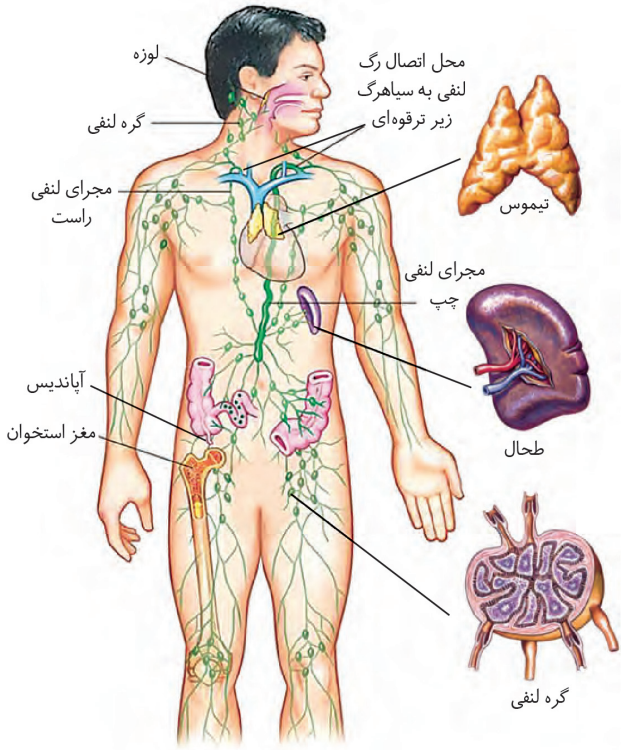
۱ با توجه به شکل، در مفصل لولایی حرکت فقط در دو جهت امکان‌پذیر است. مفصل آرنج نوعی مفصل لولایی است که با همکاری سه استخوان (بازو، زند زیرین و زند زبرین) تشکیل شده است.

۲ در مفصل لغزنده و گوی‌کاسه‌ای حرکت می‌تواند در بیش از دو جهت رخ دهد. مفصل گوی کاسه (مثل مفصل بین ران و نیم لگن) می‌تواند با شرکت استخوان‌های دراز نیز تشکیل گردد.

۳ در مفصل لغزنده حرکت در چهار جهت قابل انجام است. مفاصل لغزنده بین مهره‌ها دیده می‌شود. مهره‌های پایین‌تر از دومین مهرهٔ کمری نقشی در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ندارند.

---

۱۲ **۲** با توجه به شکل دستگاه لنفی، لنف پاها به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود. این مجرا قطورترین مجرای لنفی بوده و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ مرتبط است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مصرف دخانیات یکی از مواردی است که می‌تواند منجر به پوکی استخوان شود. با توجه به این‌که این فرد سابقهٔ مصرف چند سالهٔ سیگار دارد، ممکن است دچار پوکی استخوان شده باشد. با کاهش تراکم استخوان، بهبودی شکستگی‌ها نیز زمان‌برتر می‌شود. *دیرتر خوب میشه!*

۳ بخش خارجی تنهٔ استخوان حاوی بافت فشرده و بخش مرکزی حاوی بافت اسفنجی است. با توجه به شکل تصویر رادیوگرافی در کتاب درسی، مناطق حاوی بافت متراکم نسبت به مناطق حاوی بافت اسفنجی، روشن‌تر دیده می‌شوند.

۴ کلیه‌ها اندام‌هایی لوبیایی شکل بوده و اریتروپویتین می‌سازند. این هورمون در مغز استخوان گیرنده دارد و موجب تحریک خون‌سازی می‌شود. کلیه‌ها خارج از حفرهٔ لگن قرار دارند!

---

۱۳ ۱ فقط (الف) صحیح است.

شکل شمارهٔ ۱ استخوان طبیعی و شمارهٔ ۲ استخوان مبتلا به پوکی است.

بررسی تمام موارد:

الف در مورد شکل شمارهٔ ۱ *که بهش نیست* و به دلیل افزایش وزن می‌تواند متراکم‌تر شده باشد. در مورد شکل شمارهٔ ۲ هم دقت داشته باشید که درست است این استخوان به پوکی دچار است اما ممکن است ربطی به وزن نداشته باشد و مشکل در یون‌ها و ویتامین‌های بدن باشد. پس هر دو شکل می‌توانند متعلق به فردی با اضافه وزن باشد.

ب هر دو استخوان واجد نمک‌های کلسیم جهت سخت شدن هستند اما در استخوان ۱ نسبت به ۲ این نمک‌ها بیشتر هستند.

ج استخوان‌های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شود که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند و در مورد هر دو استخوان صحیح است.

د یون و ویتامین مؤثر در انعقاد خون به ترتیب Ca و K است. یون مؤثر در عدم پوکی استخوان یون Ca است اما ویتامین K نقشی ندارد و ویتامین D در سالم ماندن و عدم پوکی استخوان مؤثر است.

---

۱۴ ۲ بافت استخوانی اسفنجی در تماس با مجرای مرکزی استخوان می‌باشد. یاخته‌های استخوانی بافت اسفنجی در ضخامت صفحه‌ها و میله‌ها قرار داشته و دارای زوائد سیتوپلاسمی متعددی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو نوع بافت استخوانی متراکم و اسفنجی رگ خونی قابل‌مشاهده است. دقت داشته باشید که یاخته‌های استخوانی مقادیر زیادی از کلسیم و فسفات را در مادهٔ زمینه‌ای ذخیره می‌کنند، نه در سیتوپلاسم!

۳ بافت پیوندی موجود در اطراف تنهٔ استخوان به بافت استخوانی متراکم اتصال دارد. در بافت استخوانی متراکم هر مجرای دارای رگ و اعصاب مجرای هاورس نمی‌باشد و مجاری عرضی نیز وجود دارد.

۴ بافت استخوانی که بلافاصله زیر غضروف پوشانندهٔ انتهای استخوان وجود دارد، بافت استخوانی متراکم است. دقت داشته باشید که رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان جزء مادهٔ زمینه‌ای استخوان محسوب نمی‌شوند.

---

۱۵ ۴ ماهیچهٔ دلتایی با مفصل شانه (گوی کاسه‌ای) مجاورت دارد. این ماهیچه با استخوان ترقوه اتصال دارد که جزء اسکلت جانبی است. ترقوه به جناغ متصل است که جزء اسکلت محوری می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عضلهٔ دلتایی، جزء عضلات جلویی و پشتی بدن است!

۲ ماهیچه‌های ناحیهٔ ران (مثل چهارسر و دوسر) با مفصل زانو (لولایی) مجاورت دارند. زردپی ماهیچهٔ چهارسر با کشکک در مجاورت است.

۳ ماهیچهٔ توأم در ناحیهٔ پشت ساق پا قرار دارد. در این نواحی زردپی‌های ماهیچه‌های ران را می‌توان دید. ماهیچه‌های ران، هیچ مفصل گوی کاسه‌ای را نمی‌پوشانند. مفصل گوی‌کاسه‌ای نیم لگن، توسط عضلهٔ سرینی پوشانده می‌شود که زردپی این عضله مجاورتی با ماهیچهٔ توأم ندارد.

---

۱۶ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. سؤال در مورد ماهیچه‌های مخطط اسکلتی است.

بررسی همهٔ موارد:

الف و ب برخی ماهیچه‌های اسکلتی، اتصالی به استخوان ندارند و فاقد نقش در حرکت استخوان‌ها می‌باشند؛ مثل اسفنکتر خارجی راست‌روده.

ج درون هر یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی، تعداد زیادی رشته به نام تارچه وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند. تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخاط می‌دهند. ظاهر مخاط این یاخته‌ها

به دلیل وجود دو نوع رشتهٔ پروتئینی اکتین و میوزین است که با آرایش خاصی در کنار هم قرار گرفته‌اند. با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایهٔ ویژه‌ای از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانهٔ یاختهٔ عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته (نه تارچه!) ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل‌های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده شوند؛ سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

د یاخته‌های ماهیچه‌ای مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت چند هسته دارد. در دورهٔ جنینی، طحال یاخته‌های خونی را می‌سازد.

---

۱۷ **۳** طبق شکل کتاب درسی (زیر) ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای در نزدیکی گردن وجود دارد و در سطحی بالاتر از ماهیچهٔ دلتایی و سینه‌ای قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در سطح جلویی ماهیچهٔ توأم دو استخوان نازک‌نی و درشت‌نی قرار گرفته است. استخوان نازک‌نی فاقد مفصل با استخوان ران می‌باشد و فقط درشت‌نی با ران مفصل دارد.

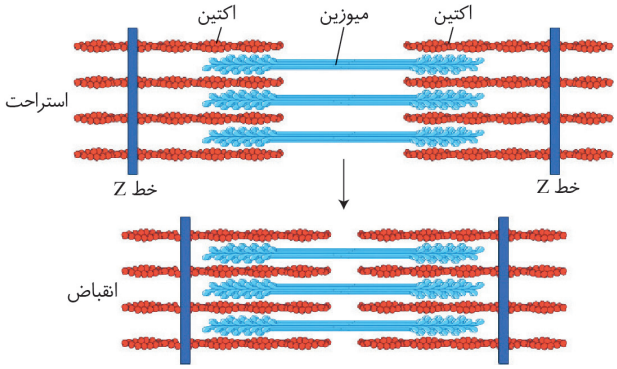
۲ ماهیچه‌ای که در بازدم عمیق به کمک ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی می‌آید، ماهیچهٔ شکمی است که از هشت تکه یا چهار جفت تشکیل شده است.

۴ ماهیچه‌ای که طی انعکاس برخورد دست با جسم داغ، سیناپس غیرفعال تشکیل می‌دهد، ماهیچهٔ سه سر بازو است و طبق شکل کتاب درسی در سطح پشتی قرار دارد.

---

۱۸ **۲** **بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:**

۱ خط Z **۲** نوار تیره **۳** نوار روشن. در نوار تیره هم پروتئین‌های اکتین و هم پروتئین‌های میوزین حضور دارند. با توجه به شکل، اکتین از واحدهای کروی شکل ساخته شده است. برخی از اکتین‌های موجود در نوار تیره به خط Z یک سمت سارکومر متصل هستند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در وسط نوار تیره، دم مولکول‌های میوزین قرار دارد و سر این مولکول‌ها در این ناحیه واقع نیست!

۳ در طی انقباض، مولکول‌های میوزین در جای خود ثابت هستند و با اتصال به رشته‌های اکتین و حرکت پارویی، منجر به جابه‌جا شدن رشته‌های اکتین به سمت وسط سارکومر و کاهش وسعت نوار روشن می‌شوند.

۴ در نوار روشن برخلاف نوار تیره، فقط اکتین حضور دارد. مولکول‌های میوزین دارای یک بخش سر و یک بخش دم می‌باشند.



---

۱۹ **۳** فقط اکتین در نوار روشن مشاهده می‌شود. طبق شکل کتاب درسی اکتین مولکولی است که برخلاف میوزین به شکل کروی سازمان‌یافته شده است.

۱ دقت داشته باشید که دریافت ناقل عصبی و ایجاد موج تحریکی مربوط به یاختهٔ ماهیچه‌ای یا همان تار ماهیچه‌ای می‌باشد. *نه تارچه.*

۲ تارچه فاقد شبکهٔ آندوپلاسمی است و نمی‌تواند یون‌های کلسیم را بدون صرف انرژی آزاد کند. آزاد کردن یون‌های کلسیم مربوط به تار ماهیچه‌ای است.

۴ مولکول میوزین در میانهٔ سارکومر دیده می‌شود اما ادامه گزینه در مورد مولکول اکتین صحیح است و اکتین محل‌هایی برای اتصال سرهای میوزین در سطح خود دارد.

---

۲۰ **۴** رشتهٔ پروتئینی اکتین برخلاف میوزین توانایی تغییر شکل سه بعدی خود را ندارد. اکتین به‌صورت زنجیره‌ای مارپیچ از واحدهای کروی شکل مشاهده می‌شود. رشته‌های اکتین به خطوط Z اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هردو نوع رشتهٔ پروتئینی میوزین و اکتین در نوار تیره مشاهده می‌شوند و طی انقباض با یون‌های کلسیم آزادشده از شبکه آندوپلاسمی در تماس قرار می‌گیرند. اکتین برخلاف میوزین به خطوط Z اتصال دارد.

۲ میوزین رشته‌های پروتئینی ضخیم هستند و با سر مولکول‌های خود می‌تواند به مولکول ATP متصل شود. میوزین به خطوط Z اتصال ندارد.

۳ نوار روشن برخلاف نوار تیره بخشی از سارکومر است که طول متغیری دارد. اکتین در نوار روشن دیده می‌شود. تغییر طول در هیچ یک از رشته‌های پروتئینی طی انقباض دیده نمی‌شود.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل چهارم

۱ ۴ هورمونی که در غم ازدست‌دادن نزدیکانمان پاسخی دیرپا می‌دهد، کورتیزول است که باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود. هورمون‌هایی که برخلاف کورتیزول عمل می‌کنند، پرولاکتین و تیموسین هستند. هورمونی که باعث افزایش جذب کلسیم از اندام ترشح‌کنندهٔ سکرتین می‌شود، پاراتیروئیدی است. پرولاکتین از بخش پیشین هیپوفیز، تیموسین از تیموس و پاراتیروئیدی از پاراتیروئید ترشح می‌شوند که غدد درون‌ریزی هستند که خارج حفرهٔ شکمی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمونی که باعث افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها می‌گردد. آلدوسترون است که همانند پرولاکتین در حفظ فشار اسمزی خوناب نقش دارد. اما در مورد تیموسین صدق نمی‌کند.

۲ هر هورمونی که باعث تنظیم غدد جنسی در هر دو جنس مرد و زن می‌گردد، LH و FSH هستند. از بین هورمون‌های LH و FSH، پرولاکتین و تیموسین، تنها پرولاکتین غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.

۳ هورمون مؤثر بر نمو دستگاه عصبی مرکزی در جنینی و کودکی، T_3 است که میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کند. اما این عمل در مورد پرولاکتین و تیموسین صدق نمی‌کند و نقشی در میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته ندارد.

---

۲ ۱ فقط مورد (ج) درست است. غدهٔ تیروئید به سطح اندام‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون (غدد پاراتیروئید) چسبیده است و خارج از محوطهٔ شکمی است.

شاید با خودتون بگین خب غدد پاراتیروئیدی هم به سطح اندام ترشح کنندهٔ هورمون چسبیده اما خب شما باید دقت کنید که صورت سوال گفته اندام‌ها نه اندام!!!! و بخاطر جمع بودن کلمه تنها غدهٔ تیروئید شامل میشه.

بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید بر این غده تاثیر گذار است. این بخش از غدهٔ هیپوفیز همچنین هورمون پرولاکتین ترشح می‌کند که در مردان و زنان در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش دارد و در مردان در تنظیم فرآیندهای تولید مثل تأثیر گذار است که در زنان چنین اثری ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف تیروئید تحت تاثیر بخش پیشین غدهٔ هیپوتالاموس قرار می‌گیرد نه بخش پسین! در بخش پسین، آکسون نورون‌های هیپوتالاموس قرار دارند.

ب در هنگام کاهش ید بدن، هیپوفیز هورمون محرک تیروئید ترشح می‌کند که باعث افزایش اندازهٔ غدهٔ تیروئید می‌شود نه برعکس. همچنین ترشح هورمون محرک تیروئید در هنگام کاهش ید، افزایش می‌یابد نه اینکه شروع به ترشح کند!

هواست باشه افزایش اندازه باعث شروع ترشح هورمون محرک نمیشه!!!

د این غده فعالیت خود را در دوران جنینی (نه کودکی) آغاز می‌کند (چرا که در صورت کمبود هورمون این غده، جنین به اختلالات دستگاه عصبی مبتلا می‌شود).

---

۳ ۱ هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین، کورتیزول و گلوکاگون موجب افزایش قند خون می‌شوند.

هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین موجب افزایش فشار خون می‌شوند. این هورمون‌ها از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه که ساختاری عصبی دارد آزاد می‌شوند. یاخته‌های عصبی قابلیت تولید پیام عصبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از آنجایی که موجب بازشدن نایژک‌ها در شش‌ها می‌شوند، می‌توان گفت در مجاری تنفسی گیرنده دارند. این هورمون‌ها موجب افزایش ضربان قلب می‌شوند.

۳ هورمون گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خوناب ترشح می‌شود و قند خون را افزایش می‌دهد. اما باید توجه داشت که این هورمون موجب مصرف چربی‌ها و پروتئین‌ها نمی‌شود و این گزینه در ارتباط با همه این هورمون‌ها صدق نمی‌کند.

۴ بخش قشری فوق کلیه، به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند (نه همواره).

---

۴ ۴ افزایش فعالیت گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی قلب سبب افزایش ضربان قلب می‌شود و باز کردن نایژک‌ها نیز، به دنبال ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه است. غدهٔ فوق کلیه بر روی کلیه که یکی از اندام‌های ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین است، قرار دارد. دقت کنید که این هورمون‌ها، سبب باز کردن نایژک‌ها (نه نای) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کورتیزول باعث تضعیف دستگاه ایمنی بدن شده و از طرفی، باعث افزایش گلوکز خوناب می‌شود. کورتیزول از غدد فوق کلیه که در حفرهٔ شکمی قرار دارند، ترشح می‌شود.

۲ تحریک تقسیم در یاخته‌های غضروفی استخوان‌ها مربوط به هورمون رشد و افزایش ترشح هورمون از بخش قشری فوق کلیه، مربوط به هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه است؛ هر دوی این هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین (بخش بزرگ‌تر هیپوفیز) ترشح می‌شوند.

۳ تحریک ماهیچه‌های صاف رحم توسط هورمون اکسی‌توسین و تنظیم ترشحات غدهٔ تیروئید توسط هورمون محرک تیروئید صورت می‌گیرد. هر دوی این هورمون‌ها، از غدهٔ هیپوفیز (به اندازهٔ نخود) ترشح می‌شوند.

---

۵ ۳ آلبومین یکی از پروتئین‌های خون است که در انتقال بعضی داروها مانند پنی‌سیلین نقش دارد. کمبود پروتئین‌های خون همانند افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها، از عوامل ایجاد خیز (ادم) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غدد فوق کلیه، بالای کلیه‌ها قرار دارند. افزایش تحریک بخش پادهم‌حس دستگاه عصبی خودمختار، باعث کاهش ضربان قلب و فشار خون می‌شود در حالی که هیچکدام از هورمون‌های فوق‌کلیه، سبب این علائم می‌شوند.

۲ کاهش ترشح هورمون آلدوسترون، یعنی کاهش بازجذب سدیم و آب و به دنبال آن، کاهش فشار خون که کاهش ترشح هورمون ضد ادراری نیز باعث کاهش فشار خون می‌شود (پس علائمی مشابه ایجاد می‌کند نه متفاوت!).

۴ در خونریزی‌های محدود (نه شدید) که دیوارهٔ رگ‌های آسیب جزئی می‌بینند، گرده‌ها در محل آسیب دور هم جمع می‌شوند و به یکدیگر می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.

---

۶ ۴ افزایش فعالیت گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی قلب سبب افزایش ضربان قلب می‌شود و باز کردن نایژک‌ها نیز، به دنبال ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه است. غدهٔ فوق کلیه بر روی کلیه که یکی از اندام‌های ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین است، قرار دارد. دقت کنید که این هورمون‌ها، سبب باز کردن نایژک‌ها (نه نای) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کورتیزول باعث تضعیف دستگاه ایمنی بدن شده و از طرفی، باعث افزایش گلوکز خوناب می‌شود. کورتیزول از غدد فوق کلیه که در حفرهٔ شکمی قرار دارند، ترشح می‌شود.

۲ تحریک تقسیم در یاخته‌های غضروفی استخوان‌ها مربوط به هورمون رشد و تنظیم رشد و بالغ شدن فولیکول‌های تخمدان مربوط به هورمون FSH است؛ هر دوی این هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین (بخش بزرگ‌تر هیپوفیز) ترشح می‌شوند.

۳ تحریک ماهیچه‌های صاف رحم توسط هورمون اکسی‌توسین و تنظیم ترشحات غدهٔ تیروئید توسط هورمون محرک تیروئید صورت می‌گیرد. هر دو این هورمون‌ها، از غدهٔ هیپوفیز (به اندازهٔ نخود) ترشح می‌شوند.

---

۷ ۱ فقط مورد (الف)، به درستی بیان شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف ترشحات درون ریز، هورمون‌ها هستند که در ساختار خود کلسترول یا پروتئین دارند. کلسترول و پروتئین در غشای یاخته‌ای نیز حضور دارند.

ب هیپوفیز پیشین پرولاکتین تولید می‌کند که در تعادل آب نقش دارد. هیپوفیز پیشین ساختار عصبی ندارد. هیپوتالاموس و فوق کلیه هم از جمله اندام‌هایی هستند که با تولید به ترتیب هورمون ضد ادراری و آلدوسترون در تعادل آب نقش دارند. این دو اندام هردو دارای ساختار عصبی هستند ولی هیپوفیز پیشین این ساختار را ندارد.

ج روده باریک و کلیه از جمله اندام‌هایی هستند که یاخته پوششی ریزپرزدار دارند. روده باریک بی‌کربنات را با شیره روده ترشح می‌کند اما دقت کنید که بی‌کربنات در کلیه فقط بازجذب دارد و از یاخته‌های آن ترشح نمی‌شود.

د صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزشدن چربی‌ها می‌شوند. صفرا در کبد تولید و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. کبد آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

---

۸ ۳ فقط مورد (الف) برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همهٔ موارد:

الف گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.

ب دقت کنید که پیک‌های دوربرد همواره از غده درون ریز ترشح نمی‌شوند. برای مثال گاسترین و سکرتین که از یاخته درون ریز ترشح می‌شوند (نه غده).

ج توجه داشته باشید که هم پیک دوربرد و هم پیک کوتاه

برد می‌توانند بر یاخته سازنده خود اثر بگذارند. هورمون‌های T_3 و T_4 یا انسولین می‌توانند علاوه بر همهٔ یاخته‌های بدن، بر یاختهٔ سازنده خود نیز تأثیر بگذارند. اینترفرون نوع یک نیز از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاختهٔ آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

د دقت کنید هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بدون اینکه ابتدا از قلب بگذرند، بر هیپوفیز پیشین تأثیر می‌گذارند.

---

۹ ۳ تنها مورد ب نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف هورمون ضد ادراری تحت‌تأثیر تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس ترشح می‌شود. هورمون ضد ادراری سبب بازجذب آب شده و در صورت افزایش شدید سبب کاهش فشار اسمزی خوناب می‌شود. کاهش فشار اسمزی خوناب منجر به خیز می‌شود. در خیز در بخش‌هایی از بدن، مایع تجمع پیدا کرده و سبب تورم می‌شود.

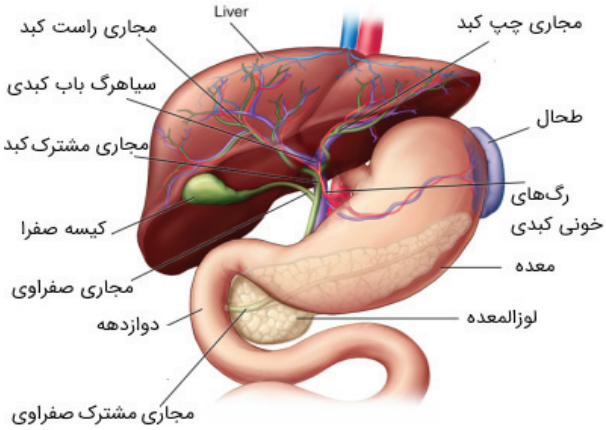
ب هورمون پاراتیروئیدی، در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود. در صورت کاهش شدید این هورمون، میزان تراوش کلسیم به درون کپسول بومن تغییر نمی‌کند و حتی به دلیل کاهش شدید هورمون پاراتیروئیدی ممکن است کمتر از میزان طبیعی باشد. این هورمون در بازجذب کلسیم از نفرون نقش دارد. همچنین ویتامین مؤثر در استحکام استخوان ویتامین D می‌باشد. این هورمون با تأثیر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم را افزایش دهد بنابراین با کاهش این هورمون میزان جذب کلسیم کاهش پیدا می‌کند.

ج هورمونی که تحت‌تأثیر کاهش سوخت‌وساز و انرژی در دسترس یاخته‌های بدن ترشح می‌گردد، هورمون تیروئیدی است. هورمون‌های تیروئیدی میزان سوخت‌وساز را در یاخته‌های بدن مانند یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی افزایش می‌دهند. یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی چند هسته‌ای بوده و برای صفات تک جایگاهی بیش از یک دگره دارند.

د هورمون انسولین در پاسخ به افزایش قند خون از یاخته‌های درون‌ریز جزایر لانگرهانس ترشح می‌شود. در صورت کاهش شدید این هورمون، یاخته‌های برای کسب انرژی از پروتئین‌ها و چربی‌ها استفاده کرده و فرد به بیماری دیابت مبتلا می‌شود. در این حالت دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. در هنگام افزایش شدید هورمون کورتیزول (هورمون مؤثر در پاسخ دیرپا به تنش‌های طولانی) نیز دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود.

---

۱۰ ۲ بزرگ‌ترین اندام دارای ترشحات برون‌ریز و درون‌ریز در بدن، کبد است. با توجه به شکل زیر، کبد خون بخش‌های مختلف دستگاه گوارش و طحال را از طریق سیاهرگ باب دریافت می‌کند. دقت کنید که سیاهرگ باب بعد از ورود به کبد دوشاخه شده و شبکهٔ مویرگی تشکیل می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کبد زیر ماهیچهٔ دیافراگم (مهم‌ترین ماهیچهٔ دخیل در فرایند تنفس) و بخشی از آن در جلوی مری (بخشی که تشکیل شبکهٔ یاخته‌های عصبی در آن شروع می‌شود) قرار دارد.

۳ در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمّی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است. آمونیاک نوعی مادهٔ معدنی است.

۴ منظور HDL است که از پروتئین و لیپید تشکیل شده است. دقت کنید که این لیپوپروتئین احتمال رسوب کلسترول در سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد نه سیاهرگ‌ها!

---

۱۱ ۳ در بیماری نقرس، اوریک اسید در مفاصل رسوب می‌کند و سبب ایجاد درد و تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اوریک اسید نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار و دارای انحلال کم در آب است. مفصل بین مهره‌ها از نوع لغزنده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اثر اختلال در هیپوفیز پسین، ترشح هورمون‌های اکسی توسین و ضد ادراری دچار اختلال می‌شود. آب بصورت ادرار غلیظ از کلیه ماهیان آب شور دفع می‌شود درحالیکه در صورت اختلال در ترشح هورمون ضد ادراری، آب زیادی بصورت ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود.

۲ در اثر کم کاری تیروئید در ترشح هورمون‌های تیروئیدی، ترشح هورمون‌های T_3 و T_4 کم می‌شود ولی این مورد برای کلسی تونین صدق نمی‌کند بنابراین کلسی تونین به روند عادی خود ادامه داده و از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند.

۴ در اثر اختلال در لوزالمعده و اختلال در ترشح انسولین، دیابت نوع یک می‌تواند رخ دهد که در اثر دیابت، پروتئین‌ها تجزیه شده و مقاومت بدن کاهش می‌یابد. دقت کنید در اثر پرکاری فوق کلیه و ترشح زیاد کورتیزول، مقاومت بدن کاهش می‌یابد چراکه با افزایش بیش از حد کورتیزول، پروتئین‌ها تجزیه شده و مقاومت بدن کاهش می‌یابد.

---

۱۲ ۳ وقتی فشار خون افت کند، سوخت و ساز سلول‌ها مختل شده و تبادل گازها هم به‌درستی انجام نمی‌گیرد بنابراین تعداد انقباضات قلب و ضربان قلب افزایش می‌یابد. برای افزایش ضربان و فشار خون، قسمت‌هایی در مغز اثر می‌گذارند. برای مثال هیپوتالاموس، بصل النخاع، اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک. برای افزایش ضربان، هورمون‌های تیروئیدی با اثر بر همهٔ یاخته‌های بدن سوخت و ساز را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ وقتی گلوکز در خون زیاد شود، برای حفظ تعادل، در ادرار مشاهده و از طریق آن دفع می‌شود. در اثر دیابت شیرین، گلوکز خون افزایش می‌یابد و به سلول‌ها نمی‌رسد. دیابت شیرین بر دو نوع است. در نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خود ایمنی 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 اما دقت کنید که 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.

۲ هیپوفیز پسین نسبت به بقیهٔ بخش‌های هیپوفیز، به برجستگی‌های چهارگانه نزدیک‌تر است. در جریان کم آبی، ترشح هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین افزایش می‌یابد اما توجه داشته باشید که یکی از دلایل کم آبی و از دست دادن آب، می‌تواند همین اختلال در ترشح هورمون ضد ادراری و کاهش بازجذب باشد و آب زیادی از طریق ادرار از دست برود.

۴ در اختلال غدهٔ تیموس که در مجاورت قلب قرار دارد، تمایز لنفوسیت‌های T مختل می‌شود و بالغ نمی‌شوند بنابراین نمی‌توانند فعالیت کنند و با مرگ برنامه ریزی شده، عوامل بیگانه را نابود کنند اما توجه داشته باشید که مرگ برنامه‌ریزی شده بر اثر پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، از طریق لنفوسیت‌های کشنده طبیعی خط دوم دفاعی ادامه می‌یابد.

---

۱۳ ۱ تنها مورد (الف) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف درصورت کم کاری قشر فوق کلیه، آلدوسترون کاهش یافته و آب بدن کم می شود. در این صورت ترشح هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین افزایش می‌یابد؛ اما توجه داشته باشید که هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس ساخته می شود، نه هیپوفیز پسین!

ب درصورت کم‌کاری قشر فوق کلیه، آلدوسترون کاهش یافته و بازجذب فعال سدیم و غیرفعال آب کاهش می یابد. درنتیجه مصرف انرژی در یاخته های لولهٔ پیچ خوردهٔ دور کلیه کاهش می‌یابد.

ج در صورت پرکاری بخش قشری فوق کلیه، ممکن است مقدار ترشح هورمون کورتیزول افزایش یافته و به مرور زمان، سیستم ایمنی ضعیف شود. در نتیجه تمام فعالیت‌های سیستم ایمنی ضعیف خواهند شد، اعم از فراخوانی نوتروفیل ها به محل التهاب.

د درصورت پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین افزایش یافته و به دنبال آن، ضربان قلب افزایش می‌یابد. درصورت افزایش ضربان قلب، مدت زمان هر دورهٔ قلبی کوتاه تر شده و در نتیجه فواصل بین منحنی های نوار قلب کم می شود.

---

۱۴ ۲ موارد الف و ب صحیح‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در دیابت شیرین، به دلیل استفادهٔ یاخته‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها جهت تأمین انرژی میزان pH خون کاهش‌یافته و میزان کربن‌دی‌اکسید در خون بیشتر می‌شود. در این حالت فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک بیشتر شده تا هم ایستایی را در حد متعادل حفظ کند. با تجزیهٔ پروتئین‌ها جهت تأمین انرژی، احتمال افزایش تجمع مایع بین یاخته‌ای و خیز در بدن فرد بیشتر می‌شود.

ب در دیابت نوع ۲ گیرنده‌های هورمون انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند و می‌توان گفت حساسیت این گیرنده‌ها نسبت به انسولین کاهش پیدا می‌کند. در این حالت از پروتئین‌ها برای تأمین انرژی استفاده شده و میزان تولید اوره بیشتر می‌شود. اوره فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار بوده و در این حالت دفع آن به بخش قیفی شکل نفرون افزایش پیدا می‌کند.

ج در دیابت نوع ۱ میزان یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون انسولین به‌شدت کاهش‌یافته‌اند. در این حالت به دلیل استفاده از چربی، میزان ph خون کاهش‌یافته و خون فرد اسیدی می‌شود و به همین دلیل دفع کلیوی بی‌کربنات در این حالت کاهش پیدا می‌کند. دیابت نوع ۱ نوعی بیماری خودایمنی بوده و در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به‌عنوان غیرخودی شناسایی می‌کند.

د در بیماری دیابت بی‌مزه میزان ساز و کار نخاع جهت دفع ادرار افزایش‌یافته و تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس نیز بیشتر می‌شود. در این بیماری به دلیل دفع زیاد ادرار، حجم پلاسم (در نتیجه حجم کل خون) کاهش یافته و هماتوکریت فرد نسبت به افراد طبیعی بیشتر می‌شود.

---

۱۵ ۴ هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهند. افزایش ضربان قلب همراه با کاهش زمان چرخه‌های قلبی است. فشار خون نیز نیروی وارده بر دیوارهٔ رگ‌های خونی است. اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین از بخش مرکزی فوق کلیه ترشح می‌شوند. بنابراین، تحریک فعالیت بخش مرکزی فوق کلیه، سبب افزایش فشار خون و ضربان قلب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون آلدسترون سبب بازجذب سدیم در کلیه می‌شود. اختلال در ترشح هورمون محرک فوق کلیه، سبب می‌شود تا آلدوسترون به میزان کافی از فوق کلیه ترشح نشود و میزان زیادی سدیم از طریق ادرار دفع شود.

۲ هورمون پاراتیروئیدی از غدد پاراتیروئیدی قرارگرفته در پشت تیروئید ترشح و سبب افزایش شکل فعال ویتامین D می‌شوند. شکل فعال ویتامین D نیز سبب افزایش جذب کلسیم از روده و افزایش میزان کلسیم خوناب می‌شود.

۳ در دیابت نوع یک، یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های سازندهٔ انسولین در بخش درون‌ریز پانکراس حمله می‌کنند. درنتیجه، میزان انسولین خون کاهش می‌یابد. انسولین سبب ورود گلوکز به یاخته‌های بدن می‌شود. کمبود انسولین، منجر به افزایش قند خون می‌شود.

---

۱۶ ۱ دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبی، دو دستگاه ارتباطی بدن هستند. دستگاه درون‌ریز برخلاف دستگاه عصبی، توانایی برقراری ارتباط با همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن را دارد. نورون‌ها، یاخته‌هایی هستند که تحریک‌پذیر بوده و قادر به هدایت و انتقال پیام عصبی هستند. هر دو دستگاه دارای یاخته‌های غیرنورونی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اتصال پیک شیمیایی به گیرندهٔ اختصاصی خود در یاختهٔ هدف، تغییراتی را به دنبال دارد.

۳ در دستگاه درون‌ریز همانند دستگاه عصبی، پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد وجود دارند و برای تأثیر بر یاختهٔ هدف نیازی به ورود به جریان خون ندارند.

۴ گیرندهٔ اختصاصی پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز و عصبی می‌تواند روی غشای یاختهٔ هدف قرار گرفته باشد و نیازی به عبور از غشای یاختهٔ هدف نباشد.

---

۱۷ ۳ یاخته‌های درون‌ریز که پیک شیمیایی دوربرد می‌سازند می‌توانند به صورت مجتمع (غده‌ای) یا پراکنده قرار گرفته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کورتیزول که از فوق کلیه ترشح می‌شود، باعث تضعیف دستگاه ایمنی شده که بدن را در مقابل عوامل بیماری‌زا، آسیب‌پذیر می‌کند.

۲ پانکراس (لوزالمعده) غده‌ای است که زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. اجتماع یاخته‌های درون‌ریز در لوزالمعده، جزایر لانگرهانس را می‌سازد که با ترشح انسولین و گلوکاگون بر تنظیم قند خون مؤثر هستند.

۴ در یک فرد ایستاده، غدهٔ اپی‌فیز، بالاترین غدهٔ بدن است. این غده هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند؛ ملاتونین در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد.

---

۱۸ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری در محل قرارگیری یاخته‌های سازندهٔ خود به خون وارد نمی‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هورمون ضد ادراری و اکسی توسین کوتاه برد نیستند.

ب مجتمع یاخته‌های درون‌ریز، غده است اما ممکن است که هورمون از غده ترشح نشود و از یاخته‌های پراکنده در اندام ترشح شود.

ج هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین پس از خروج از یاختهٔ سازنده در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند و سپس از این غده خارج و به سمت یاختهٔ هدف حرکت می‌کنند.

د پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می

کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند، یاختهٔ هدف نام دارد. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است. این گیرنده می‌تواند در سطح یا در داخل یاختهٔ هدف باشد.

۱۹ **۳** هیپوتالاموس، غدهٔ درون‌ریزی است که در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش دارد. هورمون‌ها در غدد درون‌ریز، طی فرآیند برون‌رانی (اگزوسیتوز) آزاد می‌شوند. این فرآیند با مصرف مولکول‌های ATP (هیدرولیز پیوند اشتراکی فسفات-فسفات) همراه است.

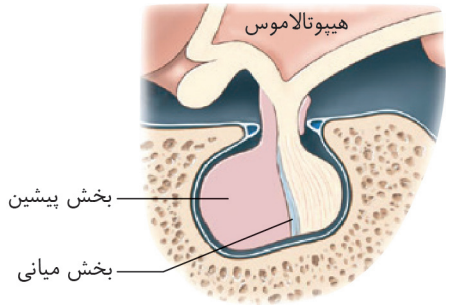
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد. حجم ضربه‌ای، معادل با مقدار خونی است که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود.

۲ هورمون‌های آزادکننده می‌توانند ترشح هورمون رشد را افزایش دهند. هورمون رشد موجب افزایش تقسیمات یاخته‌های استخوانی و رشد طولی استخوان‌های دراز می‌شود.

۴ هیپوفیز، غده‌ای به اندازهٔ یک نخود است که در استخوانی از کف جمجمه (نه سقف) جای گرفته است. عملکرد هیپوفیز با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس صورت می‌گیرد.

۲۰ **۴** بخش پیشین هیپوفیز از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس ارتباط برقرار می‌کند. هورمون محرک تیروئید که از این بخش ترشح می‌شود، می‌تواند (به طور غیر مستقیم) روی تمامی یاخته‌های زندهٔ بدن اثر بگذارد. هورمون‌های تیروئیدی بر همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن مؤثرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بخش پیشین با ترشح پرولاکتین و بخش پسین با ترشح اکسی‌توسین می‌تواند بر عملکرد غدد شیری مؤثر باشد. بخش پسین با ترشح پرولاکتین و محرک غدهٔ فوق کلیه، و بخش پیشین با ترشح هورمون ضد ادراری در تنظیم تعادل آب بدن نقش دارد.

۲ عملکرد بخش میانی هیپوفیز در انسان به خوبی شناخته نشده است. با توجه به شکل مقابل، بخش میانی برخلاف دو بخش دیگر در ساقهٔ هیپوفیز مشاهده نمی‌شود.

۳ بخش پسین هیپوفیز با هیپوتالاموس از طریق نورون‌ها (ارتباط عصبی) ارتباط دارد. هورمون‌های ساخته‌شده در هیپوتالاموس به هیپوفیز منتقل شده و در آن‌جا ذخیره و ترشح می‌شوند؛ نه اینکه مستقیماً ترشح شوند.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل پنجم

۱ ۳ لایهٔ درونی پوست در تهیهٔ چرم نقش دارد. این لایه ضخیم بوده و رشته‌های پروتئینی آن طوری به هم تابیده‌اند که عملا سدی نفوذناپذیر و محکم ایجاد کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های سطحی لایهٔ بیرونی پوست مرده‌اند و ریزش این یاخته‌ها، سبب دور کردن میکروب‌های بیماری‌زایی می‌شود که به آن چسبیده‌اند. لایهٔ درونی رشته‌های پروتئینی ضخیم و نازک فراوانی دارد.

۲ سطح پوست را اسیدهای چرب پوشانده‌اند و این عامل سبب خاصیت اسیدی آن شده است. این خاصیت اسیدی فقط در نابودی گروهی از میکروب‌های پوست که بیماری‌زا هستند، نقش دارند. گروهی دیگر از میکروب‌ها در حالت طبیعی در پوست حضور دارند و در برابر این اسید نیز مقاوم‌اند و با رقابت در تغذیه، در نابودی میکروب‌های مضر مؤثر هستند.

۴ با توجه به شکل فصل ۲، لایهٔ بیرونی فاقد رگ خونی است و از طریق غشای پایه تغذیه می‌شود. عرق حاوی لیزوزیم است. غدد عرق در لایهٔ درونی قرار دارند اما مجاری آن با عبور از لایهٔ بیرونی به سطح پوست می‌رسند.

---

۲ ۳ حرکت آمیبی در بیگانه‌خواران دیده می‌شود. از میان گویچه‌های سفید، نوتروفیل بیگانه‌خوار است. یاختهٔ دارینه‌ای قسمتی از میکروب را در سطح انشعابات خود قرار داده، به گره لنفی رفته و آن را به یاخته‌های ایمنی حاضر در آن‌جا (نوعی لنفوسیت) تحویل می‌دهد. یاختهٔ دارینه‌ای، از تغییر مونوسیت در خارج از مغز استخوان و خون تولید می‌شود اما نوتروفیل در مغز استخوان از تقسیم یاختهٔ بنیادی میلوئیدی تولید می‌شود. پس تا اینجا این گزینه صحیح است؟! خیر! دقت کنید که یاختهٔ دارینه‌ای گویچهٔ سفید نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ائوزینوفیل گویچهٔ سفیدی است که در مبارزه با انگل‌ها نقش دارد.

همهٔ گویچه‌های سفید توانایی دیاپدز دارند. با توجه به شکل کتاب، در طی این فرآیند گویچهٔ سفید حین عبور از میان یاخته‌های سنگفرشی، تغییر شکل می‌دهد.

۲ لنفوسیت‌ها هسته‌ای دارند که بیشتر حجم سیتوپلاسم را اشغال کرده است. لنفوسیت‌ها به طور اختصاصی می‌توانند یاخته‌های بیگانه را شناسایی کنند. سایر گویچه‌های سفید نیز بر اساس ویژگی‌های عمومی می‌توانند یاختهٔ بیگانه را از خودی شناسایی کنند.

۴ مادهٔ خاکستری نخاع حاوی نورون و سایر یاخته‌های پشتیبان است که یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها هستند. مونوسیت به دنبال دیاپدز می‌تواند به یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل شود که رشته‌هایی شبیه دندریت نورون‌ها دارد. مونوسیت توانایی بیگانه‌خواری (با آندوسیتوز) ندارد اما نوتروفیل بیگانه‌خوار است. پروتئین‌های مکمل با قرارگیری در سطح میکروب، بیگانه‌خواری آن را تسهیل می‌کنند.

---

۳ ۳ گویچه‌های سفید خون، توانایی دیاپدز دارند. مونوسیت‌ها، گویچه‌های سفیدی هستند که پس از خروج از خون به ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌شوند. نوتروفیل‌ها، گویچه‌های سفیدی با توانایی بیگانه‌خواری (درون‌بری ذرات خارجی و از بین بردن آن‌ها) هستند. مونوسیت‌ها، سیتوپلاسم بدون دانه و نوتروفیل‌ها سیتوپلاسم دانه‌دار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها (بیگانه‌خوار) در بخش‌هایی مثل پوست و دستگاه گوارش به فراوانی دیده می‌شوند. اما باید توجه داشت که سؤال در رابطه با گویچه‌های سفید (نه بیگانه‌خوارها) مطرح شده است. اغلب یاخته‌های زنده، دارای میتوکندری (تأمین‌کننده انرژی) هستند.

۲ ائوزینوفیل‌ها، گویچه‌های سفیدی هستند که محتویات دانه‌های دفاعی خود را بر روی عوامل خارجی بزرگ (مثل لارو انگل) می‌ریزند. مونوسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی‌شکل و ائوزینوفیل‌ها هسته دوقسمتی دمبلی‌شکل دارند.

۴ یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T، ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم پروتئینی القاکننده مرگ برنامه‌ریزی‌شده را دارند. مونوسیت‌ها برخلاف یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T، قادر به اتصال به یاخته‌های خودی تغییریافته نیستند.

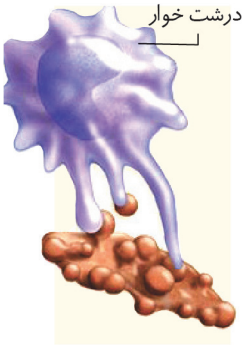
---

۴ ۱ منظور یاختهٔ کشندهٔ طبیعی است.

پروتئین پرفورین منجر به عدم توانایی کنترل ورود و خروج مواد توسط غشا می‌شوند. این پروتئین‌ها در کیسهٔ فاقد پروتئازهای ساخته شده در یاخته بسته‌بندی می‌شوند چرا که اگر این

پروتئین‌ها در معرض پروتئاز ها قرار گیرند، تجزیه می‌شوند و نمی‌توانند فعالیت خود را انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در زمان ورود آنزیم‌های لنفوسیت به عامل خارجی، کیسه‌های حاوی پروفورین و آنزیم‌های راه‌اندازی کنندهٔ مرگ برنامه ریزی شده می‌توانند به غشای لنفوسیت نزدیک شوند.

۳ درشت‌خوار بقایای یاختهٔ واجد آنزیم ساخته شده در لنفوسیت است. با توجه به تصویر بالا، درشت‌خوار به یک‌باره بقایا را به درون خود وارد نمی‌کند.

۴ در فعالیت یاختهٔ کشندهٔ طبیعی می‌توان خروج محتویات تعدادی کیسه را مشاهده کرد.

---

۵ ۳ بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب میکروب و پروتئین مکمل هستند.

نوعی بیگانه‌خوار که در حبابک‌ها نیز یافت می‌شود درشت‌خوارها هستند. پروتئین مکمل موجب آسان‌شدن بیگانه‌خواری و اینترفرون نوع دو موجب فعال‌شدن درشت‌خوارها می‌شود در نتیجهٔ هر دو آن‌ها بر فعالیت درشت‌خوارها تأثیرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور اینترفرون نوع یک است. اینترفرون نوع یک از یاخته‌های خودی آلوده به ویروس ترشح می‌شود. اما یاختهٔ شماره یک نوعی میکروب و ذرهٔ غیرخودی است و توانایی ترشح اینتفرون نوع یک را ندارد.

۲ پروتئین‌های مکمل ساختارهایی حلقه‌مانند تشکیل می‌دهند و کنترل ورود و خروج مواد را از غشای یاخته مختل می‌کند؛ اما دقت داشته باشید که فعال‌شدن این پروتئین‌ها، قبل از قرارگیری‌شان در غشای میکروب رخ می‌دهد.

۴ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی با ترشح پرفورین موجب نابودی یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی می‌شود. اما یاختهٔ شمارهٔ یک نوعی میکروب است که به بدن وارد شده است و یاختهٔ خودی که آلوده به ویروس یا سرطانی شده باشد، نمی‌باشد.

---

۶ ۲ پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خونابه هستند که با راه‌اندازی واکنش‌های فعال‌شدن، می‌توانند در غشای یاخته‌های بیگانه، منفذ ایجاد کرده و کنترل ورود و خروج مواد را از بین ببرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های خودی تغییریافته (آلوده به ویروس، سرطانی‌شده) می‌توانند توسط یاخته‌های کشنده طبیعی (لنفوسیت دفاع غیراختصاصی) یا لنفوسیت‌های T (دفاع اختصاصی) از بین بروند.

۳ پروتئین‌های ریزکیسه‌های موجود در لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی و غیراختصاصی همانند پروتئین اینترفرون نوع دو مترشحه از این یاخته‌ها، در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

۴ پروتئین اینترفرون I مترشحه از یاخته‌های آلوده به ویروس، مقاومت یاخته‌های سالم اطراف را افزایش می‌دهد؛ پروتئین‌های دیگری نیز از این یاخته‌ها ترشح می‌شوند که نقشی در مقاوم‌سازی یاخته‌های اطراف ندارند.

---

۷ ۲ سوال در مورد فرآیند التهاب است. موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درد یکی از نشانه‌های التهاب است که ناشی از تحریک گیرنده‌های درد می‌باشد. این گیرنده انتهای آزاد نورون حسی است و در طی تحریک آن، نفوذپذیری غشا به سدیم بیشتر شده و پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

ب) در این فرآیند از یاخته‌های مویرگ (پوششی سنگ‌فرشی) و ماکروفاژها پیک‌های شیمیایی آزاد می‌شود که گویچه‌های سفید را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

ج) التهاب نوعی پاسخ موضعی است. گرما که یکی از نشانه‌های التهاب است، فقط در محل آسیب نمایان می‌شود، نه اینکه دمای کل بدن افزایش یابد! *اون موقع میشه تب دیگه!* علت قرمزی و گرمی در محل آسیب، افزایش جریان خون به این ناحیه در پی گشاد شدن رگ است. این گشاد شدن تحت تأثیر هیستامین آزاد شده از ماستوسیت رخ می‌دهد.

د) با توجه به شکل کتاب، پروتئین‌های مکمل نیز در التهاب نقش دارند و با اتصال به باکتری‌ها می‌توانند بیگانه‌خواری آن‌ها توسط ماکروفاژها را تسهیل کنند. ماکروفاژ از تغییر مونوسیت ایجاد می‌شود.

---

۸ ۴ منظور صورت سؤال ماستوسیت و یاختهٔ دارینه‌ای است. ماستوسیت همانند بازوفیل که دانه‌های تیره دارد توانایی ترشح هیستامین دارد که رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند و همچنین موجب افزایش فشار خون و گویچه‌های سفید خروجی از رگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بزرگ‌ترین اندام لنفی حفرهٔ شکمی طحال است و اندام

ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین کبد می‌باشد. یاخته‌هایی که در بیشتر پستانداران فاقد هسته می‌باشند نیز گویچهٔ قرمز است. *به قید «بیشتر» دقت کنید مهمه.* این گزینه در مورد درشت‌خوارها صحیح است.

۲ این گزینه در مورد نوتروفیل صحیح است و در بخشی از بدن که با محیط خارج در ارتباط است به فراوانی یافت نمی‌شود.

۳ منظور یاختهٔ دارینه‌ای است؛ اما دقت داشته باشید که یاختهٔ دارینه‌ای خود را به رگ‌های لنفی می‌رساند و از این رگ‌ها امکان دیاپدز گویچه‌های سفید وجود ندارد. گویچه‌های سفید از مویرگ‌های خونی دیاپدز می‌کنند.

---

۹ ۴ لایهٔ درونی پوست تنها با لایهٔ غیرزندهٔ زیر یاخته‌های پوششی لایهٔ بیرونی (غشای پایه) ارتباط دارد اما لایهٔ بیرونی با دولایه (غشای پایه) و لایهٔ غیرزندهٔ سطح یاخته‌ها که مرده‌اند، ارتباط دارد. لایهٔ غیرزنده فاقد ویژگی حفظ هم‌ایستایی خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

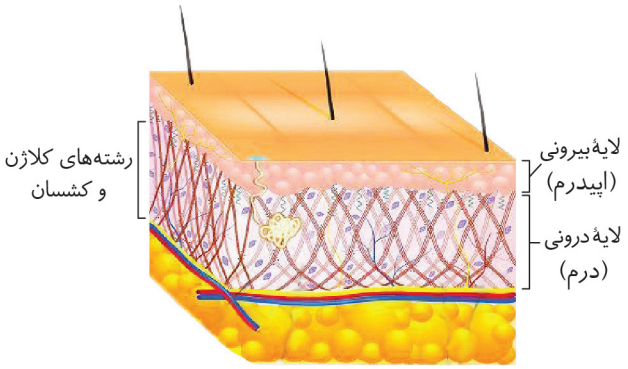
۱ دقت کنید که انشعابات سرخرگ و سیاهرگ موجود در بافت چربی زیر پوست به این دو لایه نفوذ می‌کند نه اینکه انشعابات سرخرگ و سیاهرگ دولایهٔ پوست بافت چربی لایهٔ زیرپوست را تغذیه کنند. بافت چربی دارای یاخته‌های حجیم است.

۲ هر دو لایه در تماس با مجرای خارج کنندهٔ عرق هستند. غدهٔ عرق در لایهٔ درونی پوست قرار دارد و بخشی از مجرای خارج‌کنندهٔ آن در لایهٔ درونی و بخش دیگری از آن در لایهٔ بیرونی پوست قرار دارد. عرق دارای لیزوزیم است که باعث تخریب باکتری‌ها (عوامل زنده) می‌شود.

۳ دقت کنید که خود پوست یکی از اندام‌های بدن است و بخشی از اندام محسوب نمی‌شود.

---

۱۰ ۳ سؤال در مورد یاختهٔ دارینه‌ای است. با توجه به شکل، لایهٔ بیرونی فاقد رگ خونی است. این یاخته در این لایه می‌تواند با عامل بیگانه برخورد کند. سپس با عبور از غشای پایه در لایهٔ درونی وارد رگ لنفی شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این یاخته جزء دومین خط دفاع غیراختصاصی است. در این خط یاخته‌های ایمنی، بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

۲ با توجه به شکل، برخورد با ذرات بیگانه در خارج از رگ لنفی (مثلا در لایهٔ بیرونی پوست) می‌تواند رخ دهد.

۴ یاختهٔ دارینه‌ای قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد، نه خود میکروب را!

---

۱۱ ۲ جانور مورد مطالعه ایلیا مچنیکوف، لارو ستارهٔ دریایی است.

یاخته‌های بیگانه‌خوار ستارهٔ دریایی طی مبارزه با ذرات خارجی و آندوسیتوز آن‌ها، ATP مصرف می‌کند و در پی ورود ریزکیسه به فضای درون یاخته غشا و در نتیجهٔ آن تعداد فسفولیپیدها کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مچنیکوف یاخته‌هایی را دید که خرده‌های ریز خارهای گل رز را از زیر پوست (نه روی پوست) لارو از بین برد. اما دقت داشته باشید که آن‌ها آمیب نبودند، بلکه یاخته‌هایی شبیه آمیب بودند.

۳ جانور واجد سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی ماهی است. ستارهٔ دریایی همانند ماهی دارای آبشش است؛ اما برخلاف ماهی دارای ساده‌ترین آبشش‌ها است.

۴ زلالیه و زجاجیه چشم انسان همانند لارو ستارهٔ دریایی شفاف هستند. اما ستارهٔ دریایی از بی‌مهرگان است و فاقد گردش خون بسته است.

---

۱۲ ۲ موارد (الف) و (ب) نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. میکروب‌ها واجد پادگن مکمل پادتن ترشحی از لنفوسیت‌های B هستند.

ب یاخته‌های کشندهٔ طبیعی طبق متن کتاب درسی یک نوع آنزیم را به درون یاختهٔ هدف وارد می‌کنند.

ج پرفورین و آنزیم‌های این یاخته‌ها درون ریزکیسه‌های مشترکی قرار دارند.

د پروتئین‌هایی که آنزیم‌هایی را به یاختهٔ هدف وارد می‌کنند در سراسر عرض غشا قرار گرفته‌اند.

۱۳ **۴** منظور ائوزینوفیل است که دارای هستهٔ دو قسمتی و دمبلی شکل است.



ائوزینوفیل‌ها به صورت لایه‌های مختلفی اطراف لارو کرم (بخش حاوی کرم) را در برگرفته‌اند و باتوجه به تصویر بالا، این لایه‌ها ضخامت متفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ائوزینوفیل‌ها در این تصویر، اندازه‌ای کمتر از ۱۵ میکرومتر دارند.

۲ با توجه به تصویر بالا، چندین ائوزینوفیل با آزاد سازی محتویات دانه‌های خود باعث از بین بردن عامل بیماری‌زای بزرگ می‌شوند.

۳ یاخته‌های ایمنی با لارو کرم ارتباط دارند و با یاخته‌های بدن کرم ارتباط مستقیم ندارند.

---

۱۴ **۲** موارد (ج) و (د) صحیح است. در طی التهاب مویرگ‌های خونی پیک‌های شیمیایی ترشح می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف این پیک شیمیایی دخیل در التهاب، از ماکروفاژها نیز ترشح می‌شود. این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع ۱ نیز بسازند.

ب پروتئین‌های مکمل، در غشای یاختهٔ بیگانه منفذ ایجاد کرده و منجر به خروج محتویات آن و مرگ می‌شوند. این پروتئین‌ها، پیامی منتقل نمی‌کنند!

ج دوپامین نوعی ناقل عصبی است. ناقل عصبی برخلاف پیک‌های شیمیایی مد نظر سوال، وارد خون نمی‌شود.

د هیستامین می‌تواند با گشاد کردن رگ و افزایش جریان خون، تعداد گویچه‌های سفید را در محل مورد نظر افزایش دهد. پیک‌های شیمیایی مد نظر سؤال نیز با اثر بر گویچه‌های سفید، آن‌ها را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

---

۱۵ **۱** اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود (سالم و خودی). این مولکول در مبارزه با یاخته‌های سرطانی (ناسالم) نقش دارد. یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های خودی هستند که دچار تغییر شده‌اند (بیگانه نیستند!).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اینترفرون نوع ۲ از لنفوسیت کشندهٔ طبیعی (دفاع غیراختصاصی) و T (اختصاصی) ترشح می‌شود. اینترفرون نوع ۱ نیز از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود که این یاخته‌ها می‌توانند همین لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی باشند.

۳ یاختهٔ آلوده به ویروس با ترشح اینترفرون نوع ۱، بر یاخته‌های سالم مجاور اثر می‌کند. این یاختهٔ سالم مجاور ممکن است ماکروفاژ باشد. اینترفرون نوع ۲ نیز بر ماکروفاژ اثر می‌کند. ماکروفاژ از تغییر مونوسیت حاصل می‌شود.

۴ اینترفرون نوع ۱، از یاختهٔ خودی که به ویروس آلوده است ترشح می‌شود. این پروتئین برخلاف اینترفرون نوع ۲، بر یاختهٔ سازندهٔ خود نیز اثر می‌گذارد.

---

۱۶ **۳** مچنیکوف در حین مطالعهٔ لارو ستارهٔ دریایی، که شفاف است، به مشاهدهٔ شگفت‌انگیزی دست یافت. مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو، یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. در این هنگام فکری به ذهن او خطور کرد: شاید این یاخته‌ها میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند و در دفاع نقش دارند. اگر چنین باشد باید بتوانند ذره‌ای را که از خارج به بدن لارو وارد شده است نابود کنند. او برای آزمودن این فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند. او درست حدس زده بود. تا صبح فردا، این یاخته‌های آمیبی‌شکل، اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید. همهٔ بیگانه‌خوارها حرکت آمیبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماستوسیت نوعی بیگانه‌خوار است که هیستامین آزاد می‌کند و این مولکول منجر به گشاد شدن رگ خونی می‌شود. همچنین سایر بیگانه‌خوارها نیز با آزاد کردن کربن دی اکسید حاصل از تنفس یاخته‌ای می‌توانند اثر گشادکنندگی بر رگ خونی بگذارند (دهم-فصل ۴).

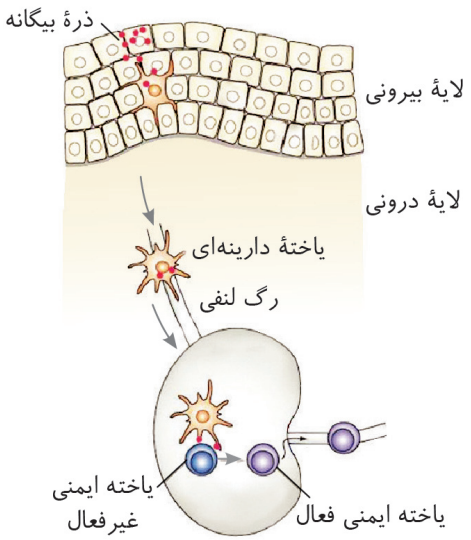
۲ همهٔ بیگانه‌خوارها لیزوزوم‌هایی دارند که حاوی آنزیم‌های تجزیه کننده است.

۴ نوتروفیل نوعی بیگانه‌خوار است که جزء گویچه‌های سفید می‌باشد. همهٔ گویچه‌های سفید می‌توانند در طی تراگذاری از

رگ خونی خارج شوند. با توجه به شکل ۴ کتاب درسی، هنگام دیاپدز، شکل گویچهٔ سفید تغییر می‌کند.

---

۱۷ **۲** نوعی مادهٔ که از غدد دهان آزاد می‌شود و تحت کنترل پل مغزی است، بزاق می‌باشد. بزاق همانند اشک واجد لیزوزیم (نه لیزوزوم) به‌منظور مقابله با باکتری است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب دیده نشان دهندهٔ فرایند التهاب است. طی پاسخ دمایی برخلاف التهاب دمای سراسر بدن افزایش می‌یابد. در التهاب افزایش دما موضعی بوده و در یک قسمت خاص افزایش دما، قرمزی، تورم، و درد دیده می‌شود.

۳ ترشحات غدد عرق به لایهٔ اپیدرم یا همان لایهٔ بیرونی پوست وارد می‌شود. طبق شکل روبرو یاختهٔ دارینه‌ای در لایهٔ بیرونی ذرات خارجی را بیگانه‌خواری کرده و قسمتی از آن را در سطح خود قرار می‌دهد و به یاختهٔ ایمنی معرفی می‌کند.

۴ گویچهٔ سفیدی که با انگل‌ها مبارزه می‌کند، ائوزینوفیل است و گویچهٔ سفیدی که هیستامین ترشح می‌کند، بازوفیل می‌باشد. همهٔ گویچه‌های سفید توانایی دیاپدز را دارند اما دقت داشته باشید که از مویرگ‌ها امکان دیاپدز وجود دارد نه از رگی که در آن یاختهٔ دارینه‌ای، یاختهٔ ایمنی را فعال می‌کند، یعنی رگ لنفی!

---

۱۸ **۲** پروتئین پرفورین به طور غیرمستقیم در مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارد.

پروتئین مکمل تحت تأثیر پادتن به حالت فعال خود تبدیل می‌شود. پرفورین با کمک آنزیم‌های پروتئینی باعث مرگ یاخته می‌شود و پس از مرگ یاخته درشت‌خوار که جزء یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن است، بدن را از یاخته مرده پاکسازی می‌کند. پروتئین مکمل همچنین با کمک پروتئین‌های مشابه خود و ایجاد ساختار حلقه مانند باعث مرگ یاخته و فعالیت درشت‌خوار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که پرفورین از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T فعال ترشح و در غشای یاخته‌های چسبیده به آن‌ها، منفذ ایجاد می‌کند. این یاخته‌ها به طور کامل در محل منفذ چسبیده‌اند به همین دلیل در این محل مواد از غشا خارج نمی‌شوند تنها آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده به یاخته وارد می‌شوند.

۳ خروج پروتئین پرفورین با فرآیند برون رانی انجام می‌شود بنابراین این پروتئین باعث ایجاد منفذی در غشای یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نمی‌شود. به همین دلیل ارتباط مستقیمی میان دو سیتوپلاسم ایجاد نمی‌کند.

۴ دقت کنید که **درسته پرفورین با یه سری آنزیم توی یه کیسه هستن**، اما به طور قطع این آنزیم‌ها لیپاز نیستند.

---

۱۹ **۳** شکل، نشان‌دهنده فرایند فعال‌سازی مرگ برنامه‌ریزی‌شده توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی (لنفوسیت دفاع غیر اختصاصی) به‌واسطه آزادشدن محتویات ریزکیسه‌های حاوی پروتئین‌های دفاعی است. لنفوسیت‌ها از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته کشنده طبیعی، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، به یاختهٔ سرطانی و آلوده به ویروس متصل می‌شود. این یاخته به عوامل بیگانه متصل نمی‌شود.

۲ محتویات ریزکیسه‌ها طی فرایند برون‌رانی وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود. فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی همانند فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، نیازمند مصرف مولکول‌های ATP است.

۴ در این فرایند، آنزیم‌ها وارد یاخته دیگر می‌شوند و مرگ برنامه‌ریزی‌شده را به راه می‌اندازند. این فرایند همانند فعالیت پروتئین‌های مکمل موجب افزایش فعالیت ماکروفاژها می‌شود.

---

۲۰ **۳** پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی (لنفوسیت‌های خط دوم دفاعی)، پرفورین ترشح می‌شود؛ دقت کنید که پرفورین در یاخته‌های آلوده به ویروس (نه خود عامل بیماری‌زا) منفذ ایجاد

می‌کنند در حالی که منافذ ایجاد شده توسط پروتئین مکمل، در غشای خود عامل بیماری‌زا ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یکی از پروتئین‌ها مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، اینترفرون نوع ۲ است که از لنفوسیت‌های T کشنده ترشح می‌شود؛ لنفوسیت T کشنده توانایی ترشح پروتئین مکمل را ندارد.

۲ اینترفرون نوع یک نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس دارد؛ اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود در حالی که پروتئین مکمل، همواره توسط یاخته‌های سالم ترشح می‌گردد.

۴ منظور از پروتئین Y مانند، پادتن است که همانند پروتئین مکمل، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خواری درشت‌خوارها می‌شود. درشت‌خوارها از تغییر مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل ششم

۱ ۳ یاخته‌های مغز قرمز استخوان تقسیم میتوز انجام می‌دهند. بیشترین ضخامت فام‌تن‌ها در مرحله متافاز میتوز و بیشترین طول آن‌ها نیز طی پروفاز و تلوفاز دیده می‌شود. در آنافاز میتوز به دلیل جداشدن فامینیک‌های فام‌تن‌های دوفامینیکی افزایش تعداد کروموزوم‌ها را می‌توان مشاهده کرد. در متافاز برخلاف آنافاز اتصال سانترومرها از دو بخش به فام‌تن‌های یاخته‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

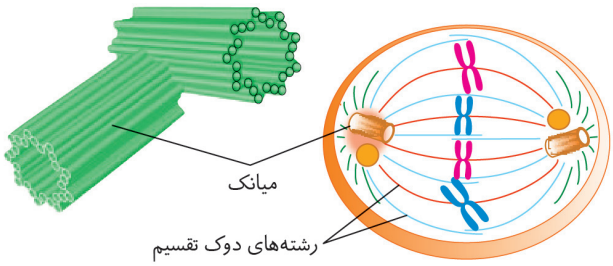
۱ در مرحله متافاز و اوایل آنافاز، ردیف شدن کروموزوم‌ها در استوای یاخته دیده می‌شود. در این مراحل هسته‌ای نداریم!

۲ در مراحل پروفاز و آنافاز این فرآیند می‌تواند طبق شکل کتاب درسی رخ دهد.

۴ در طول آنافاز تشکیل یا تخریب هسته مشاهده نمی‌شود.

---

۲ ۳ سؤال در مورد سانتریول‌هاست. در یاخته‌هایی که میوز انجام می‌دهند در فاصلهٔ بین میوز ۱ و ۲ (پس از تقسیم سیتوپلاسم در میوز ۱)، بدون اینکه کروماتیدها دو برابر شوند، سانتریول‌ها دو برابر می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، هر سانتریول متشکل از ۹ دستهٔ ۳ تایی لولهٔ پروتئینی است (۲۷ تا!).

۲ یاخته‌های جانوری سانتریول دارند. فقط یاخته‌ها با قابلیت تقسیم می‌توانند از مرحلهٔ S عبور کنند. زیرا این مرحله مربوط به همانندسازی دنا است که در یاخته‌های قادر به تقسیم رخ می‌دهد.

۴ این گزینه معرف آنافاز است. سانتریول‌ها به رشته‌های دوک متصل نیستند.

---

۳ ۴ هر چهار مورد عبارت موردنظر را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در مرحلهٔ آنافاز تعداد کروموزوم‌های درون یاخته مضاعف می‌شود. در این مرحله با تجزیهٔ پروتئین موجود در ناحیهٔ سانترومر (بخش نازک‌شدهٔ کروموزوم) کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا شده و تعداد کروموزوم‌های درون یاخته مضاعف می‌شود. دقت داشته باشید که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک به‌منظور کشیده‌شدن کروموزوم‌ها به قطبین یاخته صورت‌گرفته و به‌منظور مضاعف شدن تعداد کروموزوم‌ها صورت نمی‌گیرد.

ب باتوجه‌به عبارت صورت سؤال که در ارتباط با یاختهٔ بنیادی میلوئیدی می‌باشد، توجه کنید که در یاخته‌های جانوری، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل نمی‌شود.

ج در مرحلهٔ پروفاز کروموزوم‌ها فشرده‌تر شده به حدی که با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌باشند. توجه کنید که با افزایش فشردگی کروموزوم‌ها از تعداد واحدهای سازندهٔ کروموزوم کاسته نشده و تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم تغییری نمی‌کند.

د برای حرکت صحیح و جداشدن کروموزوم‌ها به طور مناسب، فعالیت صحیح رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم موردنیاز است. اما دقت داشته باشید که رشته‌های دوک تقسیم پروتئینی بوده و پروتئین‌ها توسط رناتن ساخته می‌شوند و توسط سانتریول‌ها تولید نمی‌شوند. سانتریول‌ها فقط رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی می‌کنند.

---

۴ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

منظور از نوعی تومور که شبیه به لیپوما است و نوعی تومور شبیه به ملانوما، به ترتیب تومور خوش‌خیم و بدخیم است.

خواستون به، به طور معمول در صورت سؤال هم باشه.

بررسی همهٔ موارد:

الف به طور معمول در تومور خوش‌خیم میزان رشد یاخته‌ها کم و در تومور بدخیم میزان رشد یاخته‌ها زیاد است و از این نظر متفاوت هستند.

ب معمولاً در تومورهای بدخیم برخلاف تومور خوش‌خیم آسیب به بافت‌های مجاور دیده می‌شود و متفاوت هستند.

ج در هر نوع تومور که ایجاد می‌شود دلیل آن برهم‌خوردن تعادل مرگ‌ومیر یاخته‌ها است که باعث رشد تومور می‌شود. تومور بر اثر تقسیمات تنظیم نشده به وجود می‌آید.

د تومور بدخیم برخلاف تومور خوش‌خیم توانایی متاستاز و رفتن به نواحی دیگر بدن را دارد و از این نظر با یکدیگر متفاوت می‌باشند.

۵ ۳ اولین مرحله از افزایش فشردگی (نه آغاز فشردگی) ماده وراثتی می‌باشد. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مرحله G_1 اینترفاز چرخه یاخته‌ای، مرحله رشد و بزرگ‌شدن یاخته است. در این مرحله برخلاف مرحله تقسیم یاخته‌ای که فام‌تن‌ها در استوای یاخته آرایش می‌یابند، فشردگی کمی در فام‌تن وجود دارد.

۲ در مرحله پیش از این فشردگی نشان‌داده‌شده، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون میپیچد و هسته‌تن (نوکلئوزوم) را تشکیل می‌دهد.

۴ بخش‌های کروی‌شکل قابل مشاهده در شکل، هسته‌تن (نوکلئوزوم) ها هستند. هر هسته‌تن از پیچیدن مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون، تشکیل می‌شود.

---

۶ ۴ منظور از توده یاخته‌ای با قابلیت حمله به دستگاه لنفی، تومور بدخیم (سرطان) است. در شیمی‌درمانی از داروهایی برای سرکوب تقسیم همه یاخته‌های بدن استفاده می‌شود؛ بنابراین با مصرف این داروها تقسیم یاخته‌ها متوقف و درنتیجه از نقاط وارسی چرخه تقسیم یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت‌برداری تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

۲ در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به‌سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت‌تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

۳ بعضی از افرادی که تحت‌تأثیر تابش‌های شدید، پرتو درمانی یا شیمی‌درمانی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی موردنیاز خود را بسازند.

---

۷ ۳ افرادی که به مدت طولانی در معرض نور خورشید قرار بگیرند، اشعه فرابنفش زیادی دریافت می‌کنند. در این صورت، یاخته‌های آسیب‌دیده توسط فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده از بین می‌روند. حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی (نه بلوغ!) برخی از پرندگان نیز بر اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

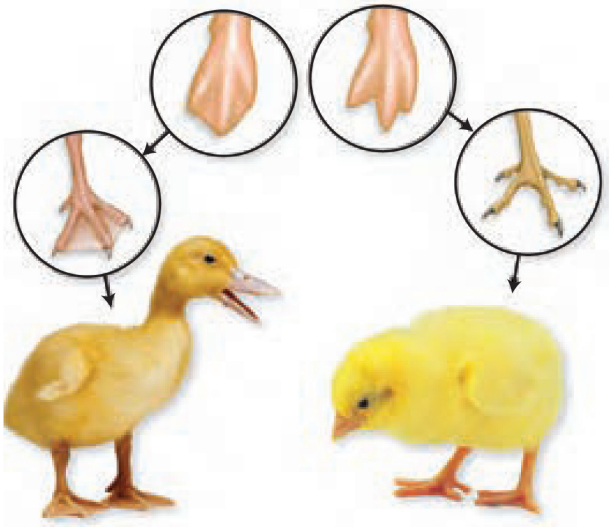
۱ سالیسیلیک اسید نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌باشد که منجر به حذف یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود. با مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس احتمال انتشار ویروس در پیکر گیاه کاهش پیدا می‌کند.

۲ مرگ برنامه‌ریزی‌شده و بافت‌مردگی هر دو در اثر بروز نوعی آسیب در یاخته رخ می‌دهند. تجمع رشته‌های نامحلول فیبرین در محل بریدگی در اثر بافت‌مردگی ایجاد می‌شود.

۴ رادیکال‌های آزاد به‌منظور جبران کمبود الکترون خود، به دنای راکیزه حمله می‌کنند، این فرایند نوعی بافت‌مردگی می‌باشد. فعال‌شدن گروهی از مولکول‌های تجزیه‌کنندهٔ اجزای یاخته به معنی فعال شدن مکانیسم مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌باشد.

---

۸ ۴ حذف پرده‌های میان انگشتان برخی پرندگان در دوران جنینی و توسط مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌گیرد. طبق متن کتاب درسی پروتئین‌هایی شروع به تجزیه اجزای یاخته طی فرآیند مرگ برنامه ریزی شده می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در برخی پرندگان حذف پرده‌های میانی انگشتان رخ می‌دهد.

۲ مطابق شکل، در برخی از پرندگان حذف کامل این پرده‌ها صورت نمی‌گیرد.

۳ بافت مردگی نوعی فرآیند تصادفی می‌باشد که می‌تواند با پاسخ التهابی همراه باشد.

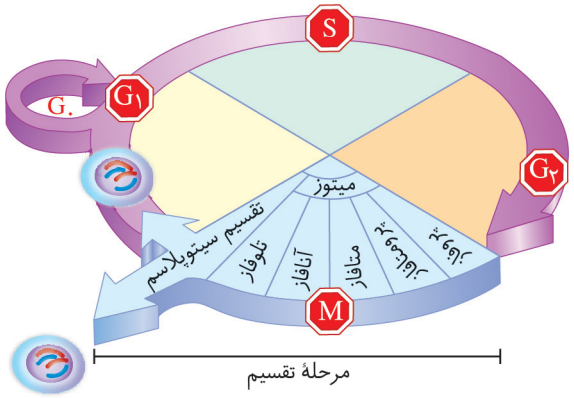
---

۹ ۴ کنترل آماده بودن اجزای لازم برای تقسیم هسته توسط دومین نقطهٔ وارسی انجام می‌شود که با توجه به شکل در اواخر مرحلهٔ G_2 قرار دارد. در این مرحله پروتئین‌سازی بیشتر می‌شود. بنابراین فعالیت ریبوزوم‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت آسیب دیدن دنا، نقطهٔ وارسی اول که در G_1 قرار دارد، مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد. با توجه به شکل، این

نقطهٔ وارسی در اواخر این مرحله قرار دارد، نه در ابتدای آن!



۲ سانتریول از موارد لازم برای ساماندهی رشته‌های دوک است که برای تقسیم لازم است. بررسی این موارد بر عهدهٔ نقطهٔ وارسی دوم است که در G_2 قرار دارد. این مرحله از سایر مراحل کوتاه‌تر است.

۳ بررسی اتصال صحیح کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک بر عهدهٔ سومین نقطهٔ وارسی است که در متافاز قرار دارد. این نقطهٔ وارسی در انتهای متافاز قرار دارد، نه ابتدای آن! زیرا وظیفهٔ نقاط وارسی کنترل وقایع در مرحلهٔ در حال اجرا است و تا وقایع تکمیل نشده‌اند، اجازهٔ ورود به مرحلهٔ بعد داده نمی‌شود.

---

۱۰ **۳** سانتریول‌ها رشته‌های دوک را برای حرکت و جداشدن صحیح فام‌تن‌ها سازماندهی می‌کنند. درصورتی‌که رشته‌های دوک به طور دقیق به کروموزوم‌ها متصل نشوند و در حرکت آنها اختلال ایجاد شود، نقطه وارسی متافازی اجازه عبور نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در چرخه یاخته‌ای چند نقطه وارسی وجود دارد.

۲ یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند که یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست؛ بنابراین مرحله G_1 را به طور کامل طی نمی‌کنند.

۴ در پروفاز میتوز، طول رشته‌های دوک شروع به افزایش و در آنافاز شروع به کاهش می‌کند و درنتیجه در تلوفاز میتوز تخریب می‌شوند. نقطه وارسی بررسی‌کننده آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته، متافازی است.

---

۱۱ **۳** انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. پروتئین‌ها حاوی نیتروژن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

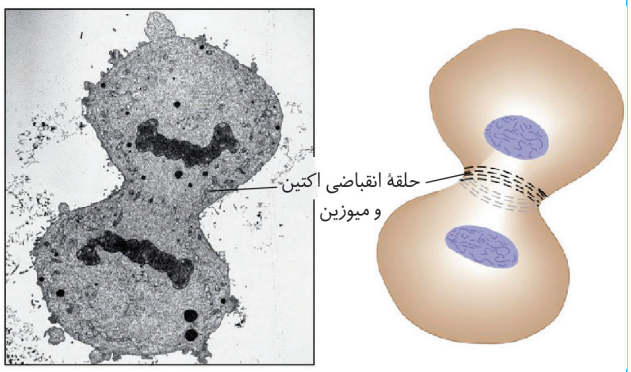
۱ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، دائماً می‌توانند تقسیم شوند. این یاخته‌ها در شرایط خاصی مانند شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند یا متوقف می‌کنند.

۲ عوامل رشد یاخته‌ای موجب افزایش تقسیمات یاخته‌ای می‌شوند. اما باید توجه داشت که در بافت عصبی نیز یاخته‌های عصبی تقسیم می‌شوند؛ اما تقسیم آن‌ها به ندرت رخ می‌دهد.

۴ اریتروپویتین، هورمونی است که از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و بر مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد و موجب افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود.

---

۱۲ **۴** پس از رشتمان، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاختهٔ جدید تشکیل می‌شود. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس پروتئین‌های اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و از داخل بخ غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقهٔ انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. با توجه به شکل، چندین ردیف از پروتئین‌های اکتین و میوزین تشکیل می‌شود. با توجه به اطلاعات فصل ۳ یازدهم، رشته‌های اکتین از واحدهای کروی‌شکل ساخته شده‌اند.



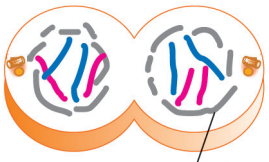
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه جملهٔ صحیحی است، اما جواب نیست! چرا؟ به علت ذکر واژهٔ «ابتدا» در صورت سوال! یعنی شما باید حواستان باشد که عبارتی را انتخاب کنید که هم صحیح است و هم زودتر از سایرین رخ می‌دهد. قبل از ایجاد فرورفتگی در وسط یاخته، رشته‌های اکتین و میوزین در وسط یاخته جمع شده و به غشا متصل می‌شوند.

۲ اکتین و میوزین داخل ریزکیسه نیستند!

۳ با توجه به شکل مقابل، تقریبا هم‌زمان با وقایع پایانی تلوفاز، تقسیم سیتوپلاسم شروع می‌شود، نه اینکه تلوفاز کامل انجام شود و سپس تقسیم سیتوپلاسم آغاز گردد.

۵- تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسم



تشکیل مجدد پوشش هسته

۱۳ **۱** فقط مورد (ب) صحیح است. برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.

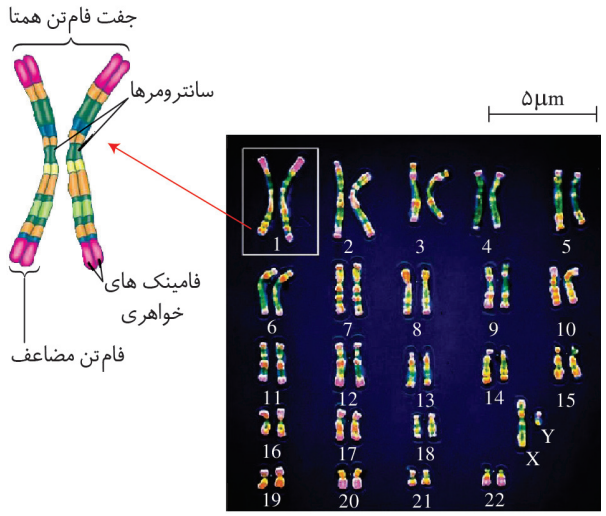
بررسی همهٔ موارد:

الف با توجه به شکل، در کروموزوم شمارهٔ ۶ سانترومر در وسط کروموزوم نیست و به یک انتها نزدیک‌تر از انتهای دیگر است.

ب با توجه به شکل، کروموزوم‌ها در کاریوتیپ از بزرگ به کوچک ردیف می‌شوند. یعنی کروموزوم شمارهٔ ۶ بزرگ‌تر از ۱۰ است. پس تعداد پروتئین‌های هیستونی آن نیز بیشتر از کروموزوم ۱۰ است.

ج با توجه به شکل، جفت شمارهٔ ۲۳ شامل کروموزوم‌های جنسی است که چون سوال در مورد آقایان است، کروموزوم جنسی آن‌ها شامل کروموزوم X و Y است. با توجه به شکل اندازهٔ کروموزوم X از کروموزوم شمارهٔ ۲۲ بزرگ‌تر است (برخلاف حالت رایج در کاریوتیپ).

د در جفت شمارهٔ ۲۳، کروموزوم‌های جنسی وجود دارند. کروموزوم‌های X و Y همتای واقعی نیستند و ژن‌های متفاوتی دارند.



۱۴ **۲** موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف شکل، نشان‌دهنده فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده است؛ این روند، شامل یک سری فرایندهای کاملا برنامه‌ریزی‌شده است که در بعضی یاخته‌ها و شرایط خاصی ایجاد می‌شود.

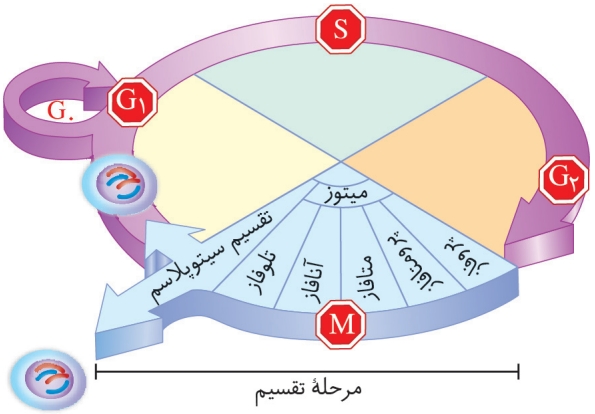
ب مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقا برنامه ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته‌ایجاد می‌شود.

ج) این فرایند با رسیدن علایمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

د حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته و بروز سرطان شود.

۱۵ **۳** در اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای دو نقطهٔ وارسی G_1 و G_2 وجود دارد. نقطهٔ وارسی G_1 سلامت مولکول DNA را بررسی کرده و در صورت عدم سلامت مولکول DNA، فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته را به راه می‌اندازد. در نقطهٔ وارسی G2 نیز تشکیل پروتئین‌های موردنیاز برای انجام تقسیم یاخته مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در مرحلهٔ G_2 کروموزوم‌ها همواره به‌صورت دو کروماتیدی مشاهده می‌شوند. طی نقطهٔ وارسی G_2 پروتئین‌سازی افزایش می‌یابد و بیشترین فعالیت آنزیم رنابسپاراز دیده می‌شود. در مرحلهٔ میانی اینترفاز یعنی مرحلهٔ S نیز همانندسازی صورت می‌گیرد که طی آن بیشترین فعالیت آنزیم دنابسپاراز مشاهده می‌گردد؛ بنابراین طی مرحلهٔ G_2 همانند مرحلهٔ S بیشترین فعالیت آنزیم بسپارازی مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نقطهٔ وارسی متافازی در بررسی اتصال صحیح رشته‌های دوک واجد نقش می‌باشد، ولی دقت داشته باشید در صورت تست ذکر شده است اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای!

۲ نقطهٔ وارسی G_1 در عبور یاخته به مرحلهٔ بعدی اینترفاز واجد نقش است. دقت داشته باشید که در صورت عدم سلامت مولکول DNA مطابق شکل، مرگ برنامه‌ریزی‌شده در نقطهٔ وارسی G_1 در انتهای آن رخ می‌دهد.

۴ در نقطهٔ وارسی G_2 درصورتی‌که پروتئین‌های موردنیاز برای تقسیم یاخته ساخته نشده باشند، از ورود یاخته به مرحلهٔ تقسیم جلوگیری به عمل می‌آید. مرحلهٔ G_1 طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است و طی نقطهٔ وارسی G_1 سلامت مادهٔ وراثتی یاخته مورد بررسی قرار می‌گیرد.

---

۱۶ ۳ شکل‌های نشان‌داده‌شده در صورت سؤال به ترتیب: الف = پروفاز / ب = متافاز

پس از متافاز در مرحلهٔ آنافاز قرار داریم و پیش از آن نیز مرحلهٔ پرو متافاز قرار دارد.

در مرحلهٔ آنافاز کروماتیدهای هر کروموزوم از یکدیگر جدا شده و کروموزوم‌ها به قطبین یاخته کشیده می‌شوند و به همین دلیل یاخته دچار گسترش طولی می‌شود. با جداشدن کروماتیدهای کروموزوم‌های یاخته، هر کروموزوم دارای سه کروموزوم همتای خود می‌باشد. (یاخته تتراد می‌باشد) این حالت در مرحله پرومتافاز مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مرحلهٔ پس از متافاز، آنافاز بوده و پیش از پروفاز نیز در اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای قرار داریم. در هیچ یک از مراحل گفته شده، پوشش هسته دچار تغییر نمی‌شود.

۲ دقت داشته باشید که پس از مرحلهٔ پروفاز یعنی در پرومتافاز رشته‌های دوک تقسیم تا میانهٔ سیتوپلاسم کشیده‌اند، نه تا میانهٔ هسته! در مرحلهٔ پرومتافاز پوشش هسته به طور کامل تخریب می‌شود.

۴ منظور از مرحلهٔ پس از شکل (الف) و مرحلهٔ پیش از شکل (ب) هر دو مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد. در مرحلهٔ پرومتافاز، سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شوند. دقت داشته باشید که رشته‌های دوک تقسیم از ریزلوله تشکیل شده‌اند، نه از ریزرشته!

۱۷ ۴ تمام موارد صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی از یاخته‌ها و در شرایط خاص مانند حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده انجام می‌شود.

ب) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی و بدون برنامه‌ریزی باشد؛ مانند بریدگی بخشی از پوست که یاخته‌ها از بین می‌روند.

ج) طبق کتاب درسی فقط پروتئین‌هایی که پروتئین تخریب‌کننده هستند در مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارند. *مثلاً پمپ سدیم – پتاسیم یا بقیه پروتئین‌های غشا چه نقشی دارن آخه؟*

د) *حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برفی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود.*

---

۱۸ ۳ مصرف قرص‌های ضد بارداری یکی از عوامل مهم سرطان‌زایی محسوب می‌شود. هنگامی که تعادل بین مرگ و تقسیم یاخته‌های رحمی به هم بخورد، نتیجهٔ آن ایجاد یک تومور است که سرطان نوع بدخیم آن به حساب می‌آید که درطی مصرف قرص‌های ضدبارداری فرد به آن مبتلا می‌شود. همچنین مصرف این قرص‌ها می‌تواند به یاخته‌های دیوارهٔ رحم آسیب وارد کرده و موجب مرگ این یاخته‌ها در اثر آسیب و بافت مردگی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پروتئین‌ها تنظیم کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند و بنابراین مشخص است که در ایجاد سرطان نقش دارند.

تاکنون ژن‌های زیادی (نه تعداد کمی از ژن‌ها!) شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند.

عوامل محیطی هم در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش و بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار دنا آسیب می‌زنند و *دقت کن که* اگر این آسیب اصلاح نشود فرایند مرگ برنامه ریزی شدهٔ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

۴ سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان زا، گوشت و ماهی دودی، بعضی ویروس ها، قرص‌های ضد بارداری، نوشیدنی های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی هستند. اما علت اصلی ایجاد سرطان، بعضی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته اس که باعث می‌شود، چرخهٔ یاخته‌ای از کنترل خارج شود. *نوشیدنی های الکلی و دخانیات عواملی هستن که می تونن سرطان‌زایی کنن اما علت اصلی ایجاد سرطان نیستن!*

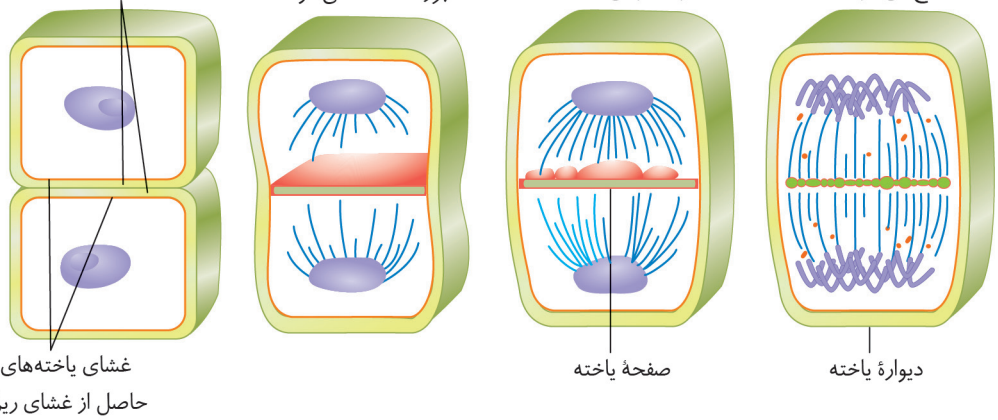
۱۹ **۳** ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام (هم‌زمان) تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از تشکیل ریزکیسه‌ای بزرگ در یاخته، یاخته‌های تازه تشکیل شده جدا می‌شوند.

۲) تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی از اواخر آنافاز شروع می‌شوند. پیش از این مرحله متافاز قرار دارد که گروهی از رشته‌های دوک اتصالی با سانترومر ندارند.

۴ قبل از مرحله‌ای که ریزکیسه‌های بیشتری در صفحه یاخته‌ای تشکیل می‌شوند، افزایش گروهی از رشته‌های دوک در آنافاز دیده می‌شود.



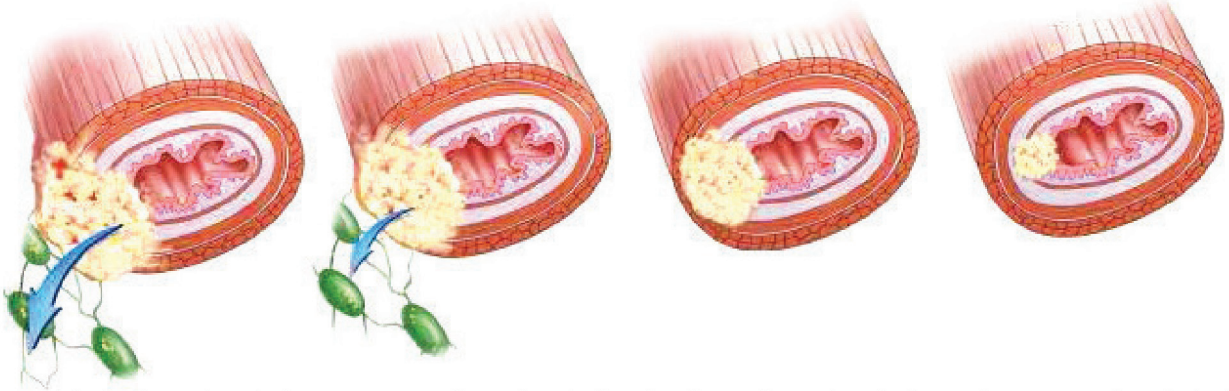
۲۰ **۱** در مرحلهٔ ۱ از مراحل رشد تودهٔ سرطانی، برای اولین بار یاختهٔ سرطانی (نه یاخته‌های سرطانی!) شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مرحلهٔ ۲ از مراحل رشد تودهٔ سرطانی، یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش یافته و موجب درگیری عضلات می‌شوند ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳ در مرحلهٔ ۱ از مراحل رشد تودهٔ سرطانی، یاختهٔ سرطانی با تکثیر زیاد تهاجم به یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش را آغاز کرده و موجب درگیری مخاط و بخشی از زیر مخاط می‌شود.

۴ در مرحلهٔ ۳ یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا کرده و با گسترش در دیواره موجب درگیری کل ضخامت دیواره و برجستگی آن می‌شوند.



۱- یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت میکند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیرخود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل هفتم

۱ ۴ **اجزای مشخص‌شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از:** ۱ جفت ۲ بند ناف ۳ کوریون ۴ سیاهرگ بند ناف ۵ سرخرگ‌های بند ناف. بلاستوسیت، یک لایهٔ بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامهٔ جنین (پرده کوریون) را می‌سازد. برون‌شامهٔ جنین به همراه بخشی از دیواره رحم، جفت را تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بند ناف، یک سیاهرگ و دو سرخرگ وجود دارد و در نتیجه، واژهٔ «سیاهرگ‌ها» برای بند ناف نادرست است.

۲ برون‌شامهٔ جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون (نه استروژن) از آن می‌شود.

۳ طبق متن فصل ۴ کتاب درسی دهم، بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، در حالی که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند.

---

۲ ۳ گردش خون مضاعف در پستانداران، پرندگان، دوزیستان و خزندگان وجود دارد. بکرزایی در زنبور عسل و بعضی مارها (گردش خون مضاعف) دیده می‌شود؛ در بکرزایی مار ماده، از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولاد را به وجود می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دو دهلیز و یک بطن، در دوزیستان بالغ وجود دارد. در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی لقاح خارجی دیده می‌شود؛ دستگاه تولید مثلی با اندام‌های تخصص‌یافته در جانوران دارای لقاح داخلی دیده می‌شود.

۲ گردش خون ساده در ماهی‌های بالغ وجود دارد (دقت کنید که نوزاد دوزیست بالغ نیست و توانایی تولیدمثل ندارد)؛ والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد. از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها؛ دقت کنید که در بعضی ماهی‌ها مانند اسبک‌ماهی، لقاح داخلی وجود دارد و جانوران گامت‌های خود را وارد آب نمی‌کنند.

۴ خط جانبی، کانالی در زیر پوست ماهی‌ها است که دارای گیرنده‌های مکانیکی می‌باشد. در اسبک‌ماهی، لقاح یاخته‌های جنسی در بدن فرد نر انجام می‌شود.

---

۳ ۴ عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل (مواد اعتیادآور) نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشدونمو جنین تأثیر سوء بگذارند؛ پس جمله درست است. در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسهٔ درون‌شامه (آمنیون) را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای (مایع آمنیوتیک) یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

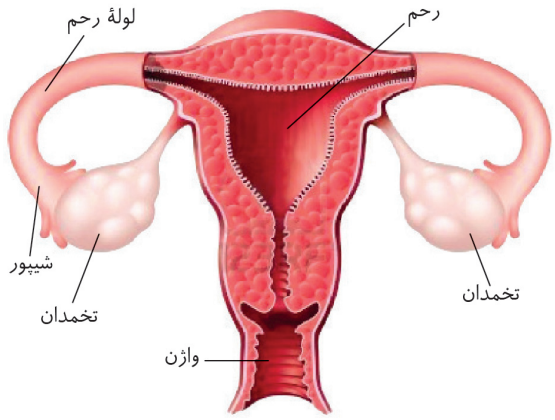
۱ به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیهٔ بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحلهٔ بعد با ادامهٔ انقباض رحم (نه اتمام انقباض رحم)، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

۲ شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است (درد پیش از شروع انقباض ایجاد نمی‌شود بلکه همزمان هستند!).

۳ متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع (نه پایان) آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند.

---

۴ ۳ بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند. انتهای این لوله‌ها (نه ابتدای آن)، شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، مامیاخته (مامیاختهٔ ثانویه دارای ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی است) را به سمت رحم می‌راند (تائید گزینهٔ ۳ و رد گزینهٔ ۱).



بررسی سایر گزینه‌ها:

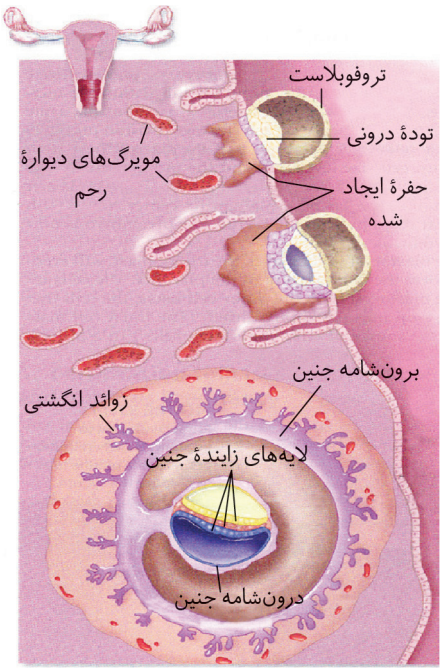
۲ تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطهٔ شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و عضلانی به دیوارهٔ خارجی (نه دیوارهٔ داخلی) رحم متصل‌اند.

۴ هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود و بر رحم اثر می‌گذارد؛ دقت کنید که هورمون‌های جنسی از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند نه از رحم.

---

۵ **۱** بخش مشخص شده نشان دهندهٔ تودهٔ درونی است.

با توجه به شکل زیر در حفرهٔ ایجاد شده در درون تودهٔ درونی، یاخته‌های خارجی اندازهٔ بزرگ‌تری دارند. دقت کنید که این یاخته‌ها از تقسیم یاخته‌های درونی ایجاد شده‌اند و در ایجاد جفت نقشی ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود.

۳ تشکیل پرده‌های محافظت کننده از جنین، پس از جایگزینی انجام می‌شود.

۴ برون‌شامهٔ جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

۶ **۳** در نزدیکی انتهای دورهٔ جنسی یک زن بالغ و سالم، ضخامت آندومتر رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد. بلافاصله پس از این زمان، میزان غلظت هورمون‌های جنسی زنانه در خون فرد کاهش یافته و به دنبال آن، دیوارهٔ داخلی رحم تجزیه شده و تحلیل می‌رود و میزان خون خروجی از واژن افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حدود روز چهاردهم دوره در انبانک بالغ‌شده‌ای که در این زمان به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. در این فرایند، مامیاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند. یاخته‌های انبانکی چسبیده به مامیاخته در ادامهٔ مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. بنابراین پس از به حداکثر رسیدن ضخامت آندومتر، وقوع تخمک‌گذاری امکان‌پذیر نیست.

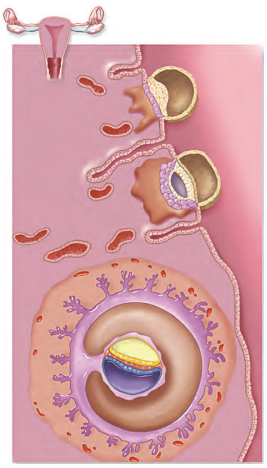
۲ منظور از تکمیل تقسیم سیتوپلاسم نوعی یاختهٔ دیپلوئید که در هستهٔ خود، واجد کروموزوم‌های تک کروماتیدی است، یاختهٔ اووسیت اولیه می‌باشد. دقت کنید که این فرآیند در نزدیکی تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد.

۴ چرخهٔ تخمدانی با تأثیر هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود. این فرآیند در ابتدای دورهٔ جنسی اتفاق می‌افتد.

---

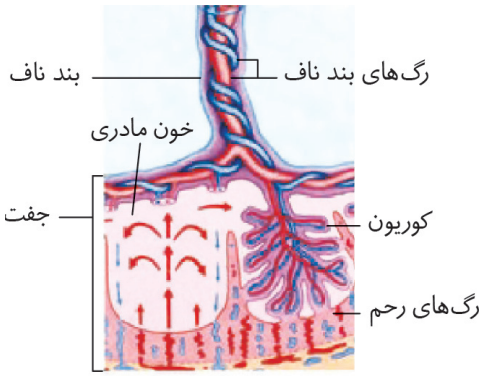
۷ **۴** بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها درون شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کوریون) هستند. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، آمنیون برخلاف کوریون فاقد زوائد انگشتی است و اندازه و ضخامت کمتری نسبت به کوریون دارد. آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ برون‌شامه جنین در تشکیل بند ناف نقش دارد. برون‌شامه جنین هورمون HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. دقت داشته باشید مواد برای ورود از خون جنین به خون مادر ابتدا وارد حفرات خونی جفت می‌شوند.

۲ برون شامه جنین (کوریون)



با یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره رحم در تماس است. با توجه به شکل بالا، انشعابات سیاهرگ و سرخرگ‌های بند ناف توسط کوریون در برگرفته می‌شوند.

۳ درون‌شامه جنین فاصله بیشتری از یاخته‌های پوششی رحم دارد. در دوقلوهای همسان اگر جنین‌ها به طور کامل از هم جدا نشوند، درون شامه جنین شش لایه زاینده را احاطه می‌کند.

---

۸ | ۱ افزایش LH، عامل اصلی تخمک‌گذاری است در حالی که هورمون FSH در بالغ شدن و بزرگ شدن فولیکول مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

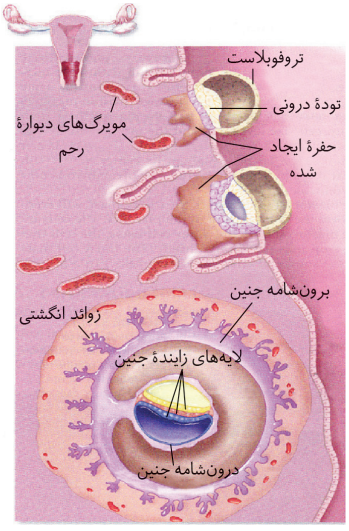
۲ منظور از تودهٔ یاخته‌ای حاصل از باقی‌ماندهٔ فولیکول، جسم زرد است که هورمون‌های استروژن و پروژسترون از آن ترشح می‌شود؛ هر دوی این هورمون‌ها، سبب افزایش ضخامت رحم می‌شوند.

۳ استروژن دو نقش متضا را ایفا می‌کند. هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس، توسط بخش قشری غدهٔ فوق کلیه ترشح می‌شوند.

۴ هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود. این هورمون از برون‌شامهٔ جنین ترشح می‌شود که در تشکیل ساختار جفت مؤثر است.

---

۹ | ۳ تنها مورد (ب)، عبارت را به نادرستی کامل می‌کند.



بررسی همهٔ موارد:

الف پردهٔ کوریون، با تولید هورمون HCG در خون مادر، در حفظ جسم زرد و تداوم فعالیت ترشحی جسم زرد نقش دارد. این پرده، با تشکیل جفت و بند ناف، در تبادل مواد غذایی بین جنین و مادر نقش دارد.

ب برون‌شامهٔ جنین به همراه بخشی از دیواره رحم، جفت را تشکیل می‌دهد. دقت کنید که لایه‌های زایندهٔ جنینی (نه پردهٔ کوریون)، می‌توانند منشأ تشکیل بافت‌های مختلف جنینی باشند.

ج مطابق شکل بالا، پردهٔ کوریون، واجد زوائدی انگشت مانند است که از طریق آن‌ها، تبادل مواد میان خون مادر و جنین صورت می‌گیرد. این پرده، همان‌طورکه در شکل می‌بینید، با هر سه لایهٔ زایندهٔ جنینی در تماس است.

د بلاستوسیست، یک لایهٔ بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامهٔ جنین (پرده کوریون) را می‌سازد. دقت کنید که همهٔ پرده‌های جنینی، بعد از جایگزینی تشکیل می‌شوند.

---

۱۰ | ۳ غدهٔ موجود در پشت زیرنهنج، غدهٔ رومغزی (اپی‌فیز) می‌باشد. این غده با تولید هورمون ملاتونین، در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. همان‌طورکه می‌دانید، زیرنهنج، در تنظیم خواب نقش دارد؛ در واقع گروهی از یاخته‌های عصبی آن، برای تنظیم خواب، اختصاصی شده‌اند. بنابراین با پرکاری این غده، فعالیت این یاخته‌ها، تغییر پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در طی پرکاری پانکراس، تولید هورمون‌های گلوکاگون و انسولین افزایش پیدا می‌کند، در نتیجه گلوکز در دسترس یاخته‌های بدن، افزایش پیدا می‌کند؛ بنابراین، تا جایی که ذخایر قندی بدن تمام نشده است، اسیدهای چرب و پروتئین‌ها، به منظور تأمین انرژی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

۲ همانطورکه می‌دانید، بخش قشری غدهٔ فوق کلیه، در تولید هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه در هردو جنس نقش دارد. در صورت کم‌کاری بخش قشری، تولید این هورمون‌ها نیز کاهش پیدا می‌کند. بنابراین انتظار می‌رود که پایداری دیوارهٔ رحم نیز کاهش پیدا می‌کند، ولی دقت کنید که از آن‌جایی که فرد در دوران بارداری می‌باشد، به دلیل وجود هورمون HCG در خون خود، تولید هورمون‌های جنسی زنانه توسط جسم زرد، تداوم پیدا می‌کند و در نتیجه، دیوارهٔ رحم حفظ می‌شود.

۴ غدهٔ سپری شکل موجود در زیر حنجره، غدهٔ تیروئید است. در صورت کم‌کاری این غده، تولید هورمون‌های تیروئیدی و

کلسی‌تونین کاهش پیدا می‌کند. از آنجایی که، هورمون‌های تیروئیدی در تأمین انرژی در دسترس یاخته‌های زندهٔ بدن نقش دارند، در صورت کاهش میزان این هورمون‌ها، تجزیهٔ ذخایر قندی موجود در کبد نیز کاهش پیدا می‌کند.

---

۱۱ **۱** فقط گزینه «د» برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

الف) حشرات لقاح داخلی داشته و فاقد اسکلت درونی هستند.

ب) کرم کبد که لقاح داخلی دارد، فاقد لولهٔ گوارش و دارای هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده است.

ج) کرم خاکی بی‌مهره بوده و لقاح داخلی دارد. بی‌مهرگان فاقد ایمنی اختصاصی (لنفوسیت، پادتن و ...) هستند. کرم خاکی تنفس پوستی دارد.

د) سطح تنفسی همهٔ جانوران مرطوب است (رطوبت عامل مهم و تسهیل کننده‌ای در تبادلات گازی است). جانوران، یوکاریوت بوده و بیش از یک نوع رنابسپاراز دارند.

---

۱۲ **۴** در طی دوماههٔ دوم و سوم اندام‌های بدن جنین شروع به فعالیت می‌کنند. در این مرحله جنین به‌سرعت رشد می‌کند و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت یاخته‌های بدن جنین اینترفازهای کوتاهی را سپری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تعیین جنسیت جنین در هنگام لقاح و حتی پیش از شروع رشد نمو جنین به‌وسیلهٔ کروموزوم Y قابل تشخیص می‌باشد. بزرگ‌ترین سرخرگ متصل به قلب آئورت بوده که در انتهای ماه اول شروع به نمو می‌کند.

۲ فعالیت یاخته‌های ماهیچهٔ قلب و آغاز ضربان در انتهای ماه اول بوده و درحالی‌که تشخیص اندام‌های جنسی در انتهای سه ماه اول صورت می‌گیرد.

۳ نمو یاخته‌های روده در انتهای سه ماه اول صورت گرفته و تمایز جفت از هفتهٔ دوم پس از لقاح صورت‌گرفته و تا هفتهٔ دهم ادامه دارد یعنی تا حدود دو ماه و نیم!

---

۱۳ **۱** در زنان بالغ یاخته‌های اووسیت اولیه به مدت طولانی در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف شده‌اند. همه این یاخته‌ها توسط یاخته‌های تغذیه‌کننده به نام یاخته‌های فولیکولی احاطه می‌شوند. با توجه به شکل کتاب درسی یاخته‌های فولیکولی نسبت به اووسیت اولیه دارای سیتوپلاسم کوچک‌تری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های اووسیت اولیه در تخمدان‌ها قرار دارند. تخمدان‌ها به‌وسیله طنابی پیوندی، عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل هستند.

۳ بسیاری از یاخته‌های اووسیت اولیه پس از تولد به دلایل نامعلومی از بین می‌روند. تعدادی از آن‌ها نیز میوز ۱ خود را تکمیل می‌کنند که به ایجاد اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی می‌انجامد که می‌توانند در صورت برخورد نکردن با اسپرم، همراه با خونریزی دوره‌ای از بدن دفع شوند.

۴ زوائد انگشت مانند در ابتدای لوله رحم قرار دارند و اووسیت ثانویه (نه اولیه!) را به درون لوله رحم هدایت می‌کنند.

---

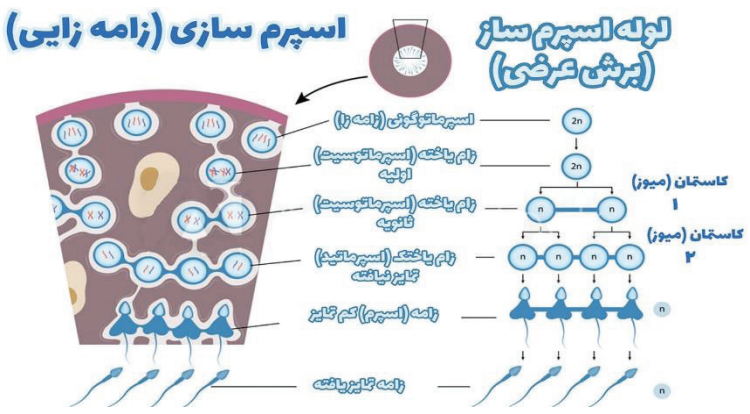
۱۴ **۳** از دورهٔ جنینی، بافت پوششی دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، **دارای دو نوع سلول است:**

۱ سلول‌های سرتولی

۲ سلول‌های اسپرماتوگونی

هیچ کدام از این یاخته طی تقسیم میوز حاصل نمی‌شوند؛ بنابراین یاخته‌های حاصل از میوز در جنین مشاهده نمی‌شود.

طی تقسیم میتوز دو یاخته تشکیل می‌شود که یکی از آن‌ها اسپرماتوسیت اولیه است و دیگری اسپرماتوگونی جدیدی است که در لایهٔ زاینده می‌ماند تا اسپرم‌زایی تداوم داشته باشد. بنابراین در می‌توان یاختهٔ حاصل از تقسیم میتوز را مشاهده کرد که در دوران جنینی قابل رؤیت است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توجه داشته باشید هر تقسیمی در مسیر اسپرم‌زایی با سیتوکینز (تقسیم سیتوپلاسم) برابر همراه است.

✓ همه یاخته‌های زنده توانایی انجام قندکافت (گلیکولیز) را دارند؛ بنابراین می‌توانند پیرووات (اسید سه کربنی) را نیز تولید کنند.

۲ یاخته‌های سرتولی در همهٔ مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی)، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.

از میتوز (رشتمان) اسپرماتوگونی، دو یاخته حاصل می‌شود که یکی از یاخته‌ها در لایهٔ زاینده باقی می‌ماند و وارد مسیر زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) نمی‌شود.

۴ بر اساس شکل بالا، می‌توان دریافت که زامیاختک‌های (اسپرماتیدهای) کناریِ تمایز نیافته فقط می‌توانند از یک طرف از طریق زوائد سیتوپلاسمی به یاختهٔ دیگر متصل باشد

---

۱۵ ۱ این تست به مقایسه پرده‌های محافظت کنندهٔ آمنیون و کوریون می‌پردازد.

کوریون با زوائد انگشت مانند خود در تماس با خون مادری می‌باشد. دقت داشته باشید که کوریون نسبت به آمنیون در سطح خارجی‌تری قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کوریون با ترشح هورمون HCG منجر به حفظ جسم زرد تا مدتی (نه تا اواخر بارداری!) می‌گردد. آمنیون در حفاظت از بافت‌های جنین نقش دارد.

۳ آمنیون در تماس با یاخته‌های بنیادی جنین قرار دارد. دقت داشته باشید که هردو پردهٔ آمنیون و کوریون در تغذیهٔ جنین نقش دارند. آمنیون مطابق متن کتاب درسی در تغذیهٔ یاخته‌های جنینی نقش داشته و کوریون با ایجاد جفت در تغذیه یاخته‌های جنین نقش ایفا می‌کند.

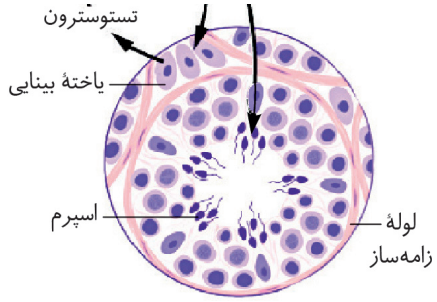
۴ کوریون مطابق کتاب درسی از یاخته‌های تروفوبلاست منشأ می‌گیرد. دقت داشته باشید که کوریون برخلاف آمنیون در تشکیل جفت نقش دارد. منشأ آمنیون خارج از کتاب بوده ولی با توجه به لفظ "همانند" این گزینه نادرست می‌باشد!

---

۱۶ ۲ در مراحل مربوط به تمایز اسپرم ابتدا یاخته‌ها از یکدیگر جدا شده (مرحله اول) و در مرحله بعدی تاژک‌دار می‌شوند (دوم). سپس این یاخته‌ها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند (سوم). در مرحله بعدی هسته آن‌ها فشرده شده و به‌صورت مجزا قرار می‌گیرد (چهارم). در مرحله آخر اسپرم‌ها حالت کشیده پیدا می‌کنند (پنجم). با توجه به این موضوع در مرحله اول برای جدا شدن اسپرم‌ها ارتباط سیتوپلاسمی میان اسپرماتیدها که یاخته‌هایی هاپلوئید هستند، قطع می‌شود اما توجه داشته باشید که شکل کلی اسپرم در مرحله آخر که اسپرم‌ها حالت کشیده پیدا می‌کنند، عوض می‌شود (نادرستی گزینه ۱). همچنین میزان تراکم هسته که بخش نزدیک آکروزوم می‌باشد، در مرحله چهارم (نه آخر) تغییر می‌کند (نادرستی گزینه ۳). در مرحله سوم نیز با از دست رفتن میزان زیادی از سیتوپلاسم، میزان اندامک‌های اسپرم‌ها نسبت به قبل کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه ۴).

---

۱۷ ۴ تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها. بنابراین، این هورمون، در افزایش تودهٔ استخوانی نقش دارد. نوعی هورمون مترشحه از هیپوفیز پیشین که بر روی یاخته‌های فولیکولی موجود در تخمدان نقش دارد، هورمون FSH می‌باشد. این هورمون، بر روی غلظت هورمون تستوسترون نقشی ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این هورمون، توسط یاخته‌های بینابینی تولید می‌شود. مطابق شکل بالا، این یاخته‌ها که در درون بیضه‌ها و در خارج لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند، ظاهری بیضی‌شکل دارند.

۲ هورمون LH، هورمونی است که در زمان تخمک‌گذاری، ترشح آن، افزایش شدید پیدا می‌کند. این هورمون با اثر بر روی یاخته‌های بینابینی، میزان ترشح این هورمون را تنظیم می‌کند.

۳ در غدد جنسی زنان (تخمدان‌ها)، لوله‌های پر پیچ و خم وجود ندارد. این هورمون می‌تواند توسط یاخته‌های موجود در بخش قشری غدهٔ فوق کلیه، درون بدن زنان نیز تولید شود.

---

۱۸ ۴ در بیماری آنفولانزای پرندگان، عامل بیماری نوعی ویروس است که ویروس هیچ‌گاه مستقیماً بیگانه‌خواری

نمی‌شود. در این نوع آنفلوانزا شدت و فعالیت دستگاه ایمنی افزایش می‌یابد. همچنین دقت کنید که در آنفولانزای پرندگان، یاخته‌های لنفوسیت T افزایش شدیدی می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اندام اصلی تنظیم کنندهٔ قند خون بدن، پانکراس (لوزالمعده) است. در صورت اختلال در این اندام، ممکن است ترشح هورمون انسولین مختل شده و دیابت ایجاد شود. در دیابت به علت عدم جذب گلوکز توسط یاخته‌ها، بدن از ذخایر دیگر خود جهت تأمین انرژی استفاده خواهد کرد، همچون ذخایر گلیکوژن و پروتئین و چربی؛ در نتیجه کاهش BMI بدن محتمل است.

۲ اندام آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در بدن انسان، معده است. در حالت طبیعی، یاخته‌های کناری غدد معده با جذب یون هیدروژن خون، اسید معده (HCl) تولید کرده و در نتیجه PH خون خروجی از معده بازی است. در صورت اختلال در این یاخته‌های کناری، تولید اسید معده مختل شده و با توجه به جذب نشدن یون هیدروژن خون، PH خون خروجی از معده کاهش می‌یابد.

۳ اندام ترشح کنندهٔ هورمون‌های جنسی در هردو جنس، غدهٔ فوق کلیه می‌باشد. در صورت اختلال در بخش قشری این غده، ممکن است ترشح هورمون کورتیزول افزایش یافته و به دنبال آن، سیستم ایمنی بدن تضعیف شود. از آنجایی که بیماری MS یک بیماری خود ایمنی است، با تضعیف سیستم ایمنی و کم کار شدن آن، احتمال بیماری MS کاهش می‌یابد.

---

۱۹ ۴ بلاستوسیست، یک لایهٔ بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامهٔ جنین (پرده کوریون) را می‌سازد. برون‌شامهٔ جنین به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد. یاخته‌های درون بلاستوسیست تودهٔ یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل دهندهٔ جنین هستند. یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی تخصص نیافته‌اند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند. از تودهٔ درونی لایه‌های زایندهٔ جنینی شکل می‌گیرند که هرکدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طورکه اشاره شد، یاخته‌های لایهٔ درونی، با تقسیمات میتوزی متوالی خود، بافت‌های لازم جهت تشکیل و ایجاد اندام‌های جنین را فراهم کنند.

۲ یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد.

۳ برون‌شامهٔ جنینی که از یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست، ایجاد می‌شود، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

---

۲۰ ۲ موارد ج و د عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف منظور از هورمونی که سبب افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های فولیکولی در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی می‌شود، هورمون LH می‌باشد. این هورمون در بدن مردان دارای آزادکننده نیز می‌باشد.

ب هورمونی که با افزایش ضخامت دیوارهٔ رحم شرایط را برای بارداری مهیا می‌کند، هورمون استروژن و پروژسترون می‌باشد. دقت داشته باشید که به صورت سؤال ذکر شده هورمون‌هایی هیپوفیزی!

ج هورمون FSH در چرخهٔ جنسی سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای در فولیکول می‌شود. این هورمون در مردان بر روی سرتولی اثر گذاشته و این یاخته در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی پشتیبانی و تغذیه و تمایز را تسهیل می‌کند؛ بنابراین این هورمون در فرایند تمایز اسپرماتید نقش دارد. طی فرایند تمایز اسپرماتید هستهٔ آن فشرده شده و در سر این یاخته قرار می‌گیرد.

د هورمون LH در حدود روز ۱۴ تغییر ناگهانی پیدا کرده و باقیماندهٔ فولیکول به جسم زرد تبدیل می‌شود. د.این هورمون در مردان بر روی یاختهٔ بینابینی اثر گذاشته و این یاخته تستوسترون ترشح می‌کند. تستوسترون در بروز صفات ثانویهٔ جنسی نقش دارد.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل هشتم

۱ ۳ در روش قلمه‌زدن، قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب قرار می‌گیرند و موجب ایجاد گیاه جدید می‌شوند. قطعه‌ای از ساقه که گیاه جدید ایجاد می‌کند، باید حاوی یاخته‌های بنیادی مریستمی (دارای توانایی تقسیم بالا) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پیوند زدن یکی دیگر از روش‌های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنهٔ گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود. در حالی که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، مثلا میوهٔ مطلوب دارد.

۲ روی ریشهٔ درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند. ریشه برخلاف ساقه‌ها و برگ‌ها، اندام هوایی محسوب نمی‌شود.

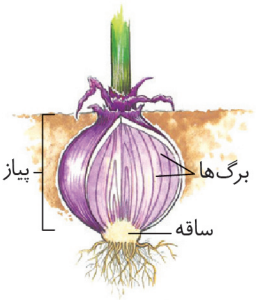
۴ در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقهٔ برگدار ایجاد می‌شود که با جداکردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌شود.

---

۲ ۲ موارد (الف) و (د)، به طور نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف زمین‌ساقه، به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ انتهایی و جانبی دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند. زنبق از گیاهانی است که زمین‌ساقه دارد.



ب غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیرهٔ مادهٔ غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل‌شده در سطح غدهٔ سیب‌زمینی، می‌تواند به یک گیاه تبدیل شود.

ج ساقهٔ رونده، به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاه توت‌فرنگی، ساقهٔ رونده دارد. گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل گره‌ها، ایجاد می‌شوند.

د پیاز، ساقهٔ زیرمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. مطابق با شکل بالا، برگ‌های خوراکی پیاز، سبزرنگ نیستند و سبزدیسه ندارند.

---

۳ ۲ نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه‌بر است؛ به ویژه تولید گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند. با وجود این، گیاهان گلدار بیشترین گیاهان روی زمین‌اند و توانسته‌اند پهنهٔ وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گل در گیاه آلبالو، از نوع کامل است. حلقهٔ درونی گل آلبالو، مادگی است. با تخریب این بخش، حلقهٔ سوم (پرچم) هنوز وجود دارد و گیاه از طریق یاخته‌های جنسی نر می‌تواند در لقاح شرکت کند.

۳ مطابق با شکل بالا، گلبرگ‌های گیاه کدو در هر دو جنس نر و ماده به رنگ زرد مشاهده می‌شوند. همچنین، گلبرگ‌های گیاه کدو، پیوسته و متصل به یکدیگر هستند.

۴ یاخته‌های جنسی نر در گیاهان نهان‌دانه، فاقد وسیلهٔ حرکتی (تاژک) هستند.

---

۴ ۱ یاختهٔ جنسی نر در گیاهان گلدار وسیلهٔ حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال یاختهٔ جنسی نر، ساختاری به نام لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. گزینهٔ ۱ در رابطه با گیاهان گلدار تک‌جنسی نر صدق نمی‌کند؛ این گیاهان فاقد بافت خورش هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گیاه تک‌جنسی نر ممکن است یک یا چند پرچم داشته باشد. هر بساک، دارای تعدادی کیسهٔ گرده می‌باشد؛ هر کیسهٔ گرده حاوی تعداد زیادی از یاخته‌های دولاد است.

۳ کیسه‌های گرده، یاخته‌های دولاد دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هر یک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شود.

۴ دانهٔ گرده رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاختهٔ رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد. یاختهٔ رویشی به لولهٔ گرده و یاختهٔ زایشی به یاخته‌های جنسی نر تبدیل می‌شود.

---

۵ ۲ موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:



الف مادگی و پرچم توانایی میوز دارند؛ مادگی از طریق بخش پهن خود به نهنج متصل است.

ب گیاهان گل دار ممکن است نر یا ماده باشند؛ در صورت نر بودن، این گیاه، فاقد توانایی تولید یاختهٔ جنسی یا گامت می باشد زیرا در گیاهان گلدار، تولید گامت در مادگی انجام می‌شود.

ج نهنج، بخش وسیعی است که در برگیرندهٔ حلقه‌ها است؛ در گل کامل تمامی حلقه‌ها بر روی نهنج قرار دارند اما در گل ناکامل یا گل تک جنسی نر، مادگی وجود ندارد.

د مادگی، در یک گل کامل، درونی‌ترین حلقه است؛ مادگی گل از یک یا تعدادی برچه ساخته شده است؛ برچه، واحد سازندهٔ مادگی است. در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیوارهٔ برچه‌ها از هم جدا شوند؛ درنتیجه ممکن است که فضای مادگی یک گل، با وجود داشتن چندین برچه، توسط دیوارهٔ برچه‌ها از هم جدا نشده باشد.

---

۶ ۴ در بخش مادگی گل هم یاخته‌های جنسی نر و هم تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای می‌تواند دیده شود.

همهٔ یاخته‌های جنسی از تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

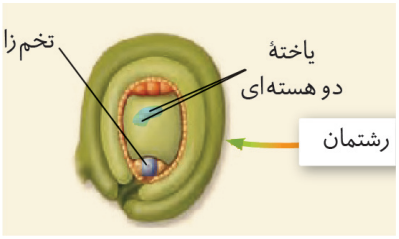
۱ یکی از یاخته‌های جنسی نر با یاختهٔ دو هسته‌ای لقاح می‌دهد.

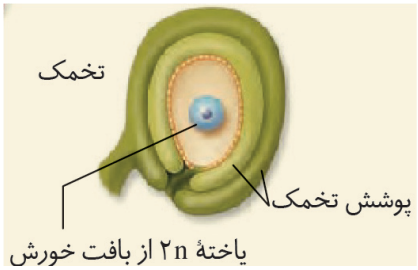
۲ تعداد هسته (مرکز کنترل یاخته) در یاخته‌های جنسی نر و تخم‌زا یکسان است و این بدان معناست که در هر یاختهٔ لقاح دهنده تفاوت وجود ندارد بلکه تعداد هسته‌ها تنها در میان یاختهٔ دوهسته‌ای و مابقی یاخته‌های لقاح دهنده تفاوت دارد.

۳ یاختهٔ رویشی با ایجاد لولهٔ گرده، سبب ورود یاختهٔ زایشی می‌شود اما دقت کنید که یاختهٔ رویشی، توانایی لقاح ندارد.

---

۷ ۲ یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی، در فرایند لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند. مطابق با شکل مقابل، این دو یاخته نسبت به سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی، بزرگ‌تر هستند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دانهٔ گرده رسیده یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی (نه یک دیوارهٔ دولایه)، یک یاخته رویشی و یک یاختهٔ زایشی دارد. دیوارهٔ خارجی دانه‌های گردهٔ رسیده منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

۳ یاخته‌های بافت خورش، یاخته‌های دولاد هستند که توانایی میوز دارند. مطابق با شکل مقابل، میان یاخته‌های بافت خورش و پوشش دولایهٔ تخمک، لایهٔ دیگری از یاخته‌ها نیز قابل مشاهده است.

۴ یاخته‌های حاصل از میوز در پرچم‌های گیاه آلبالو، گرده‌های نارس هستند که اندازهٔ یکسانی با یکدیگر دارند (با تقسیم مساوی سیتوپلاسم). در حالی که یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یاختهٔ بافت خورش، دارای اندازه‌های متفاوتی با یکدیگر هستند.

---

۸ ۱ در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. از آن‌جایی که زامه‌ها در لولهٔ گرده تشکیل می‌شوند می‌توان گفت آغاز رشد یاختهٔ رویشی دانهٔ گردهٔ رسیده پیش از تقسیم رشتمان (میتوز) یاختهٔ زایشی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بافت درون‌دانه (آندوسپرم) از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است. از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاختهٔ تخم‌زا، تخم اصلی تشکیل می‌شود. این تخم به رویان نمو می‌یابد. تشکیل درون‌دانه پس از تشکیل تخم اصلی رخ می‌دهد.

۳ برخورد زامه با یاختهٔ دوهسته‌ای کیسهٔ رویانی، پیش از تقسیم سیتوپلاسم تخم ضمیمه رخ می‌دهد. اما باید توجه داشت که تنها یک یاختهٔ تک‌هسته‌ای (زامه) با یاختهٔ دوهسته‌ای برخورد و لقاح می‌کند.

۴ بافت درون‌دانه (آندوسپرم) از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است. این اتفاق، پس از نفوذ لولهٔ گرده به بافت کلاله و خامه رخ می‌دهد.

۹ **۲** موارد (ب) و (د) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف با توجه به شکل مقابل، می‌توان گفت گل‌هایی که در شب و توسط خفاش‌ها گرده‌افشانی می‌شوند، رنگ سفید دارند.







ب گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند. گرده‌افشانی گل در درخت بلوط توسط باد انجام می‌شود.

ج زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد؛ نه اینکه این گل‌ها فقط توسط زنبورهای عسل گرده‌افشانی شوند.

د مطابق با شکل بالا، رنگ گل قاصد در مشاهدهٔ انسان (سمت راست) نسبت به مشاهدهٔ آن توسط زنبور عسل (سمت چپ) متفاوت است.

---

۱۰ **۱** شکل، نشان‌دهندهٔ دانهٔ ذرت (تک‌لپه) است. بخش **۱** درون‌دانه، بخش **۲** لپه، بخش **۳** ساقهٔ رویانی و بخش **۴** ریشهٔ رویانی است. درون‌دانه (آندوسپرم) از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است. درون‌دانه، ذخیرهٔ دانه در ذرت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ نقش لپه در ذرت، انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به رویان در حال رشد است؛ اما باید توجه داشت که ذرت، گیاهی تک‌لپه است و نمی‌توان گفت لپه‌های آن، انتقال مواد غذایی را انجام می‌دهند.

۳ از تقسیمات تخم اصلی، لپه، ساقهٔ رویانی و ریشهٔ رویانی تشکیل می‌شود. در حالی که درون‌دانه از تقسیمات تخم ضمیمه (با تقسیم سیتوپلاسم یا بدون تقسیم سیتوپلاسم) تشکیل می‌شود.

۴ به لپه‌ها (نه ساقهٔ رویانی) برگ‌های رویانی نیز می‌گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گلدار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. در ضمن دقت کنید که لپه در ذرت نمی‌تواند از خاک خارج شود.

۱۱ **۳** هر دو زامه‌ای که از تقسیم یاختهٔ زایشی ایجاد می‌شوند، با یاخته‌های دوهسته‌ای و تخم‌زا لقاح کرده و باعث تشکیل دو نوع یاختهٔ تخم می‌شوند. یاختهٔ تخم اصلی و تخم ضمیمه، هر دو تقسیمات میتوز را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

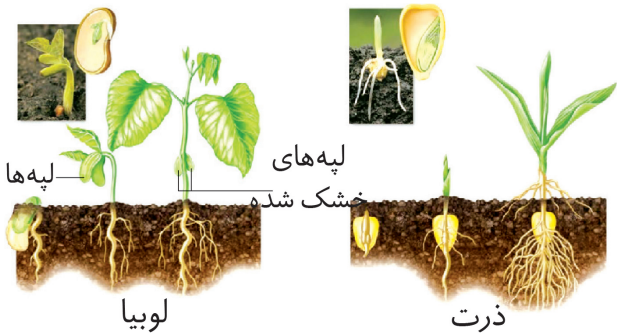
۱ فقط یاختهٔ رویشی در دانهٔ گردهٔ رسیده، می‌تواند با ایجاد لولهٔ گرده، سبب رسیدن زامه‌ها به یاخته‌های جنسی ماده شود.

۲ یکی (نه هر کدام از آن‌ها) از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاختهٔ تک‌لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند.

۴ تزئینات مختلف دیواره مربوط به دانهٔ گردهٔ رسیده است نه دانهٔ گردهٔ نارس!

---

۱۲ **۳** پوستهٔ دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوستهٔ آن‌ها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد؛ نه اینکه رسیدن اکسیژن کافی موجب شکافتن دانه شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به لپه‌ها برگ‌های رویانی نیز می‌گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گلدار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. رویش دانهٔ پیاز نیز از نوع روزمینی است.

۲ مطابق با شکل مقابل، گیاه تک‌لپه (ذرت) دارای برگ‌های دراز نواری‌شکل بوده و گیاه دولپه (لوبیا) دارای برگ‌های پهن و منشعب است. بیشتر حجم دانه در این گیاهان، توسط آندوسپرم (یاخته‌های پارانشیمی) اشغال شده است.

۴ بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به طول ساقه و ریشه می‌افزاید. سه سامانهٔ بافتی نیز در ساقه و ریشه شکل می‌گیرند.

۱۳ **۴** همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولید مثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. این عبارت برای گیاهان دوساله نیز در سال دوم و برای گیاهان چندساله در سال‌هایی که رشد زایشی دارند، درست است.

ب گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولید مثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند؛ ممکن است طول عمر گیاه یک‌ساله کمتر از یک سال باشد و در مدت کوتاه‌تری از بین برود.

ج گیاهان یک‌ساله در سال اول هم رشد رویشی و هم رشد زایشی دارند. گیاهان دوساله در سال اول فقط رشد رویشی دارند. گیاهان چندساله نیز ممکن است تا چند سال فقط رشد رویشی داشته و رشد زایشی نداشته باشند.

د گیاهان چندساله، سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از آن‌ها هرساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. درخت‌ها و درختچه‌ها از گیاهان چند ساله‌اند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند. گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. زنبق مثالی از چنین گیاهانی است. زنبق گیاهی تک‌لپه است و چندساله است و مریستم پسین ندارد.

---

۱۴ **۱** دانه از پوسته، رویان و ذخیرهٔ غذایی تشکیل شده است. رویان و ذخیرهٔ غذایی از لقاح گیاه نر و ماده حاصل می‌شوند. اما پوستهٔ دانه همان دیوارهٔ تخمک است. در نتیجه دارای اطلاعات ژنتیکی یکسانی با یاخته‌های گیاه ماده می‌باشد. در هنگام نهفتگی دانه، پوسته از ورود آب و اکسیژن به دانه جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بخش حاصل از تقسیم یاختهٔ بزرگی که از تخم اصلی ایجاد شده است، ارتباط بین رویان و گیاه مادر را برقرار می‌کند. این بخش از طریق ریشهٔ رویانی با رویان ارتباط دارد.

۳ بخشی از رویان در دانهٔ ذرت که با درون‌دانه (آندوسپرم) مجاورت دارد، لپه است. دقت کنید در گیاه ذرت، لپه در ذخیرهٔ مواد غذایی نقشی ندارد.

۴ در دانهٔ ذرت، درون‌دانه (آندوسپرم) بیشترین مجاورت را با پوستهٔ دانه دارد و بیشترین بخش تشکیل دهندهٔ دانه است. این بخش از تقسیم تخم ضمیمه به وجود می‌آید.

---

۱۵ **۲** بخش «۱» تخم ضمیمه و بخش «۲» تخم اصلی است. اگر هستهٔ تخمِ ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگیرد، بافتِ درون‌دانه (متشکل از یاخته‌های پارانشیمی) به صورت مایع دیده می‌شود. شیر نارگیل مثالی از چنین بافتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که تخم ضمیمه و تخم اصلی، از لقاح با زامه (نه خود یاختهٔ زایشی) به وجود می‌آیند.

۳ یاختهٔ دوهسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا و زامه‌ها در تشکیل این دو بخش نقش دارند؛ همهٔ این یاخته‌ها، درون مادگی (داخلی‌ترین حلقهٔ گل) ایجاد می‌شوند.

۴ فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم شده و با تقسیم میوز (نه میتوز) چهار یاختهٔ تک‌لاد را تولید می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای از یاخته‌های کیسه‌رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.

---

۱۶ **۱** گیاهان نهان‌دانه (گیاهان گلدار)، فراوان‌ترین گیاهان روی زمین‌اند. میوهٔ هلو از نوع حقیقی (رشد تخمدان) و میوهٔ سیب از نوع کاذب (رشد نهنج) است. مطابق با شکل زیر، میوهٔ کدو نیز از رشد تخمدان حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارسی تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوهٔ بدون دانه می‌گویند.

۳ دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده‌شدن به وسیلهٔ جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند. پوستهٔ بعضی دانه‌ها (نه میوه‌ها) چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیره‌های گوارشی جانوران، سالم می‌مانند.

۴ برچه‌ها را در میوه‌ها نیز می‌توانیم تشخیص دهیم. در برش عرضی میوه‌ها، ممکن است فضای تخمدان توسط دیوارهٔ برچه‌ها به طور کامل یا ناقص تقسیم شده باشد.

۱۷ **۲** گیاه شلغم و چغندرقند، هر دو گیاهانی دوساله هستند و همهٔ گیاهان دوساله نیز، علفی می‌باشند؛ در نتیجه، امکان وجود عدسک (ساختارهای تبادل‌کنندهٔ گازها) که حاصل جایگزینی روپوست با پیراپوست است، در این گیاهان وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاهان یکساله، گیاهان دوساله (فقط در سال دوم) و گیاهان چندساله، در طول یکسال می‌توانند رشد رویشی و رشد زایشی داشته باشند. گیاهان چندساله چوبی رشد قطری اندام‌های خود را از طریق مریستم‌های پسین انجام می‌دهند.

۳ تولید مداوم یاخته‌ها از ویژگی‌های مریستم‌های پسین است که امکان افزایش رشد قطری اندام‌ها را فراهم می‌کند؛ دقت کنید که برخی گیاهان چندساله، علفی هستند و مریستم پسین در آن‌ها وجود ندارد.

۴ هر دوی این گیاهان، دوساله هستند؛ گیاهان دوساله، اندام‌های زایشی خود را در سال دوم ایجاد می‌کنند! یعنی طی دو سال زندگی خود، فقط یکبار و آن هم در سال دوم، رشد زایشی انجام می‌دهند.

---

۱۸ **۲** موارد ج و د صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف بخش ۱ بخشی از آندوسپرم (لایهٔ گلوتن‌دار) است که اطلاعات ژنتیکی کاملاً مشابهی با آندوسپرم دارد اما آندوسپرم ۳n و رویان ۲n است.

ب بخش ۴ لپه است که برگ رویانی است.

ج بخش ۳ پوستهٔ دانه را نشان می‌دهد حین رویش دانه در زیر خاک می ماند.

د لایهٔ گلوتن‌دار تحت تاثیر جیبرلین، آمیلاز، پروتئاز و آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.

---

۱۹ **۴** یکی از زامه‌ها با یاختهٔ دوهستهٔ‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجهٔ آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) ساخته شده و ذخیرهٔ غذایی برای رشد رویان است. دیوارهٔ نخستین قابلیت گسترش و کشش دارد و باعث استحکام یاختهٔ گیاهی می‌شود اما توجه کنید که وجود چند لایه از رشته‌های سلولزی، از ویژگی‌های دیوارهٔ پسین است نه دیوارهٔ نخستین!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند؛ بنابراین، سرعت عبور آن‌ها از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای ا فزایش می‌یابد.

۲ منظور از اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز است که در مرحلهٔ سوم آن، الکترون‌های قندفسفاته به NAD^+ منتقل شده و باعث کاهش این مولکول دونوکلئوتیدی می‌شود.

۳ یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز دارند؛ در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، هر چه پروتئین‌های بین دو فتوسیستم فعالیت بیشتری داشته باشند، فعالیت آنزیم ATP ساز نیز افزایش پیدا کرده و ATP بیشتری ساخته می‌شود.

---

۲۰ **۳** دانه گرده رسیده دارای دیواره‌های داخلی و خارجی می‌باشد. منافذ این گرده در دیواره خارجی آن قرار دارد که دارای بیشترین فاصله از هسته یاخته‌های زایشی و رویشی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که در گرده رسیده تنها دو یاخته هاپلوئید به‌صورت یاخته‌های زایشی و رویشی وجود دارند.

۲ تغییر در ساختار گرده رسیده زمانی صورت می‌گیرد که بر روی کلاله مادگی گل می‌نشیند و یاخته رویشی رشد کرده و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. توجه داشته باشید که بخش متورم گل تخمدان می‌باشد نه کلاله!

۴ تغییرات در دیواره دانه‌های گرده در زمان تبدیل گرده نارس به گرده رسیده انجام می‌شود. گرده رسیده برای خروج از دیواره بساک نیازی به تغییر در دیواره خود ندارد.

پاسخنامه تشریحی پایه یازدهم فصل نهم

۱ ۴ چارلز داروین برای بررسی پدیدهٔ نورگرایی، اولین آزمایش‌ها را به همراه پسرش با استفاده از دانه‌رست نوعی از گندمیان طراحی و اجرا کرد. با قرارگرفتن پوشش شفاف در نوک دانه‌رست، نور به نوک دانه‌رست رسیده و درنتیجه، نورگرایی مشاهده می‌شود. با قرارگرفتن پوشش مات در تنهٔ دانه‌رست (نه نوک آن) باز هم نور به نوک دانه‌رست خواهد رسید و نورگرایی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گرچه مطابق با کتاب درسی، این آزمایش جزو آزمایش‌های داروین و پسرش نیست؛ اما می‌توان گفت پوشش شفاف چه در تنه باشد یا نوک، باز هم نور می‌تواند به نوک دانه‌رست برخورد کرده و پدیدهٔ نورگرایی مشاهده خواهد شد.

۲ بعدها محققان دیگری (نه چارلز داروین) با انجام آزمایش‌هایی، نشان دادند که عامل خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد. نور یک‌جانبه باعث جابه‌جایی این ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود.

۳ طی آزمایش‌های بعدی (نه چارلز داروین و پسرش) و با مشاهدات میکروسکوپی مشخص شد رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

---

۲ ۴ کشف جیبرلین‌ها، حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند.

جیبرلین (جیبرلیک‌اسید) بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ مطابق با شکل مقابل، جیبرلین‌ها در گیاهان بوته‌ای می‌توانند با افزایش رشد طولی و تحریک تقسیم یاخته‌ای موجب افزایش طول ساقه شوند.

۲ این تنظیم‌کننده‌های رشد در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها به کار می‌برند.

۳ رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (نه یکی از خارجی‌ترین لایه‌ها) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

---

۳ ۴ تمامی موارد برای تکمیل عبارت نامناسب می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هورمون‌های اکسین (با شرکت در چیرگی راسی باعث رشد حداکثری جوانهٔ انتهایی در ساقه می‌شود)، سیتوکینین و جیبرلین، باعث افزایش طول ساقه می‌شوند. هورمونی که در قارچ جیبرلا وجود دارد و اولین بار توسط دانشمندان ژاپنی کشف شد، جیبرلین می‌باشد. دقت داشته باشید که اکسین مانع از رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

ب اکسین (با تحریک ریشه‌زایی و تولید یاخته برای ریشه)، سیتوکینین و جیبرلین بر افزایش تعداد یاخته‌های گیاه موثرند. هورمون اتیلن سرعت رسیدن میوه‌ها را افزایش می‌دهد. اکسین و اتیلن در افزایش شادابی و تازه‌ماندن برگ‌ها نقشی ندارند.

ج اکسین، جیبرلین و آبسیزیک اسید (در شرایط نامناسب باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود بنابراین باعث کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود) باعث تغییر در ساختار طولی یاخته‌ها می‌شوند. آبسیزیک‌اسید در ایجاد میوه‌های بدون دانه نقشی ندارد (میوه‌های بدون دانه از آنجا که فاقد دانه‌اند، بنابراین بر پراکنش آنها نقشی ندارند).

د سالیسیلیک اسید و اتیلن از یاخته‌های ناسالم ترشح می‌شوند. اکسین باعث تمایز یاخته‌های کال به ریشه می‌شود. سالیسیک اسید و اکسین از سوخت‌های فسیلی آزاد نمی‌شوند.

---

۴ ۳ اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها محرک‌های رشد گیاهی هستند. جیبرلین‌ها به طور همزمان قادر به تحریک رشد طولی و تحریک تقسیمات یاخته‌ای هستند.

اکسین‌ها موجب تمایز ریشه از تودهٔ یاختهٔ تمایزنیافته می‌شوند. با قطع جوانهٔ رأسی (انتهایی) مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، درنتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیتوکینین‌ها موجب تمایز ساقه از تودهٔ یاختهٔ تمایزنیافته می‌شوند. سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و درنتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند.

۲ سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها موجب تحریک تقسیمات یاخته‌ای می‌شوند. در حالی که اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

۴ اکسین‌ها و جیبرلین‌ها را برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت‌کردن میوه‌ها به کار می‌برند. اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها و جیبرلین با افزایش رشد طولی و تقسیمات یاخته‌ای، سبب افزایش طول ساقه می‌شوند.

---

۵ ۲ هورمون آبسیزیک‌اسید با پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه، باعث بسته شدن روزنه‌ها شده و جیبرلین‌ها نیز رها شدن نوعی آنزیم گوارشی را تحریک می‌کنند که باعث تجزیهٔ ذخایر درون‌دانه مانند نشاسته می‌شود. تولید آبسیزیک‌اسید برخلاف جیبرلین‌ها، در شرایط نامساعد محیطی افزایش پیدا کرده و مانع از رویش دانه و رشد جوانه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه رها شده و باعث رسیدن میوه‌ها مانند گوجه فرنگی می‌شود.

۳ مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن (نه آبسیزیک‌اسید) به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند.

۴ اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن (نه آبسیزیک‌اسید) در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. اکسین‌ها در ساخت سموم کشاورزی به کار می‌روند.

---

۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند. دانشمندان در پژوهش‌های خود دریافتند که از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

الف اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند.

ب اکسین جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. اکسین، نوعی هورمون محرک رشد گیاهی است.

ج برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. اکسین، هورمون عامل ریشه‌زایی بوده و موجب تشکیل ریشه در کال می‌شود.

د امروزه ترکیباتی به کار برده می‌شوند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند. اکنون زیست‌شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند.

---

۷ ۲ در این لوله به دلیل رشد ساقه، میزان سیتوکینین بیشتر از اکسین بوده است. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه‌کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند.

۳ سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته (نه تمایزیافته) می‌شود.

۴ این عبارت در مورد اکسین صادق است نه سیتوکینین! بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آن‌ها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آن‌ها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند.

---

۸ ۱ اکسین با ریشه‌زایی موجب افزایش میزان جذب مواد معدنی موجود در خاک می‌شود. بعضی از اکسین‌ها در از بین بردن گیاهان خودرو و در نتیجه یاخته‌های گیاهی نقش دارد. سالیسیک اسید نیز با القای مرگ یاخته‌ای باعث از بین رفتن یاخته‌های گیاهی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ از یاخته‌های لایهٔ گلوتن‌دار هورمون گیاهی ترشح نمی‌شود.

۳ با کاهش اکسین میزان سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد نه اینکه تولید آن آغاز می‌شود. افزایش سیتوکینین باعث رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

۴ برای اولین بار تولید جیبرلین در نوعی قارچ دیده شد. اما ویژگی بافت استحکامی کم و خوابیده بودن بر روی زمین ویژگی گیاه برنج بودند که تحت تاثیر قارچ جیبرلا قرار گرفته بودند.

---

۹ ۱ فقط مورد (د) درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی‌تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه‌فرنگی از این گروه است. اما باید توجه داشت که گوجه‌فرنگی نیز برای فتوسنتز، وابسته به نور خورشید است.



ب) ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس نسبت به محل دیگر کاهش می‌یابد؛ نه اینکه طول یاخته‌ها کاهش پیدا می‌کند.

ج) سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. در بافت‌های سالم گیاه که آلوده به ویروس نشده‌اند، ترکیبات ضد ویروس ساخته می‌شوند.

د) بعضی گیاهان برای گل‌دادن نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما نیز دارند. مثلا برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قراردهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره‌برداری از زمین‌هایی رافراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده‌اند.

---

۱۰ ۳ آگاهی از تاثیر نور بر گل‌دهی به پرورش‌دهندگان گل امکان داد تا با ایجاد شرایط مصنوعی بتوانند در همهٔ فصل‌ها، گل‌هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در گیاهان روز بلند نظیر شبدر که گلبرگ‌های سفیدرنگ دارد، شکستن شب اختلال خاصی در گل دهی ایجاد نمی‌کند چرا که این گیاهان برای گل‌دهی به روزهای بلند نیاز دارند. این گیاه زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.

۲ ایجاد محیطی تاریک و فاقد نور برای گل‌دهی گیاهان روزکوتاه مانند گل داوودی که گلبرگ‌های زردرنگ دارد، اختلال خاصی ایجاد نمی‌کند چرا که این گیاه زمانی گل می‌دهد که طول شب از حد خاصی کمتر نباشد.

۴ گیاه گوجه فرنگی برای هورمون اتیلن (هورمونی که توسط بافت‌های آسیب دیده تولید می‌شود) گیرنده دارد.

---

۱۱ ۱ کرک و خار در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت‌شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. بافت چوب‌پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.



۳ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم (نه در حالت عادی)، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت‌شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.

۴ بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند. این کار موجب تأمین مواد غذایی بهتر و بیشتر برای گیاه شده و با کاهش رقابت، ماندگاری آن را افزایش می‌دهد.

---

۱۲ ۲ ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعدهٔ برگ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

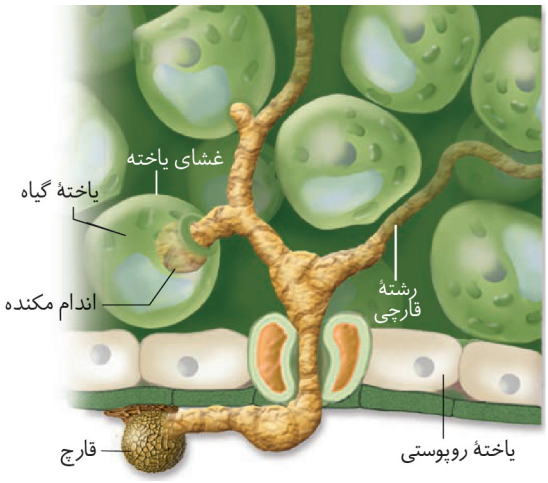
۱ بعضی از گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند نه بیشتر آن‌ها!

۳ پیام‌های راه‌اندازی شده توسط کرک‌ها ماهیت عصبی ندارند بلکه ماهیت شیمیایی دارند.

۴ یاخته‌های کرک و خار (یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوستی) گاهاً (نه الزاماً) حرکت را غیرممکن می‌کنند.

---

۱۳ ۱ با توجه به شکل زیر، رشته‌های قارچی می‌توانند از سد دیوارهٔ یاخته‌ای بگذرند و اندام مکنده ایجاد کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ قارچ به سطح خارجی روپوست می‌چسبد نه سطح داخلی!

۳ از طریق یک منفذ روزنه یک رشتهٔ قارچی عبور می‌کند نه رشته‌های قارچی!

۴ اندام مکنده پس از ورود رشتهٔ قارچی به داخل یاخته ایجاد می‌شود نه پیش از ورود رشتهٔ قارچی!

---

۱۴ ۳ فقط مورد (ج) درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف تنها یاخته‌های آسیب دیدهٔ برگ تنباکو این ترکیبات فرار را متصاعد می‌کنند نه بیشتر یاخته‌های گیاه!

ب در گیاه آکاسیا مواد شیمیایی از یاخته‌های سالم ترشح می‌شوند.

ج مورچه‌هایی که از درخت آکاسیا حفاظت می‌کنند، در از بین بردن گیاهان دارزی نیز نقش دارند اما زنبورهای وحشی محافظت کننده از گیاه تنباکو این کار را انجام نمی‌دهند.

د گل (اندام تخصص یافته برای تولید مثل جنسی) با آزادسازی ترکیبات شیمیایی مورچه‌ها را فراری می‌دهد و این ترکیبات بر زنبورها تاثیر نمی‌گذارد.

۱۵ ۳ از اکسین‌ها برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو استفاده می‌شود اتیلن نیز، باعث ریزش برگ‌ها می‌شود. اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جیبرلین‌ها در رویش بذر غلات نقش دارند. با افشانه‌کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه می‌دارند. جیبرلین‌ها برخلاف سیتوکینین‌ها (نه برعکس!) در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.

۲ اکسین‌ها از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کنند و آبسیزیک‌اسید نیز روزنه‌های هوایی گیاه را می‌بندد. هیچ‌کدام از این هورمون‌ها در رها کردن آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارند و این کار، توسط جیبرلین‌ها صورت می‌گیرد.

۴ کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رُست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند و سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها در فن کشت بافت به کار می‌روند.

---

۱۶ ۱ همهٔ موارد نادرست هستند. مورچه‌های درخت آکاسیا به حشرات و پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله می‌کنند. دقت کنید که در صورت سؤال، کلمهٔ «جاندار» آورده شده (نه جانور!) و ما باید گیاهان دارزی را نیز در نظر بگیریم!

بررسی همهٔ موارد:

الف در چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، در هر واحد بینایی، بیش از یک یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد. این عبارت در مورد پستانداران و گیاهان دارزی صدق نمی‌کند.

ب در میان این جانداران، فقط حشرات گردش خون باز دارند؛ قلب در سامانهٔ باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

ج لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی از آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد

ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود (البته در اسبک ماهی لقاح در بدن نر انجام می‌شود). انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است؛ اما توجه کنید که این عبارت در مورد گیاهان صادق نیست!

د در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند. این گزینه هم فقط در مورد پستانداران صادق است.

---

۱۷ **۴** شکل سؤال نشان دهندهٔ گیاه آکاسیا است. گرده افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند،

نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود. در هنگام گرده افشانی مورچه‌ها از گیاه دیگر محافظت نمی‌کند در نتیجه احتمال آسیب گیاه و آسیب بافتی افزایش می‌یابد. در هنگام آسیب بافتی اتیلن ترشح می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام گرده افشانی وقتی آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

۲ زنبورهای عسل گرده افشانی گیاهانی را انجام می‌دهند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد.

۳ ترکیب آزاد شده از گیاه در هنگام گرده افشانی سبب فراری داده شدن مورچه‌ها از درخت می‌شود.

---

۱۸ **۱** هورمون اکسین، اتیلن و آبسیزیک اسید می‌توانند جلوی رشد جوانه جانبی را بگیرند اما تنها هورمون ذکر شده در کتاب درسی که می‌تواند جلوی رشد جوانه انتهایی را بگیرد آبسیزیک اسید است. محل تولید اکسین در مجاورت جوانه انتهایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون اکسین و جیبرلین هردو می‌توانند سبب تشکیل میوه‌های بدون دانه با جلوگیری از لقاح بشوند.

۳ در لبه و انتهای برگ برخی گیاهان، روزنه آبی قرار دارد که همیشه باز است و هورمون آبسیزیک اسید فاقد اثر روی آن است.

۴ در فن کشت بافت هم هورمون اکسین و هم هورمون سیتوکنین به کار می‌رود.

---

۱۹ **۱** هورمون اتیلن تسهیل کننده برداشت مکانیکی میوه‌ها است. این هورمون در پاسخ به تغییر اکسین پاسخ متفاوتی می‌دهد. برای مثال در چیرگی راسی این هورمون با افزایش اکسین افزایش یافته اما در ریزش برگ با کاهش هورمون اکسین این هورمون افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون اکسین در انتهای ساقه تولید می‌شود. اکسینِ جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

۳ سیتوکنین مسبب رشد ساقه در گیاهی که قلمه شده است. این هورمون در رشد جوانه‌های جانبی نیز می‌شود.

۴ با افزایش تعداد نقاط همانندسازی میزان فعالیت آنزیم دنابسپاراز نیز در هسته افزایش می‌یابد.

---

۲۰ **۲** موارد (الف) و (د) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. اتیلن در بافت‌های آسیب دیده گیاهان تولید می‌شود.

ب اکسین و سیتوکینین در ایجاد گیاه با قلمه دخالت دارند، هیچ‌کدام از این‌ها در افزایش تولید آنزیم تجزیه کننده نقشی ندارند.

ج ستوکینین با ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن گیاه را به تعویق می‌اندازد. این هورمون در افزایش تولید آنزیم تجزیه کننده نقشی ندارند.

د جیبرلین برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌رود، بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل اول

۱ ۳ در آزمایشی که ایوری و همکارانش، عصاره باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار را به چندین لایه تقسیم کردند، هر لایه را به‌صورت جداگانه به محیط کشت اضافه کردند؛ پس زمانی که لایه حاوی دنا (که در باکتری‌ها به‌صورت حلقوی است) به محیط کشت اضافه شد، تنها یک نوع ماده به محیط کشت اضافه شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باتوجه به شکل کتاب درسی بازهای آلی پورینی، واجد یک حلقه شش ضلعی و یک حلقه پنج ضلعی هستند که از طریق حلقه پنج ضلعی خود به قند وصل می‌شود.

۲ این عبارت، باتوجه‌به شکل کتاب صحیح است؛ دقت داشته باشید درصورتی‌که نوکلئیک اسید، حلقوی نباشد، پیوند بین قند و فسفات نوکلئوتید قرار گرفته در انتهای هر رشته پلی نوکلئوتیدی، بخشی از پیوند فسفودی‌استر نیست.

۴ در آزمایش چهارم گریفیت، برای اولین‌بار امکان انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها کشف شد. در این آزمایش شش‌های موش درگیر باکتری بودند و در نتیجه ظرفیت‌های تنفسی موش کاهش‌یافته بود.

---

۲ ۱ پیوندهای موجود در پله‌های مدل نردبان مولکولی، پیوند هیدروژنی و پیوندهای موجود در ستون‌های مدل نردبان مولکولی، پیوند فسفودی‌استر می‌باشد. وجه تشابه این دو پیوند این است که میان حلقه‌هایی با تعداد اضلاع برابر تشکیل می‌شوند. پیوند فسفو دی‌استر میان قند دو نوکلئوتید تشکیل شده که پنج‌ضلعی می‌باشند و پیوند هیدروژنی نیز میان دو حلقهٔ شش‌ضلعی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در صورت شکستن تعدادی پیوندی هیدروژنی امکان دارد که پایداری مولکول دنا به هم نخورد. ولی در صورت شکستن پیوند فسفو دی‌استر ساختار و پایداری مولکول دنا به هم می‌خورد.

۳ پیوند هیدروژنی به طور خودبه‌خودی و بدون نیاز به آنزیم و مصرف انرژی تشکیل می‌شود.

۴ پیوند هیدروژنی هنگام ساخت پروتئین‌ها در سطح دوم و سوم ساختاری پروتئین‌ها تشکیل می‌شود.

---

۳ ۳ در دنای حلقوی، همهٔ گروه‌های فسفات در پیوند فسفو دی‌استر شرکت می‌کنند. بنابراین، هر گروه فسفات، از سمتی به کربن حاوی هیدروکسیل از یک قند و از سمت دیگر خود به کربن موجود در قند دیگری متصل است. دقت داشته باشید که کربنی از نوکلئوتید که گروه فسفات به آن متصل می‌شود، بر روی حلقهٔ قند قرار ندارد. هر گروه فسفات فقط به یک کربن موجود در حلقهٔ ۵ ضلعی متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به توضیحات فوق نادرست است.

۲ در دنا، حلقه‌های شش‌ضلعی فقط در ساختار بازهای آلی وجود دارند. هیچ‌کدام از گروه‌های فسفات موجود در دنا، با بازهای آلی پیوند برقرار نکرده‌اند.

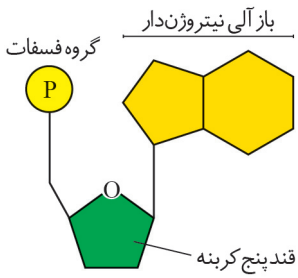
۴ توجه کنید که در ساختار دناها، هیچ‌گاه پیوند فسفات-فسفات وجود ندارد. هر فسفات از دنای حلقوی، فقط به دو قند دئوکسی‌ریبوز متصل شده‌است. بنابراین، فسفات‌ها نمی‌توانند با یکدیگر پیوند برقرار کنند.

---

۴ ۲ آنزیم‌های لازم برای همانندسازی و رونویسی ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهند و با پیوند فسفو دی‌استر به هم وصل می‌کنند (عبارت اول معرف هم دنا است). دنا و رنا هردو می‌توانند در هسته یا راکیزه تولید شوند که هردوی این ساختارها از دو لایه غشا تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یک یاختهٔ یوکاریوتی، دنا و رنا هر دو به صورت خطی مشاهده می‌شوند. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. همچنین در مولکول رنا نیز ممکن است این دو باز با یکدیگر برابر باشند (عبارت اول معرف دنا و رنا است). اطلاعات و دستورالعمل‌های هسته در دنا قرار دارند و هنگام تقسیم از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شوند (عبارت دوم بیانگر دنا است).



۳ هر نوکلئوتید در ساختار دنا، یک اکسیژن کمتر از همان نوع نوکلئوتید در ساختار رنا دارد، بنابراین می‌توان گفت وزن

مولکولی آن نیز کمتر از نوکلئوتید موجود در رنا می‌باشد (عبارت اول بیانگر دنا است). در آزمایش سوم ایوری و همکارانش، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم‌های تخریب کنندهٔ یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند (عبارت دوم بیانگر دنا و رنا است).

۴ فقط مولکول رنا است که به علت تک رشته‌ای بودن، در یک انتهای خود فقط گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر خود فقط گروه فسفات دارد (عبارت اول بیانگر رنا است). با توجه به شکل، فسفات موجود در هر نوکلئوتید به حلقهٔ قند متصل نیست بلکه به کربنی خارج از حلقهٔ قند پنج کربنه متصل است.

---

۵ ۲ موارد (ب) و (ج) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همهٔ نوکلئوتیدها در ساختار خود یک قند پنج کربنی دارند که به فسفات متصل است. ولی دقت کنید که این اتصال از طریق گروه هیدروکسیل (OH) برقرار نمی‌شود. بلکه قند پنج کربنی، به وسیلهٔ یکی از کربن‌های خود که فاقد گروه هیدروکسیل است، به فسفات متصل می‌گردد.

ب) هر نوکلئوتید دارای یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات است.

ج) بازهای آلی نیتروژن‌دار موجود در نوکلئوتیدها، از نوع پورین یا پیریمیدین هستند. در صورتی که نوکلئوتید دارای باز آلی پورینی باشد، دو حلقهٔ نیتروژن‌دار در ساختار خود دارد: یکی پنج کربنی و دیگری شش‌کربنی. ولی اگر باز آلی موجود در نوکلئوتید، پیریمیدینی باشد؛ فقط یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار در نوکلئوتید مشاهده می‌شود. بنابراین، همهٔ نوکلئوتیدها فقط یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار در ساختار خود دارند.

د) نوکلئوتیدها می‌توانند مقابل یک‌دیگر قرار گیرند و پیوند هیدروژنی برقرار کنند. پیوند هیدروژنی فقط در دناها و برخی رناها مشاهده می‌شود. بنابراین، در برخی رناها، هیچ‌کدام از نوکلئوتیدها، در مقابل خود با نوکلئوتید دیگر پیوند هیدروژنی برقرار نکرده‌اند.

---

۶ ۳ هم قند ریبوز و هم قند دئوکسی‌ریبوز، در ساختار خود یک حلقهٔ پنج ضلعی دارند که در رأس بالایی آن یک اتم اکسیژن قرار گرفته‌است. دقت کنید درست است که ریبوز یک اتم اکسیژن بیشتر از دئوکسی ریبوز دارد ولی این تفاوت مربوط به اکسیژن موجود در حلقهٔ ۵ ضلعی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هم ریبوز و هم دئوکسی ریبوز، در ساختار نوکلئوتیدها به باز آلی نیتروژن‌دار متصل می‌شوند. در صورتی‌که باز آلی از نوع پورین (دوحلقه‌ای) باشد، این قندها به حلقهٔ پنج ضلعی آن‌ها متصل می‌شوند ولی اگر این باز پیریمیدینی باشد، فقط یک حلقهٔ شش‌ضلعی دارد و مولکول ریبوز یا دئوکسی ریبوز به این حلقهٔ شش‌ضلعی متصل می‌شود.

۲ باز آلی یوراسیل (تک حلقه‌ای) فقط در مولکول‌های رنا وجود دارد. همچنین همان‌طور که گفتیم، مولکول قندی در رناها فقط از نوع ریبوز است. بنابراین، دئوکسی‌ریبوز توانایی اتصال به باز آلی یوراسیل را ندارد. همچنین دقت کنید که قند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز فقط از طریق یک پیوند اشتراکی به باز آلی متصل می‌شود؛ نه پیوندها!

۴ قند ریبوز علاوه بر رنا، می‌تواند در ساختار مولکول‌هایی همچون ATP نیز مشاهده شود.

---

۷ ۱ تنها مورد (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

هر پیوندی که در ساختار دنا وجود دارد: پیوندی اشتراکی فسفودی‌استر + پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی + پیوند اشتراکی موجود در بین عناصر مانند پیوندهای موجود در ساختار قند پنج کربنی هر نوکلئوتید

بررسی همهٔ موارد:

الف) پیوند فسفو دی‌استر بین قند و گروه فسفات تشکیل می‌شود و ستون‌های نردبان را تشکیل می‌دهند (نه پله‌ها!).

ب) منظور آنزیم دنابسپاراز است. آنزیم دنابسپاراز تنها می‌تواند پیوند فسفو دی‌استر را بشکند؛ اما توانایی شکستن پیوند بین عناصر و پیوند هیدروژنی را ندارد.

ج) پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر می‌توانند باعث اتصال نوکلئوتیدهای مجاور یا مقابل شوند؛ اما پیوندهای بین عناصر باز آلی یا قند این توانایی را ندارند.

د) منظور پیوندهای بین عناصر است که توسط هیچ‌کدام از این دو آنزیم از بین نمی‌روند. هلیکاز و دنابسپاراز به ترتیب می‌توانند باعث شکستن پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر شوند.

---

۸ ۴ در مراحل سوم و چهارم آزمایش گریفیت، باکتری‌های کشته شده با گرما به موش تزریق می‌شوند. در صورت وجود باکتری‌های بدون‌پوشینه در محیط، امکان انتقال

مادهٔ وراثتی وجود دارد و باکتری‌های بدون پوشینه نیز پوشینه‌دار می‌شوند. به همین سبب احتمال مرگ موش بالا می‌باشد.

۱ در همهٔ مراحل به‌جز مرحلهٔ دوم، باکتری‌های پوشینه‌دار به موش تزریق می‌شوند. در مرحلهٔ چهارم، باکتری‌های فاقد پوشینه نیز تزریق می‌شوند. باکتری‌های بدون پوشینه، فاقد کپسول هستند. کپسول، بیرونی‌ترین قسمت باکتری است و سبب حفاظت از باکتری در برابر دستگاه ایمنی موش می‌شود.

۲ در مراحل دوم و چهارم، باکتری‌های بدون پوشینهٔ زنده تزریق شدند. در مرحلهٔ دوم نتیجه‌گیری شد که کپسول به تنهایی عامل ایجاد بیماری است که این نتیجه در آزمایش سوم نقض شد.

---

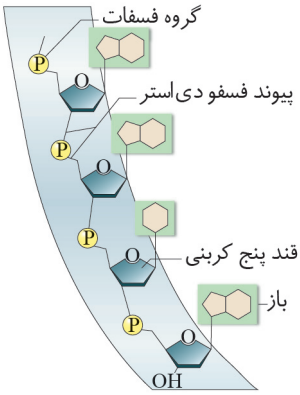
۹ ۴ منظور رشته‌های نوکلئیک اسید است که فسفات (مادهٔ معدنی) موجود در پیوندهای فسفودی‌استر از دو سمت با قندهای اکسیژن‌دار پیوند استری دارد.

در دنا نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین بیشترین تعداد حلقه آلی را دارد (سه حلقه). در دنا هر باز آلی پورین با باز آلی پیریمیدین که دارای دو حلقه آلی است و بنابراین ظاهر آن متفاوت است و پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در قند حلقهٔ پنج کربنی وجود ندارد بلکه قند پنج کربنی می‌باشد!

۲ با توجه به شکل مقابل، پیوند استری میان فسفات یک نوکلئوتید و کربنی (کربن ۳) از قند دیگر پیوند بر قرار می‌شود که در زمان وجود نداشتن این پیوند استری کربن۳ با گروه هیدروکسیل (OH) اتصال دارد در نتیجه این کربن قبل از شرکت در پیوند استری و ایجاد پیوند فسفودی استر، با اکسیژن اتصال داشته است.



۳ با توجه به شکل بالا، کربن‌هایی که در پیوند فسفو دی استر شرکت می‌کنند در یک نوکلئوتید کربن ۵ و در نوکلئوتید دیگر کربن۳ می‌باشند و در نتیجه بین دو کربن یکسان پیوند برقرار نمی‌شود.

---

۱۰ ۴ در آزمایش‌های ایوری و همکارانش مشخص شد پروتئین مادهٔ وراثتی نیست. ایوری و همکارانش در آزمایش اول و سوم با استفاده از پروتئاز، پروتئین‌ها را تخریب کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پرتو ایکس در آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین و همچنین واتسون و کریک نقش داشت. اما فقط در آزمایش ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک‌رشته دارد.

۲ در آزمایش‌های گریفیت و ایوری و همکارانش از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استفاده شد. اینکه موش در آزمایش‌های اول و چهارم تنفس یاخته‌ای خود را از دست داد تنها در مورد گریفیت صحیح است و در آزمایش‌های ایوری از موش استفاده نشد.

۳ چارگاف تحقیقات را بر روی دنای جانداران مختلف انجام داد. در آزمایش چارگاف مشخص شد که در یک مولکول (نه رشته) دنا تعداد آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین برابر است.

---

۱۱ ۲ همهٔ موارد، عبارت سوال را به‌طور نامناسب کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در همهٔ مراحل آزمایش گریفیت، پادتن ترشح می‌شود ولی موش در همهٔ مراحل آزمایش نمی‌میره.

ب در آزمایش دوم، فقط باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه تزریق شده و موش زنده می‌ماند. دقت کنید در مرحلهٔ چهارم آزمایش، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به همراه باکتری‌های فاقد پوشینه تزریق می‌شوند و موش می‌میرد.

ج نوع پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا در موش‌ها سبب سینه پهلو می‌شود اما دقت داشته باشید که فقط در صورت زنده بودن باکتری پوشینه‌دار، موش می‌میرد و برای مثال باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما سبب مرگ موش نمی‌شود.

د در آزمایش چهارم همانند آزمایش دوم، باکتری فاقد پوشینه زنده تزریق می‌شود اما در آزمایش چهارم، موش می‌میرد. اگر فقط باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش تزریق شود، موش زنده می‌ماند.

---

۱۲ ۲ در آزمایش چهارم گریفیت، دنای باکتری‌های کشته شده با گرما توانست به باکتری‌های زنده بدون پوشینه وارد شده و باعث پوشینه‌دار شدن این باکتری‌ها شود. از این موضوع می‌توان برداشت کرد که مادهٔ وراثتی باکتری‌ها نسبت به حرارت مقاوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت داشته باشید، از نتایج آزمایشات گریفیت، ماهیت مادهٔ وراثتی مشخص نشد.

۳ درصورتی‌که هر دو باکتری کشته شوند، با وجود انتقال مادهٔ وراثتی از باکتری‌های پوشینه

دار به بدون پوشینه، باکتری‌های بدون پوشینه قادر به ساخت پوشینه نخواهند بود و سبب مرگ‌موش نمی‌شوند.

۴ پس از آزمایش سوم گریفیت (تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما)، مشخص شد که پوشینه، تنها عامل بیماری‌زایی باکتری نیست.

---

۱۳ ۲ در چهارمین مرحله، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زندهٔ بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش‌ها مُردند! (رد گزینهٔ ۴) او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده‌اند بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند. علیه باکتری‌های موجود در شش، پادتن ساخته می‌شود ولی با مردن موش، معلوم است که پادتن‌ها نتوانسته‌اند علیه باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مقاومتی از خود نشان دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله سوم آزمایش گریفیت، از گرما برای کشتن باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده شد که طی مرگ باکتری، قطعاً برخی مولکول‌های زیستی نیز تخریب شده‌اند. در مرحله سوم آزمایشات ایوری نیز از آنزیم‌های تخریب کننده مواد آلی استفاده شد.

۳ در دومین مرحله آزمایش گریفیت بود که با مقایسه مراحل اول و دوم، گریفیت پنداشت که کپسول، عامل مرگ موش‌ها است.

---

۱۴ ۴ در قند موجود در نوکلئوتید، هر کربن حداقل به یک گروه کربن متصل شده است. در نوکلئوتید، بخش قند بیش از یک پیوند اشتراکی با سایر بخش‌های نوکلئوتید ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار نوکلئوتید، پیوند میان دو حلقهٔ باز آلی پورین‌ها، نوعی پیوند قند – باز نمی‌باشد، دو حلقهٔ باز آلی پورین‌ها تعداد اضلاع متفاوتی دارند.

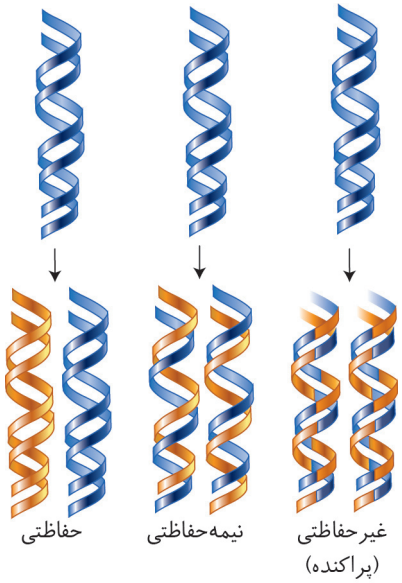
۲ پیوند میان فسفات و گروه کربن، میان فسفات و کربن در خارج از حلقهٔ قند رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که این پیوند میان کربن متصل به اکسیژن در حلقهٔ قند و فسفات رخ نمی‌دهد.

۳ بخش باز آلی نیتروژن‌دار می‌تواند بیش از یک پیوند غیر اشتراکی برقرار کند. این باز آلی از طریق یک حلقهٔ پنج‌ضلعی یا شش ضلعی به قند متصل می‌شود همچنین دقت داشته باشید که قند موجود در نوکلئوتید، دارای حلقهٔ پنج کربنی نمی‌باشد و یک کربن آن در خارج از حلقه قرار گرفته است.

---

۱۵ ۱ در طرح همانندسازی حفاظتی، هر دو رشتهٔ دِنای قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشته دِنای جدید هم وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند. چون دِنای اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می‌گویند. در طرح همانندسازی نیمه حفاظتی، در هر یاخته یکی از دو رشته دِنا مربوط به دِنای اولیه است و رشتهٔ دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است. چون در هر یاختهٔ حاصل، فقط یکی از دو رشته دِنای قبلی وجود دارد، به آن نیمه حفاظتی می‌گویند. با توجه به شکل، در طرح نیمه‌حفاظتی، هر رشته فقط دارای یک نوع نوکلئوتید است که این مورد برای طرح حفاظتی نیز صادق است.

منظور از "نوع "های پایین، قدیمی یا جدید بودنشونه!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به شکل، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی فقط در طرح همانندسازی پراکنده (غیرحفاظتی) دیده می‌شود. در این طرح هر کدام از دِناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

۳ فقط در طرح حفاظتی نیمی از یاخته‌ها مولکول دنایی را به ارث می‌برند که در رشتهٔ خود فاقد نوکلئوتید جدید است. در طرح نیمه حفاظتی، در همهٔ یاخته‌های حاصل از میتوز، رشتهٔ فاقد نوکلئوتید جدید قابل مشاهده است.

۴ پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ مولکول دنا وجود دارد. با

توجه به شکل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در مولکول حاصل از طرح همانندسازی غیرحفاظتی و نیمه‌حفاظتی دیده می‌شود.

۱۶ ۲ تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. یوکاریوت‌ها دارای هسته هستند و دنای اصلی آن‌ها توسط غشای هسته احاطه شده است. پوشش هسته دارای منافذی است. آنزیم‌های دخیل در همانندسازی پروتئینی هستند و ریبوزوم‌ها در پروتئین‌سازی نقش دارند. بنابراین این آنزیم‌ها در خارج از هسته تولید می‌شوند و برای رسیدن به محل فعالیت خود (هسته) لازم است از منافذ پوشش هسته عبور کنند. اما آنزیم‌هایی که در همانندسازی دنای سیتوپلاسمی شرکت دارند، نیازی به عبور از منافذ هسته ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ قبل از همانندسازی دِنا باید پیچ وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند که این اتفاق با شکستن پیوند هیدروژنی همراه است. توجه داشته باشید که باز کردن پیچ و تاب فامینه وظیفهٔ هلیکاز نیست و توسط آنزیم دیگری انجام می‌شود.

۳ با توجه به شکل، در مجاورت محل فعالیت آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار نیز حضور دارند که دارای قند ریبوز هستند.

۴ انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دِنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند دِنابسپاراز (DNA پلی مِراز) است. آنزیم دِنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست است یا اشتباه؟ اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتواند پیوند فسفودی استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دِنا جدا کند. توانایی بریدن دِنا را فعالیت نوکلئازی گویند که در آن پیوند فسفودی استر می‌شکند. بنابراین آنزیم دِنابسپاراز، هم فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفودی استر را تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفودی استر را برای رفع اشتباه می‌شکند. فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند.

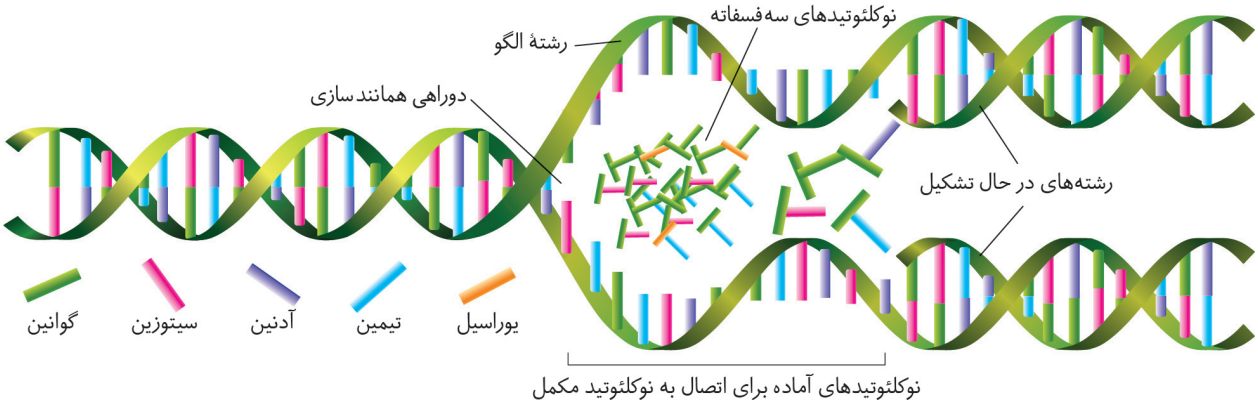
۱۷ ۱ در یوکاریوت‌ها دنای خطی وجود دارد. در این یاخته‌ها مولکول دنا در غشای هسته محصور شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها دنای حلقوی مشاهده می‌شود. تنها در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.

۳ در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌هایی مانند گویچه‌های قرمز دنای خطی وجود ندارد. گویچه قرمز فاقد مادهٔ وراثتی است.

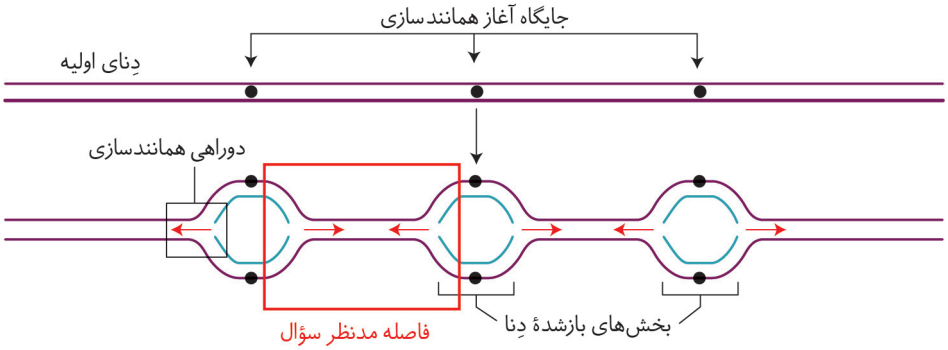
۴ در یوکاریوت‌هایی مانند گویچه‌های قرمز دنای حلقوی مشاهده نمی‌شود. در گویچه قرمز دوراهی همانندسازی تشکیل نخواهد شد؛ زیرا فاقد هسته و مادهٔ وراثتی است.



۱۸ ۳ در محلی که دو رشتهٔ دِنا از هم جدا می‌شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هریک از آن‌ها دوراهی همانندسازی می‌گویند. در فاصلهٔ بین این دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شده‌اند. با توجه به شکل، در فاصلهٔ بین دو دوراهی همانندسازی نزدیک به هم از دو حباب همانندسازی متوالی، رشتهٔ جدید دنا وجود ندارد! رشتهٔ جدید در حباب‌های همانندسازی ساخته

می‌شود که این کار با دخالت آنزیم دنابسپاراز انجام می‌شود.

همانندسازی از نوع نیمه‌حفاظتی می‌باشد یعنی مولکول دنای



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، در فاصلهٔ مد نظر سوال، جایگاه آغاز همانندسازی وجود ندارد.

۲ با توجه به شکل، در این فاصله آنزیم‌های هلیکاز به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۴ همان‌طور که در گزینهٔ ۲ توضیح دادیم، در این فاصله رشتهٔ جدید دنا ساخته نمی‌شود و پیوند هیدروژنی بین آن و رشتهٔ قدیمی برقرار نمی‌شود.

---

۱۹ ۱ تنها مورد (ب) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) جاندار مورد مطالعهٔ ایوری نوعی پروکاریوت می‌باشد. پارامسی نیز نوعی یوکاریوت است. در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها، در هر دوراهی همانندسازی تنها یک آنزیم با توانایی شکستن پیوندهای موجود در دنای اولیه دیده می‌شود. آنزیم هلیکاز تنها آنزیم موجود در دوراهی همانندسازی بوده که می‌تواند پیوند موجود در دنای اولیه را بشکند.

ب) در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها مولکول دنای اصلی توسط لایه‌های حاوی تعداد زیادی اسید چرب، گلیسرول و فسفات (فسفولیپید) و آمینواسید احاطه شده است.

ج) جانور جذب‌کننده مونومر در معده ملخ می‌باشد. در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها، تعداد حلقه‌های آلی در ستون‌های مارپیچ دنا از پله‌های مارپیچ کمتر است.

د) دنای موجود در اندامک میتوکندری، دنای حلقوی می‌باشد که فاقد نوکلئوزوم است. دقت داشته باشید کاهش تعداد نوکلئوزوم‌ها و پیچ‌وتاب فامینه، پیش از همانندسازی رخ می‌دهد.

---

۲۰ ۳ هر بار تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. پس از ۲۰ دقیقه یک بار همانندسازی رخ داده است.

اولیه که دارای N^{14} است، یک رشته‌اش حفظ می‌شود ولی رشتهٔ دیگر با کمک نوکلئوتیدهای جدید ساخته می‌شود که در اینصورت پس از یک دور همانندسازی، مولکول‌های دنایی حاصل می‌شوند که در یک رشته N^{14} و در رشتهٔ دیگر N^{15} دارند. این مولکول دنا، چگالی بیشتری نسبت به مولکول دنایی دارد که در هر دو رشته‌اش N^{14} وجود دارد همچنین چگالی کمتری نسبت به مولکلولی دارد که در هر دو رشته‌اش N^{15} موجود است. با سانتریفیوژ کردن لوله، بخش‌های چگال‌تر (سنگین‌تر) در پایین قرار گرفته و سبک‌ترها بالاتر قرار می‌گیرند. در این لوله، به علت چگالی متوسط مولکول‌های دنا، پس از سانتریفیوژ، یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل می‌شود که مولکول‌های دنای موجود در آن فقط در یک رشتهٔ خود N^{15} دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

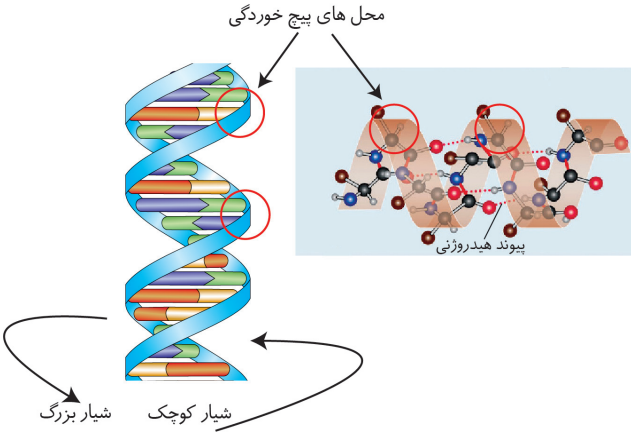
۱ همانطور که توضیح داده شد، پس از ۲۰ دقیقه فقط مولکول‌های دنا با چگالی متوسط شکل می‌گیرند که به دنبال سانتریفیوژ کردن آن‌ها، نواری در میانهٔ لوله تشکیل می‌شود.

۲ پس از ۴۰ دقیقه، دو دور همانندسازی رخ داده است. یعنی مولکول‌های دارای چگالی متوسط حاصل از دور اول، دوباره همانندسازی می‌کنند و از میان مولکول‌های حاصل، عده‌ای در یک رشته N^{14} و در رشتهٔ دیگر N^{15} دارند و عده‌ای دیگر در هر دو رشتهٔ خود N^{15} دارند. یعنی مولکول‌هایی با چگالی متوسط و چگالی سنگین حاصل شده‌اند که با سانتریفیوژ کردن لوله، دو نوار شکل می‌گیرد. نواری در پایین و نواری در میانهٔ لوله. در نوار پایین که مولکول‌های سنگین‌تر حضور دارند، فقط N^{15} وجود دارد.

با توجه به فرض این مسئله *(با کتاب فرق داره ها)*، به مراحل زیر توجه کنید:

۴ همانطور که توضیح داده شد، با سانتریفیوژ کردن پس از ۴۰ دقیقه، نواری در بالای لوله شکل نمی‌گیرد!

۲۱ **۳** تصاویر زیر نشان دهندهٔ مارپیچ دنا و مارپیچ های موجود در ساختار دوم پروتئین است. با توجه به این دو شکل، در ناحیهٔ پیچ‌خوردگی ساختار مارپیچ برخلاف دنا، پیوند هیدروژنی با پیچ خوردگی دیگر مشاهده می‌شود. شکل نیز می‌تواند در درک بهتر کمک کننده باشد.



بررسی سایرگزینه‌ها:

۱ در میان مارپیچ مولکول دنا و ساختار دوم پروتئین، تنها، مارپیچ مولکول دنا درساختاری با پیچ و تاب یعنی فامینه به کار رفته است.

۲ در ساختار مارپیچ مولکول دنا، دو رشته دنای وجود دارد در حالی که در ساختار دوم پروتئین تنها یک رشته در ساختار مارپیچ وجود دارد.

۴ اجزای تشکیل دهندهٔ مارپیچ دنا، نوکلئوتید و اجزای تشکیل دهندهٔ ساختار دوم، آمینواسید است که بین اجزا پیوند کووالان مشاهده می‌شود.

---

۲۲ **۲** منظور سؤال آنزیم‌ها می‌باشند که در ساختار خود دارای جایگاه فعال هستند.

موارد الف و ب صحیح‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف ویژگی همهٔ آنزیم‌ها کاهش انرژی فعال‌سازی و کاهش مدت‌زمان انجام یک یا چند واکنش شیمیایی خاص می‌باشد و این گزینه یک ویژگی عمومی را بیان می‌کند.

ب منظور از این مورد، مولکول رنابسپاراز می‌باشد. مولکول رنابسپاراز در اثر الگوقرار گرفتن نوعی ژن تولید شده و می‌تواند ژن سازندهٔ خود را الگو قرار دهد.

ج مولکول اتصال دهندهٔ رنای ناقل به آمینواسید با شناسایی توالی پادرمزه (نه رمزه!) آمینواسید را به رنای ناقل اتصال می‌دهد. این آنزیم در یاخته فعالی می‌کند و توسط ریبوزوم‌ها آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده است.

د آنزیم رنابسپاراز خاصیت نوکلئازی دارد و در عمل ویرایش شرکت می‌کند. این آنزیم قادر به شکستن پیوند اشتباه میان نوکلئوتیدها در فرایند ویرایش می‌باشد. دقت داشته باشید که میان نوکلئوتید درست و نادرست در فرایند ویرایش تنها یک پیوند فسفودی‌استر موجود می‌باشد و لفظ "پیوندها" نادرست است.

---

۲۳ **۴** سؤال در مورد نوکلئیک‌اسیدهای حلقوی است که از دو انتها به یکدیگر وصل هستند. در نوکلئیک‌اسیدهای خطی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدها است در دنا این مقدار یک عدد و رنای خطی ۲ عدد می‌باشد. هر نوکلئوتید دارای یک قند پنج کربنی است. مقصود سؤال می‌تواند دنا یا رنای خطی باشد. ریبوزوم‌ها در ساخت پروتئین نقش دارند. برای ساخت پروتئین، آنزیم‌ها (پروتئینی و غیرپروتئینی)، رنا (رنای پیک، ناقل و ...) و نیز مولکول دنا (برای رونویسی) لازم است. بنابراین هم دنا و هر رنا می‌توانند در ساخت ریبوزوم سهیم باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم رنابسپاراز در رونویسی نقش دارد و موجب ساخت رنا می‌شود. توالی‌های لازم برای اتصال این آنزیم فقط در مولکول دنا وجود دارد.

۲ مولکول رنا برخلاف دنا تک رشته‌ای است و می‌تواند فاقد پیوند هیدروژنی در ساختار خود باشد.

۳ مولکول‌های رنا در یاخته‌های یوکاریوتی در هسته تولید می‌شوند اما در سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند. مثلاً رنای ناقل در جابه‌جایی آمینواسیدها و رنای پیک برای ساخت پروتئین توسط ریبوزوم استفاده می‌شود و برای فعالیت خود به سیتوپلاسم بروند.

---

۲۴ **۴** ساختار سوم پروتئین با پیوندهای بین آمینواسیدهای آب‌گریز تشکیل، و با پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی تثبیت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخهٔ پلی‌پپتیدی ساخته می‌شوند.

۲ شکل فضایی پروتئین نوع عمل آن را مشخص می‌کند. یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.

۳ الگوهای پیوند هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین ایجاد می‌شوند و قبل از تشکیل پیوندهای آب‌گریز (ساختار سوم پروتئین) ایجاد می‌شوند.

۲۵ **۴** همه موارد نادرست می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف ترکیبی که در جایگاه فعال قرار می‌گیرد می‌تواند پیش ماده نباشد، مانند سیانید و آرسنیک که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند و مانع از فعالیت آن می‌شوند.

ب دقت کنید که پمپ سدیم-پتاسیم نوعی پروتئین انتقال دهنده یون‌ها در غشای یاخته است که نقش آنزیمی دارد؛ بنابراین جایگاه فعال دارد و این ساختار با پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و درواقع مکمل آن است.

ج پروتئین‌ها در مراحل اول و سوم آزمایش ایوری تخریب شدند. دقت کنید که ویژگی مصرف نشدن طی واکنش، مربوط به آنزیم‌هاست نه همه پروتئین‌ها؛ به طور مثال پروتئین‌های موجود در رژیم غذایی در دستگاه گوارش جذب شده و برای ساخت پروتئین‌های جدید، آمینواسیدهای آن‌ها مصرف می‌شود.

د هر مولکولی که در ساختار خود دارای جایگاه فعال است، نقش آنزیمی دارد؛ اما دقت کنید که همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند و می‌توانند RNA باشند. در این صورت از آمینواسید ساخته نشده‌اند.

---

۲۶ **۱** همهٔ موارد نادرست می‌باشند. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود.

بررسی همهٔ موارد:

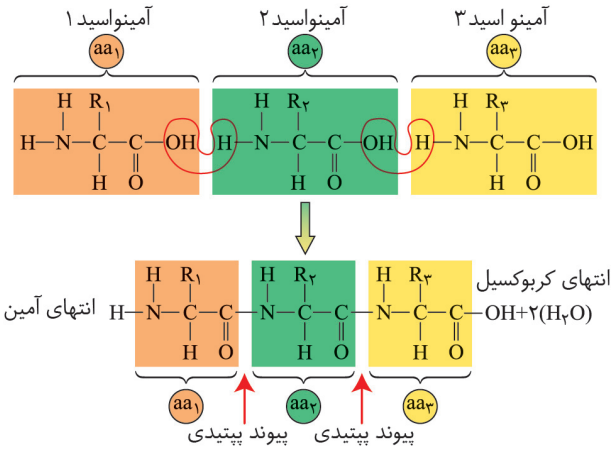
الف پیوند بین جفت بازهای دنا از نوع هیدروژنی می‌باشد. پیوند هیدروژنی در ساختارهای دوم و سوم پروتئین مشاهده می‌شود که از این بین فقط منشأ تشکیل ساختار دوم می‌باشد.

ب ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

ج ساختار سوم، ساختار آخر میوگلوبین و ساختار تاخورده و متصل به هم پروتئین می‌باشد. دقت کنید لفظ تشکیل یک پیوند با وجود یک پیوند متفاوت است یعنی برهم کنش‌های آب‌گریز به علاوهٔ پیوندهای یونی، اشتراکی و هیدروژنی در ساختار سوم تشکیل می‌شوند اما در ساختار سوم، پیوند هیدروژنی ساختار دوم و پپتیدی ساختار اول نیز وجود دارند و مشاهده می‌شوند درصورتی‌که در ساختار سوم تشکیل نشده‌اند.

د پیوند هیدروژنی که منشأ ایجاد ساختار دوم است، به‌صورت خودبه‌خودی و بدون دخالت عاملی شکل می‌گیرد.

۲۷ **۲** موارد (الف) و (د) صحیح هستند. هموگلوبین مولکول حامل اکسیژن در گویچه‌های قرمز است که دارای چهار زنجیره می‌باشد. ساخته شدن زنجیرهٔ پپتیدی درطی پروتئین‌سازی رخ می‌دهد. با توجه به شکل، حین برقراری پیوند پپتیدی که نوعی سنتز آبدهی است، لازم است مولکول آب آزاد شود که بدین ترتیب یک آمینواسید هیدروژن، و دیگری OH آزاد می‌کند که به همین خاطر پیوند بین نیتروژن و هیدروژن در یک آمینواسید و پیوند بین اکسیژن و کربن در آمینواسید دیگر شکسته می‌شود و سپس بین هیدروژن و اکسیژن برای تشکیل آب، پیوند تشکیل می‌شود (تأیید مورد د). همچنین با جدا شدن اتم‌های دخیل در تشکیل آب، نیتروژن از یک آمینواسید و کربن از آمینواسید دیگر آزاد می‌مانند که با یکدیگر پیوند تشکیل داده و دو آمینواسید به هم متصل می‌شوند. این پیوند کربن ـ نیتروژن، همان پیوند پپتیدی است (تأیید مورد الف). *کل پیوندای تشکیل یا شکسته شده همینا بودن و بر همین اساس، موارد (ب) و (ج) رد میشن!*



---

۲۸ **۴** رنگیزهٔ تارهای اسکلتی مخطط، میوگلوبین است. این پروتئین تک زنجیره‌ای است و دارای ساختار سوم می‌باشد. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعهٔ این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند. ساختار دوم، الگوهایی از پیوند هیدروژنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای تشکیل این ساختار، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز به هم نزدیک می‌شوند.

۲ منظور این گزینه، ساختار دوم است. بین بخش‌هایی از زنجیره پلی پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. با توجه به شکل، این پیوندهای هیدروژنی بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن تشکیل می‌شوند.

---

۲۹ ۳ واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. انجام واکنش‌ها در بدن موجود زنده نیز که با عنوان کلی سوخت وساز مطرح می‌شوند همین‌طور هستند. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند و برخی از جنس رنا می‌باشند. رنا در ساختار خود دارای قند پنج کربنی ریبوز است. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین حدود ۲ است در حالی که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند pH بهینه حدود ۸ دارند. تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

۲ آنزیم‌ها انرژی فعال سازی را کاهش می‌دهند، نه کوآنزیم‌ها!

۴ بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. کوآنزیم‌ها برای فعالیت نیازی به یون‌های فلزی ندارند!

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل دوم

۱ ۴ رونویسی، ترجمه و تقسیم میتوز و همانندسازی همگی فرایندهای پیوسته‌ای هستند که برای سادگی یادگیری آن را به مراحلی تقسیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یاخته‌های یوکاریوتی درون میتوکندری دنای حلقوی و ریبوزوم وجود دارد. ریبوزوم موجود در میتوکندری فعال بوده و می‌تواند پروتئین تولید کند بنابراین در یک یاختهٔ یوکارویوتی می‌توان تولید پلی‌پپتید در مجاورت مادهٔ ژنتیکی در یاخته‌ای را مشاهده کرد.

۲ کدون‌ها دارای رمز آمینواسیدهای ضروری هستند و از آن‌ها در بدن استفاده می‌شود. دقت داشته باشید که آمینواسیدهای ضروری آمینواسیدهایی هستند که بدن قادر به تولید آن نبوده و باید از طریق مواد غذایی دریافت شود.

۳ اساس رونویسی شبیه همانندسازی است. در این فرایند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند.

---

۲ ۲ مولکول رنا در طی فرایند رونویسی ساخته می‌شود. رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی در درون هسته، میتوکندری و کلروپلاست انجام می‌شود. همهٔ این اندامک‌ها دو غشایی بوده و دارای دنا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنها رنای پیک به نوان واسطه‌ای میان دنا و پلی‌پپتد عمل می‌کند.

۳ در میان انواع رنا، رنای ناقل در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی است.

۴ با توجه به توضیحات فوق این گزینه نیز صحیح نمی‌باشد.

---

۳ ۴ محصول رونویسی، همواره رنا است. همهٔ انواع رنا تنها دارای یک رشته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هسته نوکلئوتیدهای آزاد دارای ۳ گروه فسفات و نوکلئوتیدهای موجود در ساختار اسیدنوکلئیک دارای یک گروه فسفات هستند.

۲ دقت داشته باشید که اولاً توالی رمزه بر روی رنای پیک قرار دارند ثانیاً رمزه‌های مربوط به جایگاه پایان فاقد هرگونه پاد رمزه هستند.

۳ برای مثال در یک یاختهٔ یوکاریوتی رونویسی ازها توسط ۴ نوع آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد.

---

۴ ۴ جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلای است. در پروکاریوت‌ها تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که می‌تواند انواع مولکول‌های رنا را تولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در باکتری‌ها هسته و سایر اندامک‌ها وجود ندارد.

۲ در باکتری‌ها نوعی کروموزوم کمکی نیز وجود دارد که بخشی از اطلاعات ژنتیکی یاخته در این کروموزوم‌ها ذخیره شده است.

۳ در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف یاخته‌های پروکاریوتی امکان مشاهدهٔ چندین نوع ریبوزوم وجود دارد.

---

۵ ۳ رنابسپاراز پروکاریوتی می‌تواند انواع مختلف رنا را تولید کند. این رنابسپاراز هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها (میتوکندری و کلروپلاست) یافت می‌شود. چه در یاخته‌های یوکاریوتی و چه در یاخته‌های پروکاریوتی هر ژن توسط یک نوع آنزیم رونویسی می‌شود و امکان ندارد یک ژن یک بار با رنابسپاراز نوع ۱ و بار دیگر توسط رنابسپاراز نوع دو رونویسی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

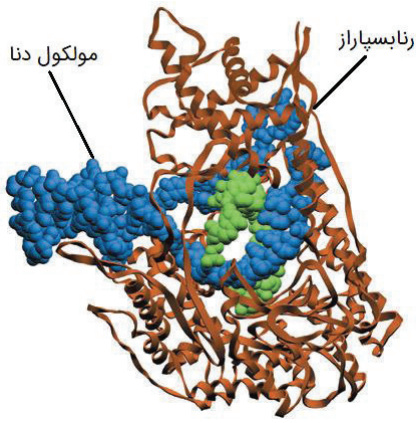
۱ مادهٔ ژنتیکی اصلی در یاخته‌های یوکاریوتی در هسته قرار دارد. در هسته ریبوزوم وجود دارد اما این ریبوزوم‌ها فعال نیستند و پروتئین سازی انجام نمی‌دهند.

۲ در یاخته‌های پروکاریوتی دنای خطی وجود ندارد اما در یاخته‌های یوکاریوتی هم دنای خطی و هم دنای حلقوی مشاهده می‌شود.

۴ پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها فاقد هسته هستند.

---

۶ ۲ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رنابسپاراز به مولکول دنا متصل شده و آن را از هم باز می‌کند. پس از شناسایی راه‌انداز و قرار گیری رنابسپاراز بر روی راه‌انداز، راه انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند. دقت کنید در این هنگام تنها یک نوکلئوتید شناسایی می‌شود نه چندین نوکلئوتید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. بنابراین در این مرحله پیوند هیدروژنی شکسته شده و از طرف دیگر با اتصال ریبونوکلئوتیدها به یکدیگر، پیوند فسفودی‌استر نیز تشکیل می‌شود.

۴ با توجه به تشکیل بخش کوچکی از مولکول رنا، ممکن است نوکلئوتید آدنین در مقابل نوکلئوتید تیمین قرار بگیرد. توجه داشته باشید که در این حالت تیمین قطعاً در سمت دنا و ادنین در سمت رنا قرار دارد.

---

۷ ۱ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، ابتدا هر نوکلئوتید در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار گرفته و سپس پیوند فسفودی استر میان ریبونکلئوتیدها برقرار می‌شود. در واقع، قرار گیری نوکلئوتید مکمل مقابل دنا، نسبت به ایجاد پیوند فسفودی‌استر میان ریبونوکلئوتیدها مقدم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

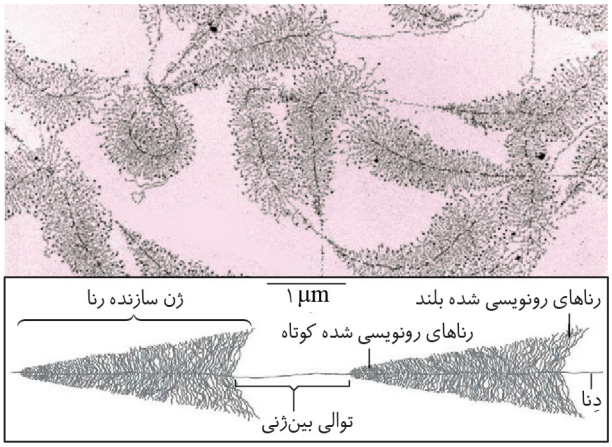
۲ و ۳ شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا، و تشکیل حباب رونویسی نسبت به تشکیل رنا و تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها مقدم‌تر است.

۴ در مرحلهٔ آغاز رونویسی پس از شناسایی راه‌انداز و قرار گیری رنابسپاراز بر روی راه‌انداز، راه انداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند.

---

۸ ۴ همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

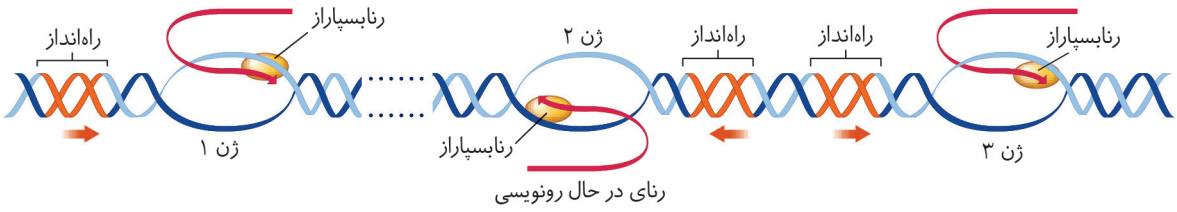


الف می‌دانیم که همهٔ ژن‌های موجود در یاخته‌ها فعال نمی‌باشند و در هرکدام از آن‌ها بسته به ساختار و عملکردشان ژن‌های مختلفی بیان می‌شوند.

میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازنده رنای رِناتَنی در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رِنا را بسازند. در این نوع ژن‌ها، هم زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند. به این دلیل که در هر زمان، رنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازهٔ رناهای ساخته شده متفاوت دیده می‌شود. درنتیجه در زیر میکروسکوپ ساختارهایی شکل می‌گیرند که به آن‌ها ساختارهای پر مانند می‌گویند. می‌دانیم که الزاماً پیش از توالی یک ژن فعال و مورد رونویسی، راه‌انداز یافت نمی‌شود، البته حالتی هم وجود دارد که دوتا راه‌انداز درتوالی‌های بین ژنی یافت شود.

ب در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفهٔ ساخت انواع رنا را بر عهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند؛ مثلاً رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲، رنای ناقل توسط رنابسپاراز ۳ و رنای رِناتَنی توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود. در پروکاریوت‌ها امکان دارد که دو ژن مجاور با نوع رنای متفاوت یک نوع رنابسپاراز رونویسی کند.

ج بعضی ژن‌ها، در یاخته‌های مختلف بسته به شرایط آن‌ها بسیار فعال‌اند؛ نه همهٔ ژن‌ها!!!!! زیرا باید تعداد زیادی رِنا را بسازند. در این نوع ژن‌ها، هم زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند. به این دلیل که در هر زمان، رنابسپارازها در



مراحل مختلفی از رونویسی هستند رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، ساختارهای پر مانندی را ایجاد می‌نمایند. در این ساختارها ممکن است، که تعدادی از رنابسپارازها نیز در مرحلهٔ یکسانی از رونویسی قرار داشته باشند.

د طبق شکل کتاب درسی، الزاماً رشتهٔ مورد استفاده برای رونویسی در هردو ژن مجاور هم یکسان نخواهد بود. اما رنابسپارازهای در حال فعالیت بر روی رشته‌های هر ژن، به‌طورقطع یکسان هستند. در پروکاریوت‌ها و دنای سیتوپلاسمی یوکاریوت‌ها که این اتفاق حتمی است و در یوکاریوت‌ها نیز تنها یک نوع رنابسپاراز توانایی رونویسی از رشته‌های یک ژن مشخص در ساختار دنای هسته‌ای را دارد.

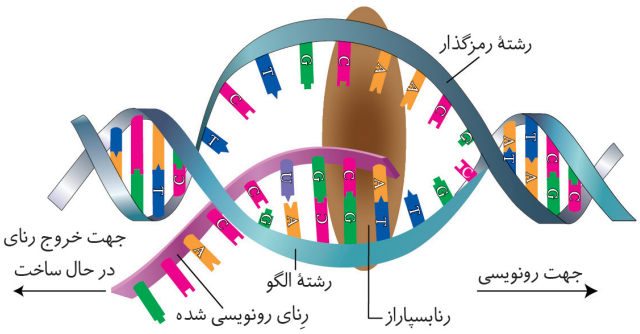
---

۹ **۴** موارد «الف» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در فرایند همانندسازی پیوندهای هیدروژنی موجود در بین دو رشتهٔ دنا توسط آنزیم هلیکاز شکسته شوند، این آنزیم فعالیت بسپارازی ندارد و نمی‌تواند پیوندهای فسفودی استر را ایجاد نماید.





در فرایند رونویسی، پیوندهای هیدروژنی موجود در بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شوند همان‌طور که از نام این آنزیم پیدا است، فعالیت بسپارازی داشته و می‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر را در بین بازهای آلی نیتروژن‌دار ایجاد نماید.

ب تمامی نوکلئوتیدهایی که در این فرایندها توسط آنزیم‌های بسپارازی مورد استفاده قرار می‌گیرند با یکدیگر متفاوت‌اند و این دو آنزیم از نوکلئوتیدهای یکسانی جهت تولید رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی استفاده نمی‌کنند. نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا و رنا همواره در نوع مولکول قندی خود با یکدیگر متفاوت هستند.

ج اساس رونویسی شبیه همانندسازی است. در این فرایند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشتهٔ دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند. برخلاف همانندسازی که در هر چرخهٔ یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود.

آنزیم رنابسپاراز یک مجموعهٔ آنزیمی می‌باشد بنابراین اندازهٔ بزرگی داشته و با هردو رشتهٔ مولکول دنا تماس حاصل می‌کند، درحالی که آنزیم دنابسپاراز کوچک‌تر بوده و توانایی برقراری تماس مستقیم تنها با یکی از رشته‌های مولکول دنا را دارد. بنابراین آنزیم رنابسپاراز با مساحت بیشتری از مولکول دنا تماس مستقیم حاصل می‌کند.

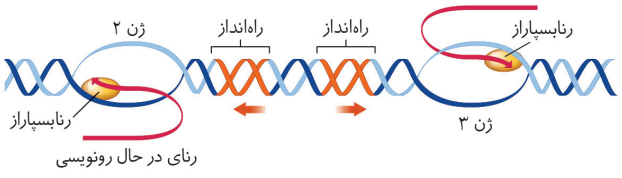
د در هردوی این فرایندها شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی رخ می‌دهد، اما فرایند شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی با مصرف مولکول آب همراه نخواهد بود.

در همانندسازی همانند رونویسی پیوندهای فسفودی استر با آزادسازی مولکول آب تشکیل می‌شوند. اما شکسته شدن این پیوندها با مصرف مولکول‌های آب تنها در فرایند همانندسازی و در طی ویرایش رخ می‌دهد، بنابراین آنزیم دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز فعالیت نوکلئازی داشته و توانایی شکستن پیوندهای فسفودی استر به دنبال مصرف مولکول‌های آب را دارد.

	هلیکاز	DNAپلی مراز	RNA پلی مراز
شکست پیوند هیدروژنی	+	−	+
شکست پیوند فسفودی استر	−	+	−
تشکیل پیوند فسفودی استر	−	+	+
شکست پیوند اشتراکی	−	+	+

---

۱۰ **۳** با توجه به شکل زیر، وقتی راه‌انداز دو ژن در مجاورت یکدیگر باشد، جهت رونویسی و جهت حرکت رنابسپاراز آن‌ها مخالف یکدیگر خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل می‌بینید، رشتهٔ مورد رونویسی در دو ژنی که راه‌انداز مجاور هم دارند، متفاوت است.

۲ به‌طور مثال ممکن است آنزیم رونویسی کنندهٔ یکی از این دو ژن، رنابسپاراز ۲ و دیگری رنابسپاراز ۳ باشد. در این صورت، توالی آمینواسیدی این دو آنزیم و در پی آن ساختار سوم آن‌ها قطعاً متفاوت خواهد بود.

۴ لزومی بر برابر بودن یا نبودن طول رنای حاصل از این دو ژن وجود ندارد. در واقع، رنای حاصل از رونویسی آن‌ها می‌توانند طول یکسانی داشته باشند و یا اینکه طول آن‌ها متفاوت باشد.

---

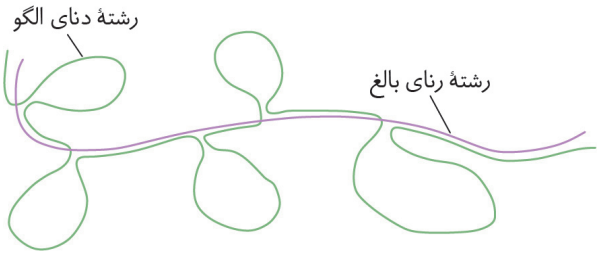
۱۱ ۱ با مجاورت دادن رنای پیک درون سیتوپلاسم با رشتهٔ الگوی ژن مولکول دنا، بخش‌هایی از دنای الگو با رنای رونویسی شده همانند مولکولی دو رشته‌ای، دو رشتهٔ مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی از دنا نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند. دقت کنید تمام طول رشتهٔ رنا در رشتهٔ الگو دارای مکمل است؛ بنابراین می‌توان گفت همهٔ ریبونوکلئوتیدهای رشتهٔ رنا در تشکیل پیوند هیدروژنی با رشتهٔ الگو نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید رونوشت توالی‌های اینترونی در رنای پیک نابالغ قرار دارند نه بر روی مولکول دنا! با بالغ شدن رنای پیک، این رونوشت‌ها حذف می‌شوند و نمی‌توانند به‌عنوان بخشی از رنای پیک سیتوپلاسمی، در مقابل توالی‌های اینترونی به‌عنوان نوکلئوتیدهای مکمل خود در رشتهٔ الگو قرار بگیرند.

۳ توجه داشته باشید بین نوکلئوتیدهای توالی‌های اگزون رشتهٔ الگو مولکول دنا با رنای پیک سیتوپلاسمی، پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی برقرار می‌شود نه پیوند فسفودی‌استر!

۴ دقت کنید توالی‌های اینترون و اگزون، در مولکول دنا قرار دارند نه در رشتهٔ رنا! رشتهٔ رنا تنها می‌تواند رونوشت این توالی‌ها را داشته باشد. بخش‌های دارای توالی اینترونی از رشتهٔ الگو مولکول دنا به دلیل نداشتن بخش مکمل در رنای سیتوپلاسمی، طبق شکل مقابل به‌صورت حلقه‌های نوکلئوتیدی در می‌آیند.



۱۲ ۴ شکل صورت سؤال، مربوط به مجاورت رنای بالغ و رشته الگوی مربوط به همان ژن است. در یاخته‌های یوکاریوتی با حذف رونوشت توالی‌های اینترونی از مولکول رنا، طول آن نسبت به مولکول دنایی که از روی آن ساخته شده است، کوتاه‌تر می‌شود. دقت کنید مولکول رنایی تولید شده درون غشاهای منفذدار هسته، هنوز نابالغ است و هنوز حاوی رونوشت‌های اینترونی است، درحالی‌که رنای پیک سیتوپلاسمی، بالغ بوده و رونوشت‌های اینترونی از آن حذف شده است؛ بنابراین می‌توان گفت این دو با هم تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوتی، انواعی از رنابسپارازها، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند ولی دقت داشته باشید که هر مولکول رنا همواره فقط توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود. رنای رناتنی با رنابسپاراز ۱، رنای پیک با رنابسپاراز ۲ و رنای ناقل با رنایسپار از ۳ ساخته می‌شوند.

۲ قبل از همانندسازی دِنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. دقت کنید این فرایند با کمک آنزیم‌های دیگری انجام می‌شود و آنزیم هلیکاز در انجام آن نقشی ندارد. آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند.

۳ در هنگام تقسیم یاخته، با از بین رفتن پوشش هسته، دنای موجود در کروموزوم‌ها در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان گفت نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا هم ممکن است در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار بگیرند.

---

۱۳ ۳ رنای پیک، بین نوکلئوتیدهای دنا و آمینواسیدهای پلی‌پپتید ارتباط برقرار می‌کند. واحدهای سازندهٔ رنای پیک، نوکلئوتیدها هستند و این رنا می‌تواند در ترجمه، با رنای ناقل پیوند هیدروژنی برقرار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه مربوط به آنزیم رنابسپاراز است که طی رونویسی، خاصیت بسپارازی دارد و نوکلئوتیدها را به هم متصل می‌کند. همچنین این آنزیم، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را می‌شکند و هنگام اضافه کردن نوکلئوتیدهای جدید به رنای در حال ساخت، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها را تجزیه می‌کند. رنای پیک فاقد فعالیت بسپارازی و توانایی شکستن پیوند است.

۲ در یاخته‌های یوکاریوتی، مادهٔ وراثتی (دنا) در هسته، راکیزه و سبزدیسه یافت می‌شود. رنای پیک ساخته شده در راکیزه و سبزدیسه، داخل اندامک فعالیت می‌کند و ترجمه می‌شود؛ زیرا درون این اندامک‌ها رناتن وجود دارد ولی رنای پیک ساخته شده در هسته، برای فعالیت خود باید از هسته خارج شود. هسته فاقد رناتن است.

۴ رنای پیک تک رشته‌ای است و پیوند هیدروژنی در ساختار خود ندارد.

---

۱۴ ۴ ژن قسمتی از دنا است و به همین دلیل، نوکلئوتیدهای آن از نوع دئوکسی‌نوکلئوتید هستند. همهٔ نوکلئوتیدهای ژن به علت شرکت در پیوند فسفودی‌استر، تک فسفاته بوده و براساس نوع باز آلی (آدنین، تیمین، گوانین و سیتوزین)، چهار نوع نوکلئوتید در ژن مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که تک‌یاخته‌ای موردنظر می‌تواند باکتری باشد. باکتری‌ها فاقد هسته‌اند. در ضمن، توالی‌های سه‌تایی از ریبونوکلئوتیدها (رمزه) بر روی رنای پیک، مربوط به ترتیب قرارگیری آمینواسیدهای آماده و ساخته‌شده در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هستند، نه اینکه رمزه‌ها موجب ساخته شدن آمینواسید شوند!

۲ هر کدون (رمزه) فقط از روی یکی از رشته‌های ژن (رشتهٔ الگو) توسط آنزیم رنابسپاراز و از طریق رونویسی تولید می‌شود. در واقع آنزیم رنابسپاراز فقط یکی از رشته‌های ژن را رونویسی می‌کند.

۳ در رنای پیک، نوکلئوتیدهای قبل از رمزهٔ آغاز و نوکلئوتیدهای بعد از رمزهٔ پایان، از هیچ‌کدام از جایگاه‌های رناتن (ریبوزوم) عبور نمی‌کنند.

---

۱۵ ۱ دناها، نوکلئیک‌اسیدهای دورشته‌ای هستند و رناها، تک‌رشته‌ای می‌باشند. در طول عمر یک یاختهٔ بدن انسان، همانندسازی دنای حلقوی موجود در راکیزه می‌تواند چندین بار رخ دهد و دنای جدید تشکیل شود. همچنین رونویسی و تشکیل رنا، می‌تواند بارها رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

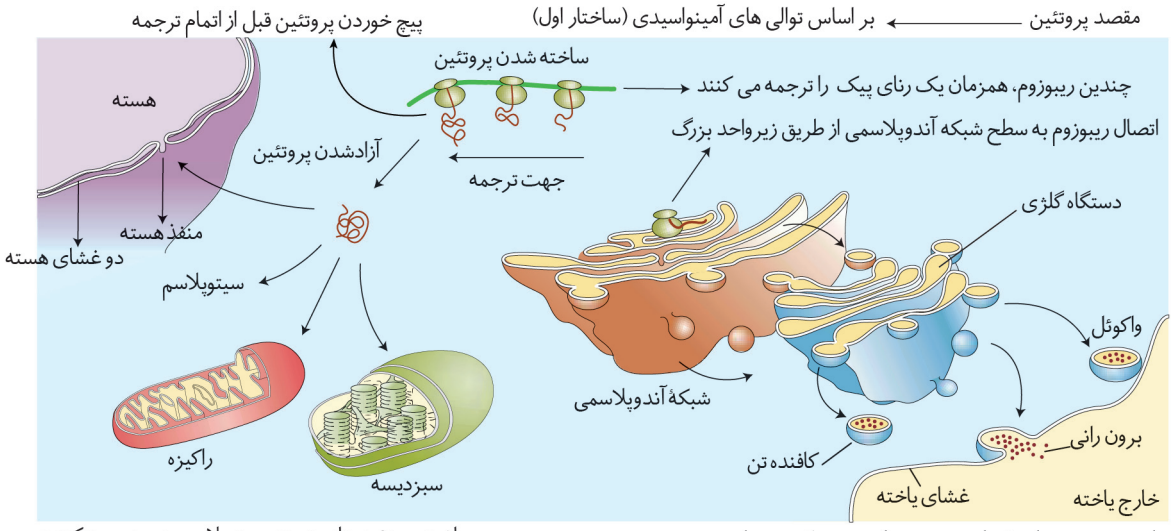
۲ رناهای ناقل (tRNA) با آمینواسیدها پیوند کووالانسی برقرار می‌کنند. توجه کنید که ژن‌های مربوط به رناهای ناقل، فاقد رمز هستند. رمز فقط در ژن مربوط به رنای پیک مشاهده می‌شود.

۳ در انسان، رناها در هسته و راکیزه تولید می‌شوند. رناتن از پروتئین و (rRNA) تشکیل شده است. رنای رناتنی (rRNA) هم در هسته و هم در راکیزه یافت می‌شود.

۴ نوکلئوتیدهای دنا، در همانندسازی برای ساختن دنا و در رونویسی برای ساختن رنا به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند. دنا، نوکلئیک‌سید دو رشته‌ای و رنا، نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است. هم دنا و هم رنا، خاصیت اسیدی دارند.

---

۱۶ ۱ در تمام یاخته‌هایی که ترجمه صورت می‌گیرد شکل‌گیری سطوح ساختاری پروتئین همزمان با ترجمه رخ می‌دهد. در پروکاریوت‌ها دنای اصلی حلقوی است و در یوکاریوت‌ها، نیز دنای حلقوی در برخی اندامک‌ها مثل میتوکندری حضور دارد هنگام همانندسازی این دناها اتصال دنابسپاراز (DNA پلیمراز) به جایگاه آغاز همانندسازی دنای حلقوی قابل انتظار است.



ساخت پروتئین های غشایی، ترشحی، لیزوزوم و کریچه ها
توسط ریبوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی

ساخت پروتئین های هسته، سیتوپلاسم، دیسه و میتوکندری
توسط ریبوزوم های آزاد

در پروکاریوت‌ها، شکل گیری رنای پیک و سطوح ساختاری پروتئین‌ها می‌تواند هم‌زمان باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در یوکاریوت‌ها رناتن (ریبوزوم) ها از سمت واحد بزرگ‌تر به شبکهٔ آندوپلاسمی متصل می‌شوند ولی در یوکاریوت‌ها چندین جایگاه همانندسازی وجود دارد.

۳ برای مثال اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که دارای سبزدیسه است و برخی پروتئین‌ها به درون سبزدیسه وارد می‌شوند. ازآنجایی‌که این جاندار تک‌یاخته‌ای است اصلاً ارتباط بین یاخته‌ها در آن دیده نمی‌شوند.

۴ در گویچه قرمز بالغ هسته‌ای وجود ندارد که پروتئین‌ها بخواهند از منافذ غشای هسته عبور کنند. در این یاخته پلی پپتید هم تولید نمی‌شود.

ریبوزوم از زیرواحد بزرگ خود به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود، امّا اولین ترجمه قبل از تکمیل ساختار ریبوزوم انجام می‌شود؛ پس قبل از اتصالریبوزوم به شبکه آندوپلاسمی، اولین ترجمه انجام می‌شود. پس می‌توان گفت، شروع ساخت هر پروتئینی در سیتوپلاسم می‌باشد.

اگر پروتئین قرار باشد به خارج‌ترشح شود یا به بخش‌هایی مثل واکوئل و لیزوزوم برود، پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، به شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود.

---

۱۷ **۴** تنها مورد (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) ازآنجایی‌که رشته رمزگذار مربوط به مولکول دنا می‌باشد و نوع قند آن دئوکسی ریبوز است، مسلماً هیچ یک از نوکلئوتیدهای آن با رشته رنای رونویسی شده که قند نوکلئوتیدهای مربوط به آن ریبوز است، شباهت کامل ندارند.

در صورتی که رشتهٔ الگو، فاقد باز آلی آدنین باشد، از نظر باز آلی، رشتهٔ رمزگذار و رنای حاصل، شبیه به یکدیگر خواهند بود.

ب) در یاخته‌های پوششی دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک انسان میتوکندری‌های فراوان وجود دارد. پروتئین‌هایی که به‌وسیله مولکول دنای میتوکندری تولید می‌شوند، رونویسی از ژن مربوط به آن‌ها به‌وسیله رنابسپاراز نوع ۲ رخ نمی‌دهد. پس این آنزیم در ساخت همه پروتئین‌های این یاخته نقش ندارد.

همهٔ پروتئین‌های میتوکندری توسط رنابسپارازهای آن ساخته نمی‌شود.

میتوکندری نیازمند پروتئین‌هایی است که ژن آن‌ها در هسته قرار دارد.

ج) در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد که وظیفه آن رونویسی از مولکول دنای اصلی متصل به غشای پلاسمایی و مولکول پلازمید (موجب افزایش مقاومت باکتری به آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود) که در اغلب پروکاریوت‌ها وجود دارد می‌باشد.

اطلاعات مولکول‌های پلازمید، ویژگی‌های دیگری را به باکتری‌ها می‌دهد مثل افزایش مقاومت باکتری به پادزیست‌ها

رونویسی از پلازمید همواره توسط رنابسپاراز پروکاریوتی انجام نمی‌شود زیرا پلازمید در یوکاریوت‌هایی نظیر مخمر نیز وجود دارد.

د) در پروکاریوت‌ها محل تولید و فعالیت رنابسپاراز سیتوپلاسم بوده و بنابراین یکسان می‌باشد. در یوکاریوت‌ها محل تولید رنابسپاراز سیتوپلاسم و محل فعالیت آن هسته است. فرایند پیرایش که در طی آن رونوشت بخش‌های اینترون مولکول دنا حذف شده و رونوشت بخش‌های اگزون با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند مربوط به یوکاریوت‌ها می‌باشد نه پروکاریوت‌ها.

---

۱۸ **۴** در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، ضمن تشکیل پیوند پپتیدی و در مرحلهٔ پایان رونویسی ضمن تشکیل پیوند فسفودی‌استر، مولکول آب تولید می‌کند.

در مرحلهٔ طویل شدن و پایان، با هر بار جدا شدن آمینواسید (یا آمینواسیدها) از رنای ناقل، مولکول آب مصرف می‌شود.

در مرحلهٔ طویل شدن، با تشکیل هر پیوند پپتیدی، مولکول آب تولید خواهد شد.

در ترجمه، مجموعاً یک مولکول آب مصرف خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ پایان ترجمه، برخلاف آغاز رونویسی، پیوند اشتراکی میان زیر واحدهای مولکول بسپاری تشکیل نمی‌شود.

در مرحلهٔ پایان ترجمه همانند همهٔ مراحل رونویسی، پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.

۲ در مرحلهٔ پایان رونویسی همانند مرحلهٔ آغاز ترجمه، میان زیر واحدهای مولکول‌های بسپاری (نوکلئوتید و آمینواسید)، پیوند اشتراکی شکسته نمی‌شود.

در همهٔ مراحل رونویسی، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود.

۳ در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، پیوند هیدروژنی میان

نوکلئوتیدهای رِنای ناقل و رِنای پیک در جایگاه A تشکیل می‌شود. اما در مرحلهٔ آغاز رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای دِنا و نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز تشکیل می‌شود.

---

۱۹ | ۱ | افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود. چون در این صورت زمان بیشتری وجود دارد و مثلاً به‌جای اینکه یک رنای پیک ۱۰ بار ترجمه شود فرصت این را دارد که ۱۰۰ بار ترجمه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری است که پروکاریوت است. در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود نه اینکه همواره این‌طور باشد.

۳ رناهای پیک (mRNA ها) در یوکاریوت‌ها، نسبت به پروکاریوت‌ها از پایداری بالاتری برخوردار هستند و دیرتر از بین می‌روند نه اینکه تجزیه نشوند.

۴ هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها در مواقع نیاز، تجمع رناتن (ریبوزوم) ها موجب افزایش سرعت تولید پلی‌پپتید در واحد زمان می‌شود

---

۲۰ | ۴ | هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری موردنیازند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ایی از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها برخی (نه همه یا هر) مولکول‌های رنای پیک دارای رونوشت بیش از یک ژن برای ساخت پلی پپتید می‌باشند.

۲ این جمله بالعکس ذکرشده است جمله صحیح به‌صورت مقابل است. در یوکاریوت‌ها، برخلاف پروکاریوت‌ها مولکول‌های پروتئینی (هیستون) با اتصال به برخی قسمت‌های دنا می‌توانند میزان پروتئین‌سازی را تنظیم کنند.

۳ در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها - عواملی با جلوگیری از تخریب رناهای پیکِ (mRNA ها) حاصل از رونویسی میزان پروتئین‌سازی را افزایش می‌دهند

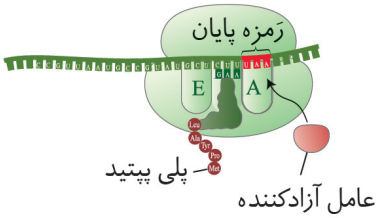
---

۲۱ | ۳ | شکل زیر مربوط به مرحلهٔ آغاز از مراحل فرایند ترجمه است. در مرحلهٔ بعد از آن (مرحلهٔ طویل شدن) هنگامی که جایگاه A برای پذیرش رنای ناقل بعدی خالی می‌شود، پیش از ورود آن به این جایگاه رنای ناقل فاقد آمینواسید که در جایگاه E قرار دارد از آن خارج شده و سپس رنای ناقل بعدی به درون جایگاه A وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ آغاز، بخش‌هایی از رنای پیک *(نه رمزهٔ آغازا)* زیرواحد کوچک رناتن را به سمت رمزهٔ آغاز هدایت می‌کنند. سپس در این مرحله رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است (رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین) به آن متصل می‌شود و با اضافه شدن زیرواحد بزرگ رناتن ساختار آن تکمیل می‌گردد.

۲ در مرحلهٔ طویل شدن با استقرار آمینواسید بعدی در جایگاه A آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازهٔ یک رمزه (نه نوکلئوتید!) به سوی رمزهٔ پایان پیش می‌رود.



۴ در مرحلهٔ پایان از مراحل ترجمه، با ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شود. در جایگاه A که یک رمزهٔ پایان درآن قراردارد تنها یک عامل آزادکننده قرار می‌گیرد و عوامل آزاد کنندهٔ مختلفی می‌توانند درون این جایگاه قرار بگیرند.

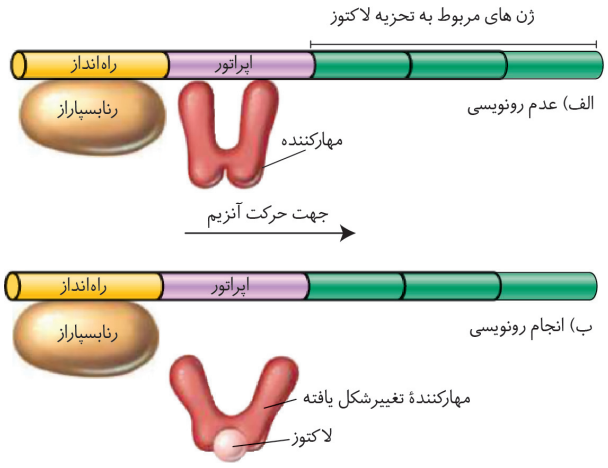
عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند. همچنین باعث جدا شدن زیر واحدهای رناتن از هم و آزاد شدن رنای پیک می‌شوند. *زیر واحدهای رناتن می‌تونن مجدد این مراحل رو تکرار کنن تا چندین نسخه از یک پلی پپتید ساخته بشه.*

---

۲۲ | ۲ | اشرشیاکلای نوعی باکتری و در نتیجه پروکاریوت است.

میکوریزا (قارچ ریشه‌ای) نوعی قارچ و در نتیجه یوکاریوت است.

در یوکاریوت ها با اتصال بعضی از عوامل رونویسی به توالی افزاینده و خم شدن مولکول دنا، عوامل رونویسی متصل به افزاینده به سایر عوامل رونویسی متصل می‌شود، اما به راه انداز متصل نمی‌شوند.



بررسی گزینه‌ها:

۱ و **۳** در اشرشیاکلای، جایگاهی که بین راه انداز و توالی ژن وجود دارد، اپراتور است و مهار کننده با جدا شدن از آن (نه اتصال)، باعث شروع (نه افزایش) رونویسی می‌شود. همچنین با توجه به شکل، محصول رونویسی، یک mRNA با ۳ کدون آغاز و ۳ کدون پایان خواهد بود.

۴ دقت داشته باشید که باز شدن مارپیچ دنا در فرایند همانند سازی رخ می‌دهد و نیازمند حضور آنزیم هلیکاز است. در واقع با اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده، خمیدگی در دنا ایجاد می‌شود که با باز شدن مارپیچ دنا متفاوت بوده و حاصل عملکرد آنزیمی نیست.

---

۲۳ **۲** بخش شمارهٔ (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به لاکتوز و پروتئین مهار کننده است. پروتئین‌های تنظیمی از جمله پروتئین مهار کننده پروتئین‌هایی هستند به مقدار زیادی در یاخته تولید می‌شوند ژن این گونه پروتئین‌ها در اغلب موارد روشن است و بیان ژن بالایی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین مهار کننده در اغلب مواقع یعنی زمان‌هایی که گلوکز در محیط کشت وجود دارد، به توالی مخصوص خود متصل است.

۳ پروتئین مهار کننده با اتصال به لاکتوز دچار تغییر شکل شده و از اپراتور جدا می‌شود.

۴ مهار کننده نوعی پروتئین است بنابراین توسط ریبوزوم‌ها تولید می‌شود.

---

۲۴ **۴** در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپاراز برای اتصال به دنا احتیاج به عوامل رونویسی دارد. از سوی دیگر در تنظیم مثبت ژن‌های آنزیم تجزیه کنندهٔ مالتوز در اشرشیاکلای رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز احتیاج به پروتئین فعال کننده و مالتوز دارد. ویرایش ژن هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شوند. در فرایند ویرایش دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود با حذف نوکلئوتید نادرست، پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عوامل رونویسی تنها در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارند.

۲ در یاخته‌های یوکاریوتی برخلاف پروکاریوتی تنظیم رونویسی پیش از رونویسی نیز صورت می‌گیرد. در این حالت تغییر فشردگی فام‌تن دسترسی رنابسپاراز به ژن تنظیم می‌شود.

---

۲۵ **۴** همهٔ موارد نادرست هستند

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد ولی به طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

الف تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها در تمام مراحل رونویسی و ترجمه می‌تواند رخ دهد.

ب علاوه بر پروکاریوت‌ها، یوکاریوت‌ها نیز می‌توانند طول عمر رنای پیک را تغییر دهند.

ج در پروکاریوت‌ها هیچ عاملی نمی‌تواند از اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز جلوگیری کند.

د پروتئین‌هایی که با اتصال به دنا موجب تسهیل رونویسی می‌شوند، در مسیر آنزیم رنابسپاراز قرار نمی‌گیرند.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل سوم

۱ ۲ اول از همه دقت داشته باشید یک فرد مذکر تنها از نظر بیماری نهفتهٔ مستقل از جنس می‌تواند ناقل باشد. از طرف دیگر چون در صورت سؤال حداکثر میزان تنوع را خواسته ژن‌نمود گروه خونی B را به صورت BO در نظر می‌گیریم. پس به صورت کلی اگر بخواهیم از نظر هموفیلی، گروه خونی و بیماری مستقل از جنس ژن‌نمود والدین را بنویسیم به صورت مقابل می‌شود: $X^HY\ BO\ Aa$ $X^hX^h\ OO\ Aa$

با توجه به این آمیزش از نظر هموفیلی دو نوع رخ نمود، از نظر گروه خونی دو نوع رخ نمود و از نظر بیماری مستقل از جنس نهفته نیز دو نوع رخ نمود مشاهده می‌شود. حال این اعداد را در هم ضرب می‌کنیم که تعداد رخ نمودهای ممکن محاسبه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دو فرد مبتلا به PKU قطعاً همهٔ فرزندانشان دچار PKU می‌شوند. بنابراین عامل تنوع در این گزینه گروه خونی است. گروه خونی مثبت Dd و منفی dd در صورت آمیزش حداکثر دو رخ نمود D و d را ایجاد می‌کنند.

۳ در بررسی بیماری PKU با توجه به این که هردو والد ممکن است ناقل باشند، حداکثر ۲ نوع رخ نمود قابل محاسبه است. در محاسبه بیماری هموفیلی با توجه به بیمار بودن پدر و ناقل بودن مادر ۴ نوع رخ نمود (پسر بیمار-پسر سالم-دختر بیمار- دختر سالم) وجود دارد. بنابراین به صورت کلی ۸ نوع رخ نمود وجود دارد.

۴ با توجه به منفی بودن گروه خونی هردو والد، همهٔ فرزندان گروه خونی منفی خواهند داشت. با توجه به این که یک والد دارای گروه خونی O و دیگری گروه خونی AB است، دو نوع گروه خونی AO و BO از این آمیزش ایجاد می‌شود.

---

۲ ۳ در جمعیت زنبورهای عسل، زنبور نر هاپلوئید و زنبور ماده دیپلوئید است. جانداران نر در پی پدیدهٔ بکرزایی متولد می‌شوند. در صورت متولد شدن نر بیمار از ملکهٔ سالم به صورت قطعی ملکه ناقل یک بیماری نهفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که نوعی صفت اتوزومی و با بارزیت ناقص باشد، رخ نمود بارزیت ناقص تنها در افراد ماده مشاهده می‌شود.

۲ در جانداران نر با توجه به هاپلوئید بودنشان هیچ‌گاه احتمال وجود زنبور نر ناقل وجود ندارد.

۴ در صورتی که هردو والد سالم باشند و فرزند ناقل به دنیا بیاورند به طور حتم ملکه ناقل است چراکه در جانداران نر با توجه به هاپلوئید بودنشان هیچگاه احتمال وجود زنبور نر ناقل وجود ندارد.

---

۳ ۳ گل میمونی نوعی گیاه دو لپه‌ای است. در گیاهان تک‌لپه‌ای آندوسپرم و در گیاهان دولپه‌ای لپه به عنوان اندوختهٔ دانه شناخته می‌شود. لپه به صورت ۲n و آندوسپرم به صورت ۳n وجود دارد. *پس تا اینجا یا گزینهٔ ۴ درسته یا ۳.* یاختهٔ دو هسته‌ای که در گیاهی با ژن‌نمود RR ایجاد می‌شود قطعاً دارای ژن‌نمود RR است حال بنابر شرایط لقاح این آندوسپرم می‌تواند RRR و یا RRW باشد

در گیاه دو لپه‌ای با یاختهٔ تخم‌زا دارای ژن‌نمود R است که اگر با اسپرمی با ژن‌نمود R لقاح کند، یاخته‌ای به صورت RR ایجاد می‌شود بنابراین تنها احتمال گزینهٔ ۳ وجود دارد.

---

۴ ۴ با توجه به توضیحات سؤال، ژن‌نمود نسل اولیه، مادر A۲A۱ و پدر A۲A۲ بوده است که طی ازدواج آن‌ها پسری با ژن نمود A۲A۱ ایجاد می‌شود که دارای رخ‌نمود A۱ است. با ازدواج پسری با ژن نمود A۲A۱ و دختری با ژن‌نمود A۱A۱ فرزندان نیز A۲A۱ یا A۱A۱ خواهند بود. A۲A۱ رخ نمود A۱ در میان پسران و رخ نمود A۲ در میان دختران خواهد داشت بنابراین همهٔ افراد با رخ نمود A۲، دختر خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با ازدواج پسری با ژن نمود A۲A۱ و دختری با ژن نمود A۲A۱ یا A۲A۲ پسران متولد شده می‌توانند رخ‌نمودی متفاوت با مادر خود داشته باشند.

۲ با ازدواج پسری با ژن نمود A۲A۱ و دختری با ژن‌نمود A۱A۱ فرزندان نیز A۲A۱ یا A۱A۱ خواهند بود. در این حالت افرادی که دارای رخ‌نمود A۱ هستند می‌توانند خالص یا ناخالص باشند.

۳ ازدواج پسری با ژن نمود A۲A۱ و دختری با ژن نمود A۲A۱ یا A۲A۲، فرزندان دختر می‌توانند ژن‌نمود مشابه با مادر خود داشته باشند.

۵ ۴ با توجه به توضیحات سؤال اگر که گروه خونی مشابه دو فرزند داشته باشند، گروه خونی پدر و مادر قطعاً کربوهیدرات A و B را دارد. در نتیجه وجود پدری با گروه خونی O غیر ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که پدر و مادر سالم باشند می‌توانند فرزندانی سالم از نظر هردو بیماری ایجاد کنند.

۲ در صورتی یک فرزند از نظر زالی و هموفیلی سالم باشد و فرزند دیگر از نظر این دو بیماری بیمار باشد، امکان دارای که پدر و مادر از نظر بیماری زالی هردو ناقل باشند و از نظر بیماری هموفیلی صرفاً مادر ناقل باشد.

۳ در صورتی که فردی با گروه خونی AB فرزند اول باشد و فرزند دوم فردی با گروه خونی BB باشد والدین گروه خونی AB و BO خواهند داشت.

---

۶ ۲ در صورت جفت‌گیری خروس XX با مرغ xx همهٔ زاده‌ها، مرغ خواهند بود که ژن‌نمود xx خواهند داشت و در نتیجه فاقد هرگونه بیماری مرتبط با کروموزوم Y خواهند بود.

بررسی سایرگزینه‌ها:

۱ در میان زاده‌های ایجاد شده خروس نیز وجود دارد که نمی‌توانند جفت گیری با خروس داشته باشند.

۳ همهٔ زاده‌های ایجاد شده مرغ خواهند بود که فاقد توانایی جفت‌گیری با مرغ‌های دیگر هستند.

۴ در صورت جفت‌گیری خروس (XY) و مرغ (xx) نیمی از زاده‌ها مرغ و نیمی دیگر خروس خواهند بود. تنها مرغ‌ها می‌توانند به دنبال تغییرات هورمونی به خروس تبدیل شوند نه برعکس.

---

۷ ۲ در این سؤال باید انواع آمیزش‌ها را در نظر بگیریم. برای ذرت دارای ۵ آلل قرمزی در جمعیت ذرت‌ها می‌تواند دارای ۳ ژن‌نمود AABBCc، AABbCC و AaBBCC باشد. حال اگر ذرتی با ژن‌نمود AABBCc با ذرتی با ژن‌نمود AABbCC آمیزش کند زاده‌ها به صورت AABBCC، AABbCC، AABBCc و AABBCc خواهد بود *حالا بقیه آمیزش‌ها رو خودتون می‌تونین انجام بدین!* به صورت کلی در طی این آمیزش‌ها زاده‌ها حداقل ۴ آلل بارز و حداکثر۶ آلل بارز خواهند داشت که با توجه به نمودار، زاده‌های با ۴ آلل بارز فراوانی بیشتری دارند. هر زاده با ۴ آلل بارز به طور حتم یکی از جایگاهای ژنی‌اش خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت‌هایی که در وسط نمودار قرار می‌گرند دارای ۳ دگرهٔ لارز هستند. با توجه به توضیحات فوق، هیچگاه امکان ندارد زاده‌ای متولد که تنها داری ۳ دگرهٔ بارز باشد.

۳ و ۴ در این آمیزش‌ها احتمال ایجاد AABBCC وجود دارد که دارای کمترین فراوانی در جمعیت است. ژن‌نمود دارای کمترین فراوانی در جمعیت است در هر سه جایگاه خود خالص است.

---

۸ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف ژن‌شناسی به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.

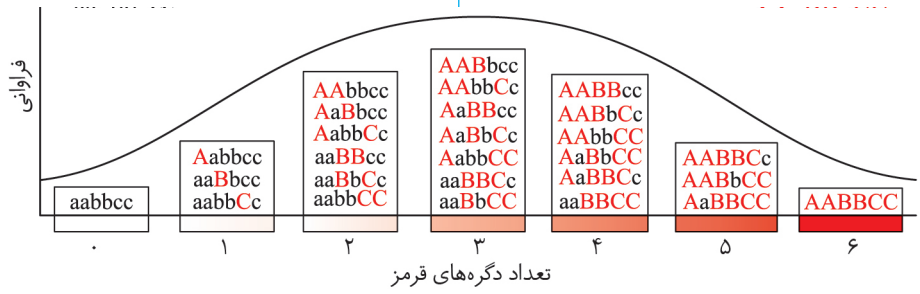
ب قبل از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌هاست.

ج قوانین وراثت قبل از کشف ساختار و عمل دنا و ژن‌ها کشف شد.

د به کمک قوانین مندل می‌شد صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد.

---

۹ ۲ ابتدا باید ژنوتیپ زنبور نر را پیدا کنیم. این زنبور حاصل بکرزایی زنبور ملکه است. تخمک‌های این ملکه می‌تواند ۴ حالت داشته باشند: ABc، AbC، ABC و Abc . این تخمک‌ها هر یک می‌توانند منجر به ایجاد یک زنبور نر شوند. بنابراین برای زنبور نر نیز این ۴ نوع ژنوتیپ محتمل است. در صورت لقاح زنبور نر با ژنوتیپ AbC و تخمک زنبور ملکه با ژنوتیپ AbC ، زنبور مادهٔ AAbbCC حاصل می‌شود که دارای فنوتیپ AbC است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴ هیچ یک از زنبورهای شرکت کننده در لقاح، دگرهٔ a را ندارند بنابراین زادهٔ حاصل نیز فاقد این دگره و فنوتیپ آن است.

۳ زنبور حاصل از لقاح قطعاً ماده است.

---

۱۰ ۳ اگر اختلاف تعداد الل‌های بارز و نهفته ۳ باشد، یعنی تمام آلل‌ها یا بارز هستند یا نهفته؛ در هر دو حال همواره ژنوتیپ‌های دو آستانه طیف تولید خواهند شد که دارای کمترین فراوانی فنوتیپی هستند، پس همواره تولید چنین گیاهانی قابل انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یعنی تعداد آلل‌های بارز و نهفته برابر است، پس هرکدام ۳ آلل دارند. در صورتی که گیاه AaBbCc خودلقاحی کند امکان تولید زاده‌ای با ژنوتیپ مشابه والد وجود دارد.

۲ در این صورت یا تعداد آلل‌های بارز ۵ و نهفته‌ها ۱ عدد است، و یا تعداد آلل‌های نهفته ۵ و بارزها ۱ عدد است.در هر دو صورت به طور مثال اگر AABBCc یا aabbCc خودلقاحی کنند امکان تولید ژنوتیپ‌های هر دو آستانه طیف ممکن است.

۴ در عمل تولید چنین گیاهی ناممکن است؛ زیرا ممکن نیست که اختلاف تعداد آلل‌های بارز و نهفته این گیاه ۳ باشد.

---

۱۱ ۱ فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این بیماری به علت تجمع نوعی آمینواسید رخ می‌دهد. دقت کنید که پروتئین‌ها دارای ژن هستند، نه آمینواسیدها!

ب) در این بیماری مغز آسیب می‌بیند، نه نخاع!

ج) فرد مبتلا به این بیماری در ابتدا فاقد علائم است.

د) نوزاد مبتلا به این بیماری از تغذیهٔ شیر مادر منع می‌شود که حاوی دی‌ساکارید لاکتوز و آمینواسید فنیل‌آلانین است.

---

۱۲ ۴ در بیماری فنیل کتونوری با تولید ترکیبات سمی حاصل از تجمع آمینواسید فنیل آلانین مغز آسیب می‌بیند. کاروتنوئیدها نقش پاداکسندگی دارند و مصرف آنها در بهبود کارکرد مغز نقش مثبتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بیماری کم‌خونی داسی شکل، دگرهٔ سالم نسبت به دگرهٔ ناسالم بارز است و افراد ناخالص سالم هستند ولی با کاهش اکسیژن محیط، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی شکل می‌شوند.

۲ توجه کنید هر فردی که به بیماری وابسته به جنس مبتلا است، لزوماً هموفیلی ندارد. هموفیلی فقط یکی از انواع بیماری‌های وابسته به جنس است. شایع‌ترین نوع هموفیلی، به دلیل فقدان عامل انعقادی ۸ ایجاد می‌شود و موجب اختلال در فرایند لخته شدن خون می‌شود.

۳ فرد ناقل هموفیلی ژنوتیپ X^HX^h دارد و زن است. در زنان، هورمون FSH که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، یاخته‌های فولیکولی را تحریک می‌کند. یاخته‌های فولیکولی، تغذیه‌کنندهٔ یاخته‌های جنسی هستند.

---

۱۳ ۴ در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، فنیل آلانین بیش از حد نیاز در بدن وجود دارد. در واقع، مقدار لازم این آمینواسید برای ساختن محصولات مفید در بدن استفاده می‌شود ولی مقدار اضافی آن منجر به تشکیل ترکیبات خطرناک و غیر مفید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فقدان عامل انعقادی ۸ فقط در افراد مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی مشاهده می‌شود. ساخته نشدن این عامل سبب اختلال در فرایند لخته شدن خون می‌شود ولی دقت کنید که لزوماً هر فردی که اختلال در لخته شدن خون دارد، مبتلا به هموفیلی نیست. به‌طور مثال ممکن است شخصی از لحاظ هموفیلی سالم باشد ولی به دلیل تغذیه نکردن از ویتامین K و یون Ca (که در روند تشکیل لخته لازم هستند) دچار اختلال شود.

۲ هموگلوبین، پروتئین پرکنندهٔ فضای درون گویچه‌های قرمز است. در کم‌خونی داسی شکل، هموگلوبین طبیعی ساخته نمی‌شود. کم‌خونی داسی شکل فقط یکی از انواع کم‌خونی است و به طور مثال ممکن است فردی هموگلوبین طبیعی داشته باشد ولی به دلیل خون‌ریزی، به کم‌خونی مبتلا شود.

۳ افراد واجد گروه خونی مثبت، ژنوتیپ DD یا Dd دارند. در صورتی که ژنوتیپ فرد Dd باشد، در آنافاز کاستمان ۱، دگرهٔ بارز و نهفتهٔ گروه خونی Rh از یکدیگر جدا می‌شوند.

---

۱۴ ۲ فنیل کتونوری، نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است و افراد ناخالص از نظر این بیماری، سالم هستند؛ بنابراین علائم آشکاری ندارند. افراد خالص و نهفته، بیمار هستند ولی در هنگام تولید، علائم آشکاری ندارد. در واقع پس از گذشت زمانی از تولد، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل‌آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد و علائم آشکار می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کم‌خونی داسی شکل، مستقل از جنس نهفته است و در

افراد ناخالص، بین دگره‌های آن رابطهٔ بارز و نهفته برقرار است ولی در شرایط کمبود اکسیژن، این رابطه از بین می‌رود و گویچه‌های قرمز افراد ناخالص از حالت طبیعی به داسی‌شکل تغییر می‌کند.

۳ فرد ناقل بیماری هموفیلی لزوماً زن است و ژنوتیپ X^HX^h دارد. در زنان، هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) علاوه بر تخمدان‌های از غده‌های فوق کلیه نیز ترشح می‌شود. غدد فوق‌کلیه و تخمدان‌ها در حفرهٔ شکمی قرار دارند.

۴ در ژنوتیپ افراد AB از لحاظ گروه خونی ABO، بین دگره‌ها رابطهٔ هم‌توانی برقرار است. دگره‌های A و B بر روی کروموزوم شمارهٔ ۹ قرار دارند ولی دقت کنید که از رونویسی ژن‌ها، کربوهیدرات ساخته نمی‌شود. بلکه دگره‌های A و B به ترتیب آنزیم‌های A و B را می‌سازند که کربوهیدرات مربوط به خود را به غشای گویچه قرمز اضافه می‌کنند.

---

۱۵ **۱** در بیماری‌های وابسته به X دگرهٔ بیماری فقط از مادر به پسر قابل انتقال است. در این نوع صفات فرد ناقل فقط می‌تواند زن باشد که دارای یک نوع کروموزوم جنسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در بیماری هموفیلی فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال است. فرد سالم از نظر این بیماری می‌تواند زن ناقل باشد که ژنوتیپ ناخالص دارد. این فرد دگرهٔ بیماری‌زا را نیز دارد.

۳ در بیماری فنیل‌کتونوری به علت فقدان آنزیم تجزیه‌کنندهٔ آمینواسید فنیل‌آلانین، این مولکول در بدن تجمع یافته و منجر به آسیب به مغز می‌شود. این بیماری مستقل از جنس و نهفته است و فرد بیمار دگرهٔ بیماری را می‌تواند هم از مادر و هم از پدر خود دریافت کند.

۴ در کم‌خونی داسی‌شکلی چنین تغییری در هموگلوبین رخ می‌دهد. افراد ناخالص برای این بیماری، در برخی شرایط محیط مثل کمبود اکسیژن، دچار مشکل شده و گلبول‌های قرمزشان داسی شکل می‌شود.

---

۱۶ **۴** تنها مورد «ب» عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف افراد مبتلا به بیماری هموفیلی، عامل انعقادی ۸ را ندارند و روند لخته شدن خون در آنها دچار اختلال می‌شود. فرایند لخته شدن خون، در هنگام خون‌ریزی‌های شدید رخ می‌دهد که در طی آن رشته‌های پروتئینی فیبرین، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در برمی‌گیرند و با تجمع آنها، لخته را تشکیل می‌دهند. بنابراین در افراد هموفیلی، این تجمع انجام نمی‌شود.

ب فنیل کتونوری یک بیماری مستقل از جنس نهفته است و به همین علت، افراد نهفته بیمار هستند. افراد مبتلا به این بیماری، فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین هستند و با تغذیهٔ فنیل آلانین و تجمع آن در بدن، یاخته‌های مغزی آنها آسیب می‌بینند. توجه کنید که در این افراد، یاخته‌های نخاعی دچار آسیب نمی‌شوند. دستگاه عصبی مرکزی از مغز و نخاع تشکیل شده است.

ج افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، سالم هستند ولی با قرار گرفتن در ارتفاعات و کاهش مقدار اکسیژن محیط، گویچه‌های قرمز آنها داسی‌شکل می‌شود و دچار کم‌خونی می‌شوند. با وقوع کم‌خونی، ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد تا گویچه‌های قرمز بیشتری تولید شود.

د هموفیلی، نوعی بیماری وابسته به جنس نهفته است و فقط زنان می‌توانند با داشتن ژنوتیپ X^HX^h ناقل آن باشند. زیرا مردان فقط یک کروموزوم X دارند. دستگاه تولیدمثلی زنان فاقد لوله‌های پر پیچ و خم است.

---

۱۷ **۳** گیاهان ذرتی که با خودلقاحی می‌توانند ذرت aabbcc ایجاد کنند عبارت‌اند از AaBbCc, AaBbcc, AabbCc, Aabbcc, aaBbCc, aaBbcc, aabbCc, aabbcc. همهٔ این ذرت‌ها به جز ذرت aabbcc ژن‌نمودی (ژنوتیپی) دارند که حداقل دارای یک دگرهٔ (آلل) ایجادکنندهٔ رنگ قرمز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این عبارت در رابطه با ذرت aabbcc که کم‌ترین فراوانی را دارد نمی‌تواند درست باشد.

۲ این عبارت فقط در رابطه با ذرتی با ژن‌نمود AaBbCc صحیح است.

۴ از آمیزش دو گیاه AABBCc فرزندان حاصل دارای ژن‌نمود AABB... خواهند بود در حالی که چنین گیاهی در ذرت‌های مذکور مشاهده نمی‌شود.

---

۱۸ **۲** از اطلاعات سؤال می‌توان دریافت که ذرت دارای ژن‌نمود AaBbCc می‌باشد. این ذرت می‌تواند از آمیزش ذرت‌های دو آستانهٔ طیف (AABBCC و aabbcc) ایجاد شده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت دارای ژن‌نمود AABBCC است. این ذرت نمی‌تواند والدی با ژن‌نمود aabbcc داشته باشد؛ چراکه در این صورت

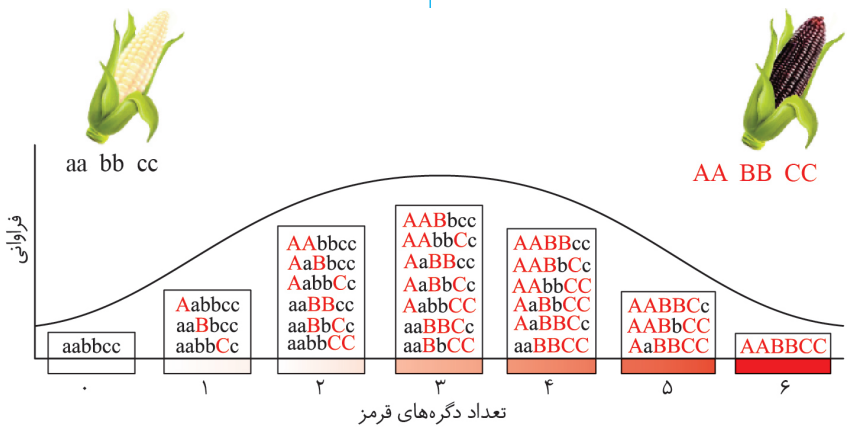
ذرت حاصل حداقل دارای یک دگرهٔ نهفته خواهد بود.

۳ ذرت‌های مذکور می‌توانند ژن‌نمود AABBCc, AABbCC, AaBBCC داشته باشند. این ذرت‌ها هرگز در میانهٔ نمودار قرار نگرفته و بیشترین فراوانی را ندارند.

۴ ذرت مذکور دارای ژن‌نمود aabbcc می‌باشد. در آمیزش ذرت‌های مذکور، فرزندان حاصل حداقل دارای یک دگرهٔ A خواهند بود.

---

۱۹ **۱** موارد (الف) و (ب) و (د) در ارتباط با شکل فوق به درستی بیان شده‌اند. تنها مورد (ج) نادرست است.



بررسی همهٔ موارد:

الف طبق شکل بالا، از بخش ۴ به بعد، همهٔ ژنوتیپ‌ها حداقل ۳ الل بارز دارند؛ بنابراین در همهٔ بخش‌ها می‌توان ژنوتیپی حاوی همهٔ الل‌های بارز، یعنی A، B و C را مشاهده کرد. همچنین در بخش‌های ۶ و ۷، در همهٔ ژنوتیپ‌ها قطعاً همهٔ الل‌های بارز وجود دارند.

ب ژنوتیپی که فقط حاوی الل نهفته باشد، به‌صورت aabbcc خواهد بود که طبق شکل مقابل، تنها در بخش ۱ مشاهده می‌شود و فنوتیپ حاصل از آن، ذرت سفید است.

ج در ژنوتیپ‌های بخش ۳، دو الل بارز و ۴ الل نهفته وجود دارد. توجه کنید درصورتی‌که هر دو الل بارز در یک جایگاه قرار بگیرند، یکی از جایگاه‌های ژن فاقد الل نهفته خواهد شد؛ بنابراین، نمی‌توان گفت هر ژنوتیپی در بخش ۳، به طور حتم در هر جایگاه ژنی، الل نهفته دارد.

د ژنوتیپ‌های بخش ۲، از ۵ الل نهفته و تنها یک الل بارز، تشکیل شده‌اند؛ بنابراین در ۲ جایگاه ژنی آنها، الل‌های نهفته هر جایگاه کنار هم قرار می‌گیرند و این دو جایگاه، خالص هستند، ولی در جایگاه دیگر، یک الل نهفته در کنار یک الل بارز قرار می‌گیرد و در نتیجه، این جایگاه ژنی ناخالص محسوب می‌شود.

۲۰ **۱** از نظر صفت گروه خونی : با توجه به این‌که احتمال تولد هر چهار نوع گروه خونی در این خانواده محتمل است، ژنوتیپ یکی از والدین AO و ژنوتیپ دیگری BO است.

از نظر صفت هموفیلی : برای تولد دختر بیمار بایستی پدر فرد بیمار باشد و همچنین برای تولد پسری بیمار بایستی مادر وی دارای الل نهفته مربوط به این بیماری باشد. با توجه به این که احتمال تولد فرزند سالم نیز در ای خانواده وجود دارد، مادر خانواده از نظر صفت هموفیلی ناقل و دارای ژنوتیپ ناخالص است.

از نظر صفت کوررنگی: طبق اطلاعات مسئله کوررنگی یک صفت وابسته به X نهفته است. مشخص نیست که الل نهفته‌ی این بیماری با الل نهفته صفت هموفیلی بر روی یک کروموزوم قرار دارند یا خیر.

با توجه به مطالب فوق، تولد دختری مبتلا به کوررنگی در این خانواده ممکن نیست. چون دختر قطعاً الل سالم را از پدر خود دریافت می‌کند و هیچگاه ژنوتیپ خالص نهفته نخواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تولد فرزندان، با هر گروه خونی از جمله گروه خونی مادر ممکن است. همان‌طور که گفته شد، با توجه به اینکه پدر از نظر کوررنگی به‌عنوان یک بیماری وابسته به X سالم است، دختر نیز قطعاً بیمار نخواهد بود و تولد دختری با چنین ویژگی‌هایی ممکن است.

۳ همان‌طور که گفته شد هر گروه خونی ممکن است. از نظر هموفیلی، اگر مادر الل سالم را منتقل کند، پسر سالم خواهد بود. از نظر کوررنگی به‌عنوان یک بیماری وابسته به X هم همین‌طور؛ در صورتی که الل بیماری هموفیلی و الل کوررنگی هر دو در یک کروموزوم X قرار داشته باشند، این مورد می‌تواند رخ دهد.

۴ همان‌طور که گفته شد هر گروه خونی برای فرزندان ممکن است. اگر الل بیماری هموفیلی و الل کوررنگی هر دو در یک کروموزوم X مادر قرار داشته باشند، آنگاه ممکن است فرزند

پسر، همزمان هر دو این بیماری‌ها را داشته باشد.

۲۱ **۲** صفت کوررنگی: با توجه به این مادر خانواده از نظر این صفت سالم است می‌تواند دارای ژنوتیپ‌های X^AX^a یا X^AX^A باشد. همچنین پدر خانواده دارای ژنوتیپ X^aY است و بیمار می‌باشد.

صفت فنیل کتونوری: با توجه به سالم بودن مادر، ژنوتیپ او می‌تواند Ff یا FF باشد. همچنین پدر بیمار و ژنوتیپ او به صورت ff است.

صفت گروه‌خونی Rh: مادر دارای ژنوتیپ Dd یا DD است. همچنین ژنوتیپ پدر برای این صفت به صورت dd است.

در صورتی که زادهٔ دختر آنها مبتلا به کور رنگی و فنیل کتونوری و همچنین گروه خونی او منفی (فاقد پروتئین D) باشد، باید از هر کدام از والدین خود یک دگرهٔ f، یک دگرهٔ Xa و یک دگرهٔ d دریافت کند. بنابراین ژنوتیپ مادر به صورت دقیق تعیین می‌شود: X^AX^a Ff Dd

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با تولد فرد دارای پروتئین D مشخص نمی‌شود که دگره نامشخص از لحاظ صفت گروه خونی در مادر، دگرهٔ بارز است یا دگرهٔ نهفته.

۳ و **۴** با تولد فرد سالم از نظر فنیل کتونوری و کوررنگی، دگره دوم در ژنوتیپ مادر از لحاظ این بیماری‌ها به‌طور دقیق شناسایی نمی‌گردد.

۲۲ **۳** ابتدا ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص می‌کنیم. فنیل کتونوری، مستقل از جنس نهفته و هموفیلی وابسته به جنس نهفته است. دگرهٔ بارز و نهفته را برای فنیل کتونوری به ترتیب با F و f نشان می‌دهیم. بنابراین ژنوتیپ پدر به صورت X^hY ff DD تعیین می‌شود. از بین دگره‌های مختلف گروه خونی، فقط بین دگره‌های A و B رابطهٔ هم‌توانی برقرار است. بنابراین ژنوتیپ مادر از لحاظ گروه خونی ABO به صورت AB است. همچنین از آنجایی که ناقل هموفیلی است، ژنوتیپ X^HX^h دارد ولی ژنوتیپ گروه خونی Rh او می‌تواند DD یا Dd باشد. از طرفی با توجه به سالم بودن مادر از لحاظ فنیل کتونوری، ژنوتیپ او به صورت Ff یا FF است. دختر این خانواده، می‌تواند دگرهٔ Xh را از پدر و مادر خود دریافت کند و بیمار باشد. همچنین با دریافت دگرهٔ D از پدر، گروه خونی او قطعاً مثبت است ولی نمی‌تواند از لحاظ گروه خونی ABO، ژنوتیپ OO داشته باشد. زیرا مادر فاقد دگرهٔ O است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پدر	مادر
XhY	XHXh
ff	Ff یا FF
DD	Dd یا DD
--	AB

۱ فرزند پسر با دریافت دگرهٔ X^H از مادر، از لحاظ هموفیلی سالم خواهد بود و همچنین با توجه به این که مادر، دارای دگرهٔ A است و گروه خونی ABO پدر معلوم نیست، می‌تواند گروه خونی A نیز داشته باشد. از طرفی دیگر، همهٔ فرزندان حداقل یک دگرهٔ D دارند و به همین دلیل گروه خونی همهٔ آنها مثبت است.

۲ همان‌طور که گفتیم، مادر می‌تواند دگرهٔ X^H را به دختر منتقل کند و موجب سالم بودن او از لحاظ هموفیلی شود. افراد سالم از لحاظ هموفیلی، عامل انعقادی ۸ دارند. همچنین اگر ژنوتیپ مادر Ff باشد، می‌تواند همانند پدر یک دگرهٔ f را به فرزند منتقل کند سبب متولد شدن فردی با ژنوتیپ ff و مبتلا به فنیل کتونوری شود.

۴ با فرض Ff بودن مادر، فرزند متولد شده می‌تواند دو دگرهٔ نهفتهٔ فنیل کتونوری (f) را در ژنوتیپ خود داشته باشد. همچنین با توجه به هم‌توان بودن دگره‌های گروه‌خونی ABO برای مادر، ژنوتیپ وی قطعاً به صورت AB است. تولد فرزندی دارای گروه خونی O از مادری با گروه خونی AB غیرممکن است.

۲۳ **۴** گروه خونی: ژنوتیپ پدر کودک مورد سؤال طبق فرض مسئله به‌صورت AO یا AA و ژنوتیپ مادر وی به‌صورت BO یا BB است. در این صورت ژنوتیپ‌های محتمل برای فرزند آن‌ها عبارت است از : AA ـ AO ـ BO ـ AB

هانتینگتون : با توجه به این که هم پدر و هم مادر فرد مبتلا به هانتینگتون بوده و فرزند آن‌ها مبتلا به هانتینگتون است، ژنوتیپ‌های Hh برای پدر و مادر و فرزند آن‌ها قابل تصور است.

فنیل کتونوری : یک بیماری مستقل از جنس نهفته است. پدر بزرگ فرد مورد سؤال مبتلا به این بیماری و پدر خود غیر مبتلا به آن است بنابراین ژنوتیپ پدر برای این بیماری به‌صورت Ff است. همچنین مادر فرد مورد سؤال دارای یکی از ژنوتیپ‌های FF یا Ff است. که در این صورت تولد فرزندی با ژنوتیپ‌های ff و FF و Ff محتمل است.

۱ وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در عین حال، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد. تولد

فرزندی مبتلا به فنیل کتونوری در این خانواده محتمل است.

۲ در بیماری‌های بارز، هر فرد دارای ژنوتیپ ناخالص، بیمار است.

۳ تولد فرزندی با ژنوتیپ AA در این خانواده محتمل است. فرد دارای این ژنوتیپ فقط یک نوع دگره مربوط به گروه خونی در کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارد.

۴ طبق آمیزش Hh*hh نیمی از فرزندان این خانواده دارای ژنوتیپ خالص و نهفته و سالم از نظر بیماری هانتینگتون هستند. همچنین طبق آمیزش Ff*ff نیمی از فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص و سالم از نظر بیماری فنیل کتونوری خواهند بود.

---

۲۴ **۴** ازآنجایی‌که فرزند سالم از آمیزش بین دو فرد بیمار حاصل‌شده است، دگره بیماری از نوع بارز است که در آن ژنوتیپ افراد بیماری به‌صورت EE و Ee و ژنوتیپ افراد سالم به‌صورت ee است.

با توجه به این‌که ژن گروه خونی ABO نیز بر روی کروموزوم ۹ قرارگرفته‌اند، بنابراین دگره‌های بیماری و گروه خونی با یکدیگر بر روی یک کروموزوم قرارگرفته‌اند.

دقت داشته باشید که دگره غیر بیماری‌زا در پدر خانواده همراه با دگره A گروه خونی و در مادر خانواده همراه با دگره O گروه خونی منتقل می‌شود. لذا دگره بیماری‌زا این بیماری همراه با دگره B گروه خونی منتقل می‌شود.

با توجه به ژنوتیپ فرزند متولد شده می‌توان فهمید ژنوتیپ پدر به‌صورت AB/Dd و ژنوتیپ مادر به‌صورت BO/Dd است

با توجه به این‌که دگره بیماری‌زا این بیماری با دگره B گروه خونی منتقل می‌شود، افرادی که فاقد دگره B در ژنوتیپ خود هستند از نظر این بیماری سالم‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ژنوتیپ مادر خانواده برای صفت گروه خونی به صورت BO است. در نتیجه تولد فرزندانی با ژنوتیپ BO،AB و AO در این خانواده محتمل است. فرزندان دارای گروه خونی A در این خانواده به بیماری مبتلا نمی‌شوند.بنابراین فردی با گروه خونی AO بااینکه ژنوتیپ ناخالص دارد ولی سالم است.

۲ دگره‌های مربوط به صفت گروه خونی Rh بر روی کروموزوم ۱ انسان قرار گرفته‌اند و ارتباطی با بیماری ندارند زیرا دگره مربوط به بیماری روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارد.

۳ با توجه به اینکه نوع دگره بیماری‌زا این بیماری بارز است، در نتیجه در این بیماری فرد ناقل وجود ندارد و افراد یا مبتلا به آن بوده و یا سالم‌اند.فقط در بیماری‌هایی که دگره بیماری‌زا به صورت نهفته است فرد ناقل داریم برای مثال بیماری هموفیلی این‌گونه است.

---

۲۵ **۳** سؤال در مورد بیماری فنیل‌کتونوری و هموفیلی است. فنیل‌کتونوری مستقل از جنس نهفته و هموفیلی وابسته به جنس نهفته است. به همین خاطر در فنیل‌کتونوری فرد بیمار قطعاً دو دگرهٔ بیماری دارد (خالص نهفته) اما در هموفیلی فرد بیمار می‌تواند مرد باشد که فقط یک دگرهٔ بیماری را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هر دو بیماری فرد سالم می‌تواند ناخالص باشد. توجه داشته باشید که در هموفیلی زنان می‌توانند ناقل باشند (ژنوتیپ ناخالص داشته و سالم‌اند).

۲ در رابطه با هموفیلی، مردان سالم فقط یک دگره برای این بیماری دارند.

۴ در رابطه با هموفیلی، مردان نمی‌توانند ژنوتیپ ناخالص داشته باشند.

---

۲۶ **۴** فنیل کتونوری یک بیماری مستقل از جنس نهفته است و دگره‌های بارز و نهفتهٔ آن را به ترتیب با F و f نشان می‌دهیم. بنابراین، ژنوتیپ دختر گفته شده در صورت سؤال به صورت X^hX^h Ff dd است ولی ژنوتیپ گروه خونی ABO او می‌تواند AO یا AA باشد. برای آن‌که فرزند این خانواده dd باشد، هر کدام از والدین باید حداقل یک دگرهٔ d در ژنوتیپ گروه خونی Rh خود داشته باشند. بنابراین مادر می‌تواند خالص و نهفته (dd) باشد و پدر نیز دارای دو نوع دگره برای این صفت (Dd) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به این که فرزند متولد شده ژنوتیپ Ff دارد، پدر می‌تواند ff و مبتلا به فنیل کتونوری باشد و مادر نیز ناخالص (Ff) باشد. در این صورت، مادر هر دو دگرهٔ F و f را در ژنوتیپ خود خواهد داشت.

۲ با توجه به ژنوتیپ دختر (X^hX^h) برای هموفیلی، مادر می‌تواند X^HX^h باشد که در این صورت، دارای فاکتور انعقادی ۸ است. ولی پدر فقط می‌تواند X^hY و مبتلا به هموفیلی باشد.

۳ همان‌طور که گفتیم، در این خانواده، پدر از لحاظ هموفیلی فقط می‌تواند بیمار باشد. بنابراین با فرض این که پدر فقط به یکی از این دو بیماری مبتلا است؛ باید از لحاظ فنیل کتونوری سالم باشد که در این صورت ژنوتیپ او می‌تواند FF یا Ff باشد.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل چهارم

۱ ۴ در همهٔ موارد ممکن است که جمعیت از حالت تعادل خارج شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در جمعیت‌ها، با تغییر شرایط محیطی ممکن است که دگره‌ها دچار سازش بیشتری با محیط شوند. در هر فرایندی که سازش رخ می‌دهد انتخاب طبیعی دخیل بوده و تعادل جمعیت بهم می‌خورد.

ب) هرگاه در جمعیتی، فردی برای جفت‌گیری، ژن‌نمود یا رخ‌نمود اهمیت داشته باشد آن‌گاه آمیزش غیرتصادفی بوده و جمعیت از حالت تعادل خارج می‌شود.

ج) در مهاجرت، با تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها، ممکن است که جمعیت از حالت تعادل خارج شود.

د) به دنبال ایجاد دگره‌ای جدید در فرایند جهش، بدون این که به سازگاری دگره مربوط باشد، جمعیت از حالت تعادل خارج می‌شود.

---

۲ ۴ در آمیزش غیرتصادفی، فراوانی نسبی ژن‌نمودها دچار تغییر شده اما فراوانی نسبی دگره‌ها ثابت باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وقتی از تفاوت‌های فردی سخن گفته می‌شود؛ در حال بررسی جمعیتی از افراد هستیم نه یک فرد.

۲) برای بروز مقاومت باکتری لازم است باکتری جدیدی به دنبال جهش ایجاد شود که نسبت به پادزیست مقاوم است در هنگام ایجاد این نوع جهش، خزانهٔ ژنی دچار تغییر می‌گردد.

۳) مجموع همهٔ دگره‌های موجود در همهٔ جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت، خزانهٔ ژنی آن جمعیت را تشکیل می‌دهد.

---

۳ ۳ تنها مورد (ب)، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در صورتی که جهش واژگونی در مجاورت سانترومر رخ دهد، محل سانترومر فام‌تن تغییر می‌کند در نتیجه در صورتی کاریوتیپ براساس محل قرار گیری سانترومر تهیه شود، متفاوت با یاخته‌های سالم است.

ب) در فرایند مضاعف شدن، جهش بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد در نتیجه اندازهٔ فام‌تن‌ها همواره دچار تغییر شده و کاریوتیپی ایجاد می‌شود که متفاوت با یاخته‌های سالم است.

ج) جهش جابه‌جایی می‌تواند در یک فام‌تن نیز رخ بدهد. در این حالت ممکن است اندازهٔ فام‌تن تغییر نکند.

د) در صورتی که جهش جابه‌جایی در مجاورت سانترومر رخ دهد، محل سانترومر فام‌تن تغییر می‌کند در نتیجه در صورتی کاریوتیپ براساس محل قرار گیری سانترومر تهیه شود، متفاوت با یاخته‌های سالم است.

---

۴ ۴ جهش و شارش ژن می‌توانند سبب شوند تا تنوع خزانهٔ ژنی افزایش یابد. جهش غیرکشنده تأثیری روی تعداد جمعیت به‌صورت مستقیم ندارد. از سوی دیگر در جمعیت گیاهان، در شارش ژن، تعداد افراد جمعیت‌های افراد مبدا دچار تغییر نمی‌شود چرا که در گیاهان، با گرده‌افشانی شارش ژن انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر روی رخ‌نمود نداشته و با تغییر شرایط محیط ممکن است تشخیص داده بشوند.

۲) در صورت فعال بودن شارش ژن در روند گونه‌زایی دگر میهنی، گونهٔ جدید تشکیل نمی‌شود. شرط اصلی گونه‌زایی دگر میهنی توقف شارش است.

۳) جهش برخلاف شارش سبب ایجاد دگره‌های جدید می‌شود.

---

۵ ۲ مشاهدهٔ ژن‌های متعلق به بیماری فنیل کتونوریا روی یک فام‌تن نشان دهندهٔ این موضوع است که جهش مضاعف شدن رخ داده است. جهش مضاعف شدن در حد کتاب درسی در اسپرماتوسیت اولیه و حین انجام میوز ۱ رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مشاهدهٔ کمبود یک کروموزوم در اسپرماتید می‌تواند نشان دهندهٔ انجام ناهنجاری در انافاز میوز ۱ و یا ۲ باشد. به همین علت با قطعیت نمی‌توان گفت که این جهش از اسپرماتوسیت اولیه بوده است یا ثانویه.

۳) مشاهدهٔ ژن گروه خونی ABO و RH روی یک فام‌تن، نشان دهندهٔ جهش از نوع عددی می‌باشد که این جهش نوعی جهش ساختاری تلقی نمی‌شود.

۴) ژن بیماری هموفیلی روی کروموزوم X است اما دقت کنید در مردان تنها یک نسخه از ژن این بیماری وجود دارد و جهش مضاعف شدن در مورد این ژن رخ نمی‌دهد.

۶ ۱ شکل (۱) نشان دهندهٔ گونه‌زایی هم‌میهنی و شکل (۲) نشان‌دهندهٔ گونه‌زایی دگرمیهنی می‌باشد. در هردو نوع گونه‌زایی جدایی تولید مثلی رخ می‌دهد. گونه‌های ایجاد شده نیز، نمی‌توانند زاده‌هایی زایا ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

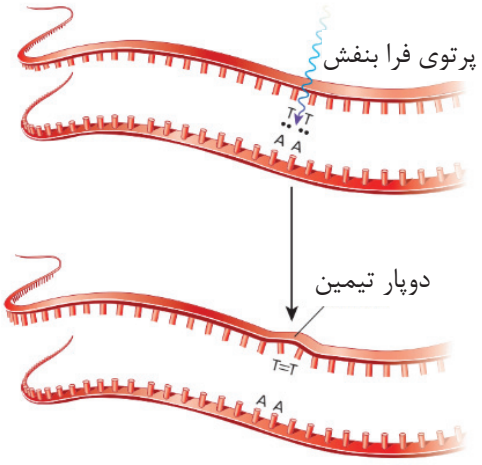
۲ کراسینگ آور سبب افزایش تنوع می‌شود تفاوت جمعیت‌های ایجاد شده افزایش می‌یابد.

۳ گونه‌زایی هم‌میهنی، بدون نیاز به جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

۴ در جمعیت‌های ایجاد شده به دنبال گونه‌زایی هم‌میهنی گونه‌های ایجاد شده می‌توانند شارش ژنی با هم داشته باشند اما در جمعیت‌های ایجاد شده به دنبال گونه‌زایی دگر میهنی، شارش ژن متوقف می‌شود.

---

۷ ۲ در مولکول دنا، در صورتی که دوپار تیمین تشکیل شود، نوعی پیوند غیرفسفودی‌استر (نوعش در سطح کتاب درسی مهم نیس!) بین دو نوکلئوتید یک رشته تشکیل می‌شود این حالت طبیعی نبود و باید تصحیح شود. از سوی دیگر در مولکول رنای ناقل که نوعی مولکول تک رشته‌ای است امکان مشاهدهٔ پیوند غیرفسفودی استر بین نوکلئوتیدها وجود دارد (هیدروژنی) که حالت طبیعی محسوب می‌شود احتیاج به تصحیح ندارد. مولکول رنای ناقل دارای ساختار اولیه تاخوردگی اولیه است که به دنبال تشکیل پیوندهای جدید هیدروژنی، به ساختار نهایی خود می‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم دنابسپاراز ارتباطی رنای ناقل به‌صورت مستقیم ندارد.

۳ بررسی صحت مولکول دنا در نقطهٔ وارسی انتهای G_1 صورت می‌گیرد نه انتهای G_2.

۴ پرتوی فرابنفش نوعی عامل جهش‌زای فیزیکی است که سبب ایجاد دوپار تیمین می‌شود.

۸ ۳ در جهش جانشینی، تعداد نوکلئوتیدها دچار تغییر نمی‌شود در این نوع جهش چه جهش خاموش، دگرمعنا و بی‌معنا باشد به هرحال توالی رنای تولید شده به دنبال رونویسی دچار تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ الزاماً هر نوع جهش اضافه شدن و حذف شدن، نوعی جهش تغییر در چارچوب محسوب نمی‌شود. اگر حذف و اضافه شدن مضرب ۳ نوکلئوتید باشد، تغییر در چارچوب رخ نمی‌دهد.

۲ در جهش جانشینی تعداد جفت بازها در رشتهٔ دنا دچار تغییر نمی‌شود اما اگر این جهش سبب ایجاد تغییر در جایگاه آغاز ترجمه (مرتبط با متیونین شود) ممکن است که حتی رشتهٔ پپتیدی تولید نشود.

۴ رمز امینواسیدها در جهش ممکن است تغییری نکند.

---

۹ ۲ در یک فرد با ژن‌نمود Hb^AHb^s گویچه‌های قرمز در حالت عادی، نرمال هستند و در زمانی که فرد به منطقهٔ کم اکسیژن (مثلاً ارتفاع) می‌رود، گویچه‌های قرمز داسی می‌شوند. در این حالت رنای جدیدی که تولید می‌شود به جای A باز الی U دارد که نشان دهندهٔ این است که تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، تعداد زنجیره‌های موجود در هموگلوبین هیچگاه دچار تغییر نمی‌شود.

۳ دو نوع زنجیرهٔ در هموگلوبین وجود دارد که به دنبال جایگزینی گلوتامیک اسید با والین، دو زنجیرهٔ هموگلوبین دچار تغییر می‌شود.

۴ جهشی که در بیماری کم‌خونی داسی شکل رخ می‌دهد از نوع جهش جانشینی است که طی آن تعداد پیوند فسفودی‌استر دچار تغییر نمی‌شود.

---

۱۰ ۲ مورد (ج) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف با ورود فردی که ناقل کم‌خونی داسی شکل است از محیط بدون مالاریا به محیط مالاریاخیز، شانس بقای فرد، حفظ می‌شود نه اینکه شانس بقای فرد افزایش یابد چراکه در محیط پیشین نیز شانس بقای بالایی داشته است.

ب دقت داشته باشید که انتخاب طبیعی در ایجاد رخ‌نمود و ژن‌نمود نقشی ندارد.

ج تنها در جهش مضاعف شدگی ساختار دو کروموزوم همواره

تغییر می‌کند. توجه کنید که در جهش جابه‌جایی اگر قسمتی از ژن به بخش دیگری از همان کروموزوم متصل شود تغییر ساختار تنها در یک کروموزوم رخ داده است. در این حالت به دنبال تقسیم، یکی از یاخته‌های حاصل مقدار دنای بیشتری نسبت به دیگری دارد.

د رانش و جهش از عواملی هستند که به‌صورت تصادفی رخ می‌دهند. در این میان تنها جهش سبب افزایش گوناگونی می‌شود.

---

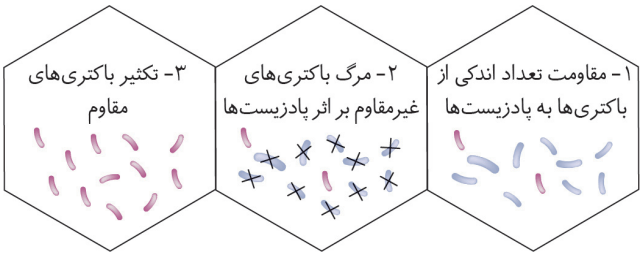
۱۱ ۴ با توجه به شکل زیر، به دنبال تکثیر باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک جمعیتی شکل می‌گیرد که یکدست بوده و گوناگونی دچار کاهش شده است. به دنبال کاهش تفاوت‌های فردی، توان بقای جمعیت دچار کاهش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ محیط پیش از استفاده از انتی‌بیوتیک با باکتری‌های غیرمقاوم سازگاری بیشتری داشته است که تعداد آن‌ها بیشتر می‌باشد.

۲ با توجه به شکل فوق، به دنبال از بین رفتن باکتری‌های غیرمقاوم و افزایش باکتری‌های مقاوم، سازگاری جمعیت با محیط افزایش می‌یابد.

۳ پیش از شکل مشخص شده در صورت سؤال، به دنبال جهش باکتری‌های مقاوم به پادزیست ایجاد می‌شود اما در این مرحله، اثر انتخاب طبیعی مشاهده نمی‌شود.



---

۱۲ ۲ با توجه به توضیحات سؤال، پدر بدون کراسینگ اور می‌تواند گامت‌های SZ و Az را تولید کند و مادر می‌تواند گامت‌های Az و SZ را تولید کند. با توجه به این که فرزند دوم، زال است و از نظر کم‌خونی داسی شکل ناقل است که در این صورت قطعاً کراسینگ اور رخ داده است. و مقصود سؤال این است که طی ایجاد گامت‌های فرزند بعد کراسینگ اور رخ می‌دهد یا نه. حال اگر کراسینگ اور رخ ندهد، به دنبال آمیزش گامت SZ و Az فرزندی با ژن‌نمود $Hb^{S}Hb^{A}Zz$ ایجاد می‌شود که نسبت به مالاریا مقاوم بوده و موی تیره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که کراسینگ‌اور رخ دهد دو صفت را مجزا بررسی می‌کنیم و در این حالت همچنان امکان مشاهدهٔ ایجاد ژن‌نمود مشابه والدین وجود دارد.

۳ اگر که کراسینگ اور رخ ندهد، در خانواده کلاً دو نوع گامت ایجاد می‌شود در صورتی که به دنبال کراسینگ اور ۴ نوع گامت ایجاد می‌شود.

۴ افزایش تولید اریتروپویتین در ارتفاعات اختلال محسوب نشده و در همهٔ افراد رخ می‌دهد.

---

۱۳ ۱ در مارها، اگر ماری با ژن‌نمود Bb بکرزایی کند، مار حاصل در هر صورت bb یا BB خواهد بود با توجه به این که در این حالت ناخالص‌ها کاهش پیدا می‌کنند، تداوم گوناگونی جمعیت به خطر می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کرم خاکی جانوری هرمافرودیت است که دارای لقاح دو طرفی می‌باشد یعنی زامه‌های هر کرم خاکی، تخمک‌های دیگری را بارور می‌کنند.

۳ در جانوران کرم پهن که احتیاجی به جفت یابی ندارند، آمیزش به‌صورت غیرتصادفی است اما در جمعیت کرم‌های خاکی، آمیزش می‌تواند تصادفی باشد.

۴ با توجه به کرم خاکی این گزینه نادرست است.

---

۱۴ ۲ بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است دگرهٔ جدید سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر آمیزشی به رخ‌نمود و یا ژن‌نمود بستگی داشته باشد، دیگر تصادفی نیست. به‌صورت کلی همهٔ جانورانی که رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهند در جمعیتی غیر متعادل قرار گرفته‌اند.

۳ رانش دگره‌ای نوعی فرایند تصادفی است که در اغلب مواقع سبب خروج جمعیت از تعادل می‌شود. اگر فراوانی نسبی دگره‌ها پس از رویداد تصادفی همچنان با هم برابر باشد جمعیت همچنان در حالت تعادل است.

۴ در صورتی که جمعیت مقصد و مبدأ دارای تنوع ژنی مشابهی باشند؛ خزانهٔ ژنی غنی‌تر نمی‌شود صرفاً فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند.

---

۱۵ ۴ سطح سلول که اولین سطح سازمان‌یابی زیستی می‌باشد، در همهٔ جانداران مشاهده می‌شود. در این سطح به محرک‌های محیطی پاسخ داده می‌شود و فرایند نمو دیده

می‌شود یعنی با استفاده از اطلاعات دنا از مرحلهٔ به مرحلهٔ دیگر زندگی عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در سطح جمعیت جانداران با تنوع زیستی برای اولین‌بار مشاهده می‌شود. در این سطح افراد تنها در یک جمعیت قرار دارند.

۲ در سطح بوم‌سازگان برای اولین‌بار می‌توان اثر انتخاب طبیعی بر سازش جاندار با محیط اطراف را مشاهده کرد زیرا در این سطح برای اولین‌بار می‌توان شاهد عوامل غیرزنده بود و در سطح بوم‌سازگان جمعیت‌های مختلف در یک اجتماع حضور دارند.

۳ افراد یک گونه می‌توانند با یکدیگر آمیزش کرده و زاده‌های زیستا و زایا ایجاد کنند. افراد یک‌گونه که در یک مکان و یک‌زمان حضور دارند، یک جمعیت را تشکیل می‌دهند. دقت داشته باشید که برای ایجاد شارش حداقل به دو جمعیت نیاز است و در یک جمعیت شارش رخ نمی‌دهد.

---

۱۶ ۴ زیست‌شناسان با استفاده از ساختارهای همتا، می‌توانند به نیای مشترک جانداران پی ببرند. زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. همچنین با استفاده از ساختارهای وستیجیال که نشان دهندهٔ ردپای تغییر گونه است می‌توان به رابطه با گونه‌های پیشین پی برد. هیچ‌یک از موارد به ویژگی مشترک این دو اشاره ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف اندام‌هایی راکه طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.

ب ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند چون هر دو برای پرواز کردن‌اند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

ج زیست‌شناسان با استفاده از ساختارهای همتا، می‌توانند به نیای مشترک جانداران پی ببرند. زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.

د وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه میکنیم، گاهی به ساختارهایی برمیخوریم که در یک عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی بسیار کارآمد هستند اما در عده ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

---

۱۷ ۲ دقت داشته باشید که در صورت سؤال کل جمعیت زنبورهای عسل مورد پرسش واقع شده است که باید هم زنبور نر و هم زنبور ماده را در نظر قرار بدهید. در این صورت با توجه به این که سؤال در مورد گامت‌ها سؤال کرده مقصود نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای گامت‌ها است. نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند و در صورتی که زنبور ماده، BBAA باشد؛ هرچه قدر نیز این دو عامل فعال باشند تنوع در گامت‌ها بالا نمی‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گوناگونی دگره‌ای گامت‌ها، در متافاز ۱ رخ می‌دهد که طی آن جدا شدن کروموزوم‌ها دیده نمی‌شود.

۳ این گزینه تنها در ارتباط با کراسینگ‌اور صحیح است.

۴ توجیه کنندهٔ مقاوم شدن باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک (پادزیست) انتخاب طبیعی است که از گوناگونی در جمعیت می‌کاهد.

---

۱۸ ۳ در صورتی که جهش در راستای همان دو دگرهٔ خزانهٔ ژنی باشد، تنوع در جمعیت تغییری نمی‌کند. در این حالت با توجه به این که خزانهٔ ژنی جمعیت سالیان سال ثابت بوده؛ با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی موجود در جمعیت تداوم یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورتی که جهش در راستای تغییر دگرهٔ A به B باشد، الزاماً پدیده سازشی رخ نمی‌دهد چرا که جهش نوعی پدیدهٔ تصادفی است و در ارتباط با سازش نیست.

۲ دگرهٔ جدید ایجاد شده ممکن است سازگارتر از دگره‌های قبلی عمل کند.

۴ با توجه به این که دگرهٔ B در این حالت تغییر نکرده است، فراوانی نسبی آن‌ها دچار تغییر نمی‌شود.

---

۱۹ ۲ موارد (ج) و (د) درباره این عوامل صادق نیستند. این عوامل عبارت‌اند از: جهش، رانش دگره‌ای، شارش ژن، آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی.

بررسی همهٔ موارد:

الف در آمیزش غیرتصادفی آمیزش‌ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی دارد و در آن جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند.

ب در پدیده شارش ژن افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگر مهاجرت می‌کنند و بدین ترتیب گروهی از دگره‌ها از جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد می‌شوند که در نتیجه آن ویژگی‌های ژنتیکی این جمعیت‌ها درصورتی‌که شارش ژن به‌صورت پیوسته و دوسویه ادامه یابد، به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

ج به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای براثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند. دقت کنید که در این فرایند تغییری در اطلاعات ژنتیکی افراد ایجاد نمی‌شود بلکه تنها گروهی از جانداران بر اثر حوادث از بین می‌روند.

د در پدیده چلیپایی شدن یا کراسینگ‌اور هنگام جفت شدن فام‌تن‌های همتا و ایجاد چهار تایه، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیر خواهری مبادله شود و ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این دو فامینک به وجود آید که به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب می‌گویند. نوترکیبی موجب افزایش گوناگونی در جمعیت شده و برخلاف انتخاب طبیعی فراوانی افراد ناسازگار با محیط را افزایش می‌دهد. دقت کنید که نوترکیبی از عوامل خارج کننده جمعیت از تعادل نیست.

---

۲۰ ۴ ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساختارهای همتا در جاندارانی که نیای مشترک دارند، مشاهده می‌شوند. دقت کنید که هر سهٔ این جانداران، نیای مشترک دارند و ساختارهای همتا نیز دارند اما خویشاوندی دلفین با شیرکوهی بیش‌تر است؛ درنتیجه، ساختارهای همتای بیش‌تری دارند.

۲ زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند. دقت کنید که لزوماً کار ساختارهای همتا، متفاوت نیست.

۳ هر چه قدر که توالی‌های مشترک بین دو جاندار، بیش‌تر باشد، آن دو جاندار خویشاوندی بیش‌تری نسبت به هم دارند و فاصلهٔ نیای مشترک آن‌ها تا خودشان، کمتر است.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل پنجم

۱ ۱ تنها مورد (د) به درستی بیان شده است. مقصود صورت سؤال کربن‌دی‌اکسید است. کربن دی‌اکسید جز مواد گشاد کنندهٔ رگ‌های کوچک محسوب می‌شود. سرخرگ ورودی اندام کلیه سرخرگ بزرگ است و کربن‌دی‌اکسید روی آن خاصیت گشاد کنندگی ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

الف در فرایند قندکافت هیچگاه، کربن‌دی‌اکسید تولید نمی‌شود. (نادرست)

ب در فرایند تخمیر الکلی، پیرو وات با از دست دادن کربن‌دی‌اکسید به اتانال تبدیل می‌شود اما دقت داشته باشید که تخمیر الکلی در لنفوسیت‌ها دیده نمی‌شود. (نادرست)

ج در فرایند تخمیر لاکتیکی هیچگاه کربن‌دی‌اکسید تولید نمی‌شود همچنین تخمیر لاکتیکی در بدن انسان در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شود. (نادرست)

د در فرایند اکسایش پیرو وات در میتوکندری یک مولکول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. (درست)

---

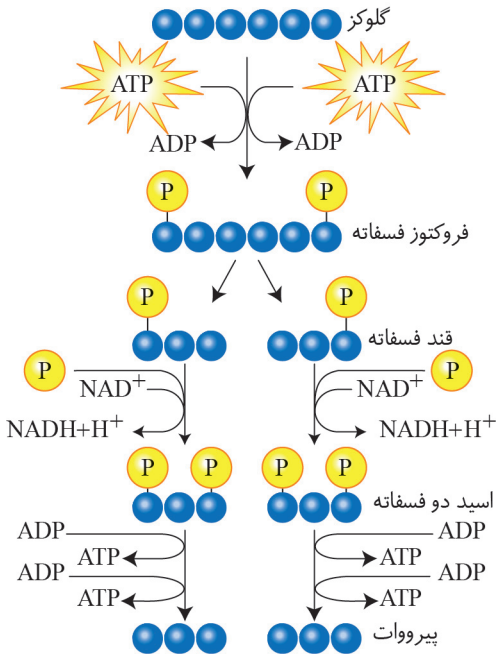
۲ ۴ اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود. برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز انرژی فعال‌سازی نیاز هست. این انرژی از ATP تأمین می‌شود. گلوکز با مصرف دو ATP به فروکتوز فسفاته تبدیل می‌شود. یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. درصورتی‌که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. به همین علت تحلیل و ضعیف‌شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوءتغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی‌مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله تبدیل قند فسفاته به اسید دو فسفاته، NAD^+ کاهش یافته و $NADH,H^+$ ساخته می‌شود.

در گلیکولیز اکسایش $NADH,H^+$ *را نداریم*

۲ قند سه‌کربنه تک فسفاته و اسید سه کربنی دو فسفاته از مولکول‌های سه کربنی فسفاته هستند که تنها قند سه کربنی تک فسفاته از تجزیه فروکتوز فسفاته (۶ کربنی) حاصل می‌شود.



۳ فروکتوز دو فسفاته و اسید دو فسفاته و ADP از مولکول‌های دو فسفاته مصرفی هستند که در اثر تجزیه فروکتوز فسفاته دو مولکول سه کربنی تک فسفاته تولید می‌شود. اسیدهای سه کربنی دو فسفاته، پیرووات‌های بدون فسفات را تشکیل می‌دهند. در مرحله آخر گلیکولیز با مصرف ATP، ADP ساخته می‌شود که مولکول حاصله یک فسفات بیشتر دارد.

---

۳ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

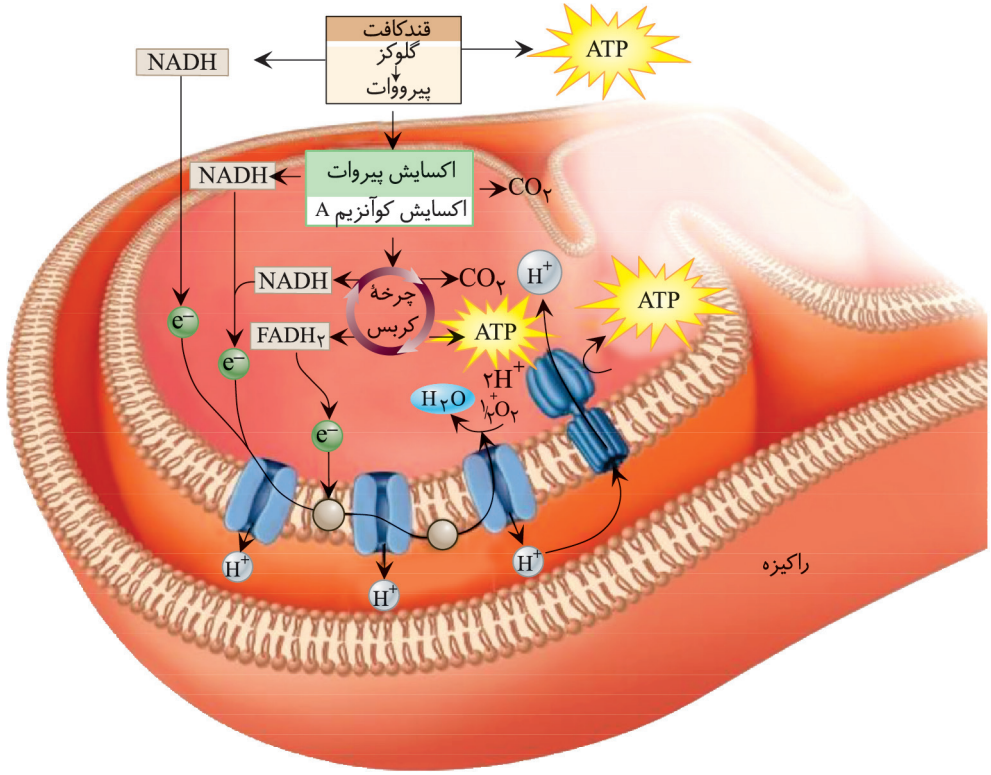
الف استیل کوآنزیم A در این چرخه، اکسایش نمی‌یابد! بلکه با جدا شدن کوآنزیم و اتصال بنیان استیل به ترکیبی چهارکربنی، ترکیب شش کربنی حاصل می‌شود. پس از این مرحله و جدا شدن کوانزیم A، ترکیب ۶ کربنی حاصل اکسایش می‌یابد.

ب با توجه به واکنش مربوط به ساخت $FADH_2$ (فلاوین آدنین دی‌نوکلئوتید)، برای ساخت هر مولکول از آن، دو الکترون لازم است.

ج با توجه به شکل مقابل، در چرخهٔ کربس تولید ATP، $FADH_2$ و NADH در بخش‌های متفاوتی از چرخه رخ می‌دهد که تولید $FADH_2$ پس از تولید ATP و قبل از تولید NADH برای اولین بار است!

د ترکیب چهارکربنی‌ای که مستقیماً از ترکیب پنج کربنی حاصل می‌شود، قابلیت ترکیب با استیل کوآنزیم A را ندارد و برای این منظور باید دچار تغییراتی شود. در شکل نیز به همین

دلیل بین این ترکیب چهارکربنی و ترکیب چهارکربنی اولیه، خط‌چین کشیده شده است! این به معنای وقوع واکنش‌های مختلف و اعمال تغییراتی در این مسیر است.



NADH	$FADH_2$
مولکول‌های آلی هستند که الکترون‌ها را حمل می‌کنند و در ساختار خود دو نوکلئوتید دارند.	
دو الکترون و یک پروتون را حمل می‌کند.	دو الکترون و دو پروتون را حمل می‌کند.
هر دو در ساختار خود دارای باز آلی آدنین هستند.	
در قندکافت، اکسایش پیرو وات و چرخهٔ کربس تولید می‌شود.	فقط در چرخهٔ کربس تولید می‌شود. (فقط در تنفس هوازی!)
در یاختهٔ یوکاریوتی درون (فضای داخلی) و یا بیرون از راکیزه تولید می‌شود.	در یاختهٔ یوکاریوتی فقط در راکیزه (فضای داخلی) تولید می‌شود.
در تنفس هوازی، هر کدام دو الکترون را وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌کنند که در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسد.	
الکترون‌های خود را به صورت مستقیم به اولین بخش پروتئین زنجیره، انتقال می‌دهد.	الکترون‌های خود را به صورت مستقیم به دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال می‌دهد.
در تنفس بی‌هوازی، الکترون‌های خود را به نوعی مادهٔ آلی ۲ کربنه (تخمیر الکلی) و یا ۳کربنه (تخمیر لاکتیکی) انتقال می‌دهد.	در تنفس بی‌هوازی اصلن تولید نمی‌شود.
الکترون‌هایی که حمل می‌کند، می‌تواند در تولید اکسایشی ATP نقش داشته باشد. (اگر در تخمیر مصرف شود منجر به تولید ATP نمی‌شود)	الکترون‌هایی که حمل می‌کند، قطعن در تولید اکسایشی ATP نقش دارند. (چون فقط در یاخته‌های هوازی دیده می‌شود)

۴ ۲ جدا شدن کربن‌دی‌اکسید از پیرو وات در طی اکسایش آن انجام می‌شود. اکسایش پیرو وات در یوکاریوت‌ها در میتوکندری انجام می‌شود. باکتری‌ها فاقد میتوکندری هستند بنابراین این عمل را در محلی غیر از میتوکندری انجام می‌دهند. همچنین دقت کنید که در گیاهان تخمیر الکلی در سیتوپلاسم رخ می‌دهد که طی آن، کربن‌دی‌اکسید از پیرو وات جدا شده و یک ترکیب دو کربنی به نام اتانال ازاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

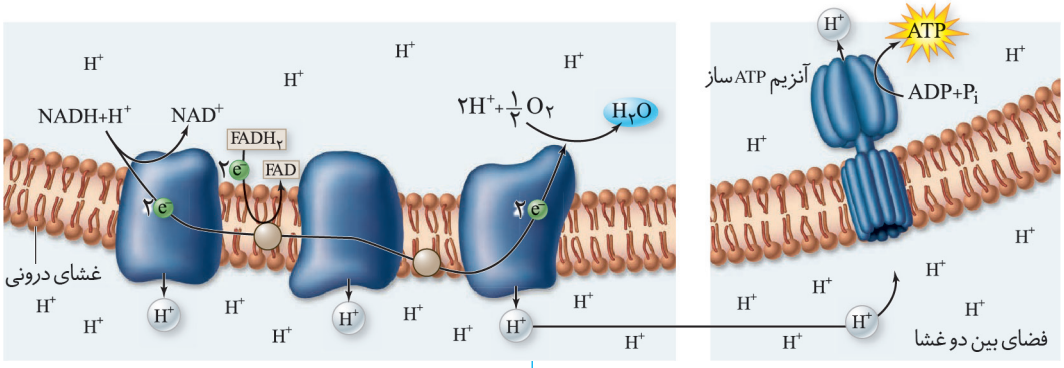
۱ آوند چوبی نوعی یاختهٔ گیاهی است که اندامک‌های خود را از دست داده است. بنابراین فاقد میتوکندری است!

۳ اتصال کوآنزیم A به بنیان استیل، در بسترهٔ میتوکندری رخ می‌دهد، نه در فضای بین دو غشای آن!

۴ برای تولید فروکتوزفسفاته در قندکافت، ATP (نه ADP!) مصرف می‌شود. محل انجام قندکافت، سیتوپلاسم است.

---

۵ ۳ هر دو ناقل از جنس پروتئین هستند. سطوح ساختاری پروتئین‌ها می‌تواند در اثر تغییر PH (مثلا اسیدی شدن) تغییر کند و منجر به تغییر عملکرد پروتئین شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، ناقل دوم به بخش گلیسرولی غشا نزدیک‌تر است اما ناقل اول تماماً در بخش اسیدهای چرب قرار گرفته است. بنابراین ناقل اول نسبت به ناقل دوم، چربی‌دوست‌تر (آبگریزتر!) است.

۲ هر دو ناقل می‌توانند الکترونی که از اکسایش $FADH_2$ به دست آمده است را به مولکول‌های مجاور انتقال دهند.

۴ ناقل اول، گروهی از الکترون‌ها را مستقیماً از اولین پمپ دریافت می‌کند اما گروهی دیگر را مستقیماً از $FADH_2$ دریافت می‌کند.

مقایسهٔ پروتئین‌های مختلف غشای داخلی راکیزه در شکل بالا:

پروتئین کانالی	جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست + آنزیم سازندهٔ ATP از ADP و P آزاد را دارد + از درون خود یون های هیدروژن را در جهت شیب غلظت (از فضای بین دو غشا به فضای داخلی) عبور می دهد + از انرژی جنبشی یون های هیدروژن عبوری برای تولید ATP استفاده می‌کند.
پروتئین‌های پمپی	در هر زنجیره ۳ تا هستند + یون های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با استفاده از انرژی الکترون از فضای داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند + الکترون را در طول غشا و یون هیدروژن را از عرض غشای داخلی راکیزه عبور می دهند + فعالیت آن‌ها بدون مصرف ATP است + هر ۳ پروتئین سراسری هستند؛ یعنی با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه تماس دارند + هر ۳ تا ضخامتی بیشتر از ضخامت غشای داخلی راکیزه دارند.
پروتئین‌های غیرکانالی و غیرپمپی!	این پروتئین ها بین پمپ ها قرار دارند + الکترون‌های پر انرژی را بین پمپ ها جابه جا می‌کنند + توانایی جابه جایی یون هیدروژن را ندارند + فعالیت آن‌ها نه منجر به تولید ATP می‌شود و نه منجر به مصرف آن + یکی از آن‌ها در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا قرار دارد و دیگری چسبیده به لایهٔ فسفولیپیدی خارجی غشای داخلی است. + اندازه ای کوچک تر از پمپ و کانال دارند.

۶ ۲ تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد. در فرایند تخمیر راکیزه و درنتیجه زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارند. برای تداوم قندکافت NAD^+ ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود و درنتیجه تخمیر انجام نمی‌شود. در تخمیر مولکول‌هایی تشکیل می‌شوند که در فرایند تشکیل آن‌ها NAD^+ به وجود می آید. خب پس هدف اصلی از تخمیر بازتولید NAD^+ و اکسایش NADH می باشد که منجربه تداوم قندکافت و در کل این فرایند شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تخمیر از روش‌های تأمین انرژی است و در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن *فقط در شرایط نبود اکسیژن نیس!* در انواعی از جانداران رخ می‌دهد. در فرایند تخمیر راکیزه و زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارند.

۳ تخمیر از روش‌های تأمین انرژی (نه تنها روش!) در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد. تخمیر لاکتیکی و الکلی انواعی از تخمیر هستند که در صنایع مختلف از آن‌ها بهره می بریم.

۴ تخمیر لاکتیکی و الکلی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیرو وات ایجاد می‌کنند؛ در قندکافت دیدیم

که تشکیل پیرو وات از قندفسفاته همراه با ایجاد NADH از NAD^+ است. بنابراین برای تداوم قندکافت NAD^+ ضروری است و اگر این مولکول نباشد، قندکافت متوقف می‌شود و درنتیجه تخمیر انجام نمی‌شود.

خب پس هواست باشه که قندکافت رو هم بخشی از فرایند تخمیرهای لاکتیکی و الکلی در نظر می گیریم!

چند نکته مهم در مورد تخمیر...

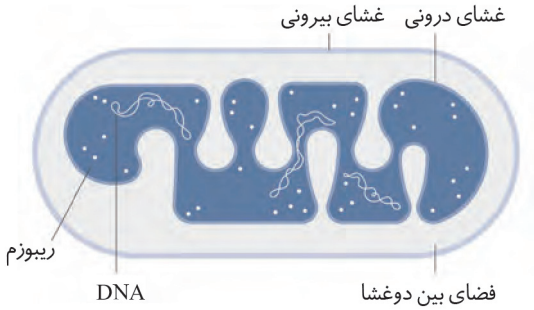
---

۷ **۳** موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف راکیزه دنای مستقل از هسته و رناتن‌های مخصوص به خود را دارد بنابراین در آن پروتئین سازی انجام می‌شود. مطابق شکل زیر دنای موجود در این اندامک در تماس با غشای بیرونی راکیزه قرار نمی‌گیرد.

ب راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیلهٔ رناتن های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. *خب پس می تونه ژن های لازم برای ساخته شدن گروهی از پروتئین‌های تنفس یافته ای رو داشته باشه!*



ج راکیزه دوغشا دارد. غشای بیرونی آن صاف و غشای درونی آن چین خورده است. در نتیجه فضای داخل آن به دوبخش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. غشای داخلی راکیزه به دلیل چین خوردگی های زیاد نسبت به غشای خارجی آن طویل تر بوده و درنتیجه کانال های پروتئینی بیش تری در سطح آن مشاهده می‌شود.

د راکیزه دنای مستقل از هسته و رناتن های مخصوص به خود را دارد بنابراین در آن پروتئین سازی انجام می‌شود. رناتن های این اندامک در فضای بین دوغشا مشاهده نمی‌شوند. *هواست باشه که طبق شکل رناتن های این اندامک در بسترهٔ آن مشاهده میشه!*

---

۸ **۳** مطابق شکل زیر، در هنگام تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده مولکول آب به درون یاخته آزاد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت داشته باشید که این گزینه در ارتباط با فرایند اکسایش پیرو وات نادرست است و طی آن مولکول سه‌کربنهٔ تک فسفاته تولید نمی‌شود.

۲ در طی تولید هر مولکول ATP لزوماً CO_2 ساخته نمی‌شود! مانند فرایند تولید ATP در قندکافت.

۴ در سومین گام از قندکافت و تولید اسیدهای سه کربنی و دو فسفاته مولکول‌های ATP مصرف نشده و از گروه‌های فسفات آزاد استفاده می‌شود.

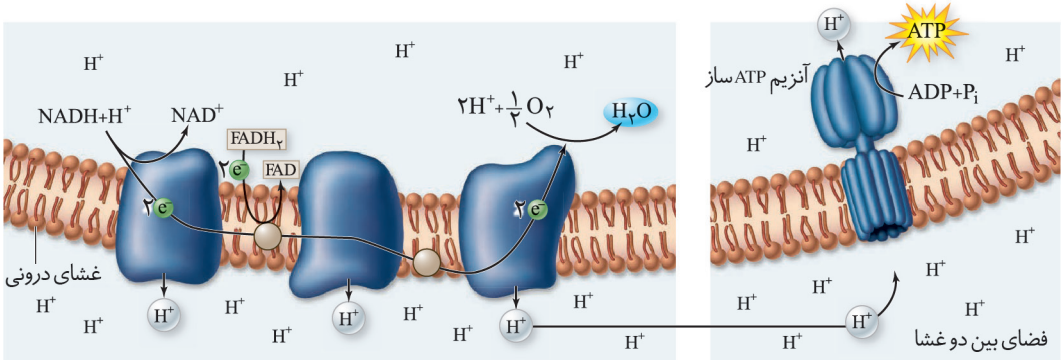
---

۹ **۲** موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. ساخت اکسایشی ATP در زنجیرهٔ انتقال الکترون رخ می‌دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف $FADH_2$ فقط در طی چرخهٔ کربس تولید می‌شود. این ترکیب پرانرژی، انرژی موردنیاز فعالیت دو پمپ پروتونی (نه الکترونی) را تأمین می‌نماید.

ب غشای داخلی میتوکندری، چین خورده است. آخرین پروتئین زنجیره مستقیماً در ایجاد یون اکسید نقش دارد. مطابق



شکل، این پروتئین دارای نوعی برجستگی است.

۴ سومین پمپ یا همان آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون همانند آنزیم ATP ساز، در جابجایی یون هیدروژن و تولید مولکول آب نقش دارد. دقت کنید همراه با تولید ATP، آب ایجاد می‌گردد.

۵ انرژی لازم برای انتقال یون‌های هیدروژن توسط پمپ‌ها و از الکترون‌های دریافت شده از ناقلین الکترون فراهم می‌شود.

---

۱۰ **۳** منظور مولکول‌های موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای داخلی میتوکندری می‌باشد که منجر به ساخته شدن اکسایشی ATP(انرژی رایج یاخته) می‌شود.

الکترون‌هایی که از دومین پروتئین‌زنجیره عبور می‌کنند با الکترون‌های خارج شده از زنجیره در میزان انرژی تفاوت دارند. به گونه‌ای که انرژی الکترون‌های عبوری از دومین پروتئین زنجیره بیشتر از الکترون‌های خروجی می‌باشد.

مقایسهٔ بین اولین و آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس هوازی

اولین مولکول پذیرندهٔ الکترونی در تنفس یاخته‌ای هوازی	آخرین مولکول پذیرندهٔ الکترونی در تنفس یاخته‌ای هوازی
نوعی مولکول آلی دو نوکلئوتیدی است.	نوعی مولکول معدنی است.
در واکنش‌های قندکافت، در زمان تبدیل قندفسفاته به اسید دوفسفاته مصرف می‌شود.	در انتهای زنجیرهٔ انتقال الکترون توسط پمپ سوم، الکترون به آن منتقل می‌شود.
دارای اتم نیتروژن در ساختار خود است.	فقط اتم اکسیژن دارد.
در اولین مرحله از تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.	بعد از این‌که گلوکز به طور کامل تجزیه شد، مصرف می‌شود.
نبود آن باعث مهار واکنش قندکافت می‌شود.	در نبود یا کمبود آن، مراحل اکسایش پیرو وات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون انجام نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای اولین بار الکترون‌های انواعی از حاملین الکترون ($FADH_2$ و NADH) از دومین پروتئین زنجیره عبور می‌کنند، این پروتئین درون غشایی بوده و یون‌ها را منتقل نمی‌کند.

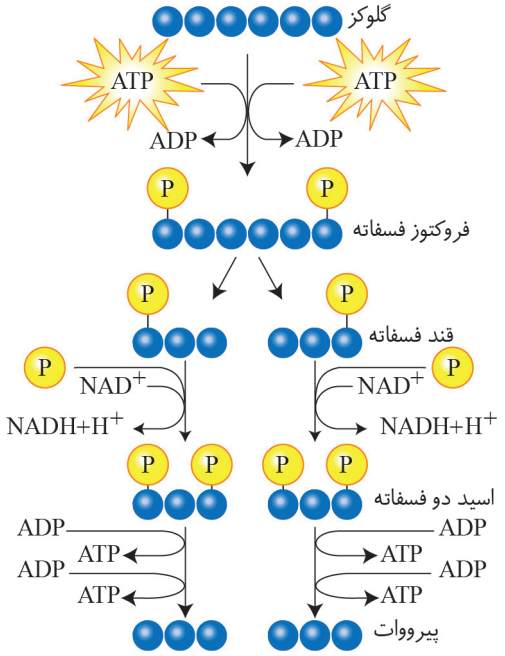
۲ پروتئین ATP ساز در سطح درونی غشای داخلی مولکول‌های ADP را دریافت می‌کند. اما دقت داشته باشید که ADP دارای دو گروه فسفات است و این دو گروه فسفات دارای یک پیوند میان خود هستند نه دو پیوند!!!!!

۴ سرهای آبگریز!!! *اصلا پروتئین که دارای سرهای آبگریز باشه در غشا وجود نداره!!!*

---

۱۱ **۲** فزایش تعداد پیوندهای پرانرژی مولکول‌های ADP یا به عبارت بهتر تولید مولکول‌های ATP به‌صورت همزمان انجام نمی‌شود.

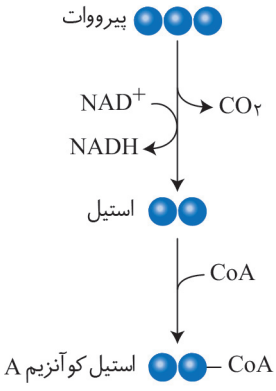
بلکه طبق شکل کتاب درسی می‌توان دریافت که تولید مولکول‌های ATP در آخرین مرحلهٔ قندکافت به‌صورت تدریجی



و درطی دومرحله انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که ایجاد پیوندهای اشتراکی درساختار مولکول‌های مختلف با تولید مولکول‌های آب همراه است. پس اگر قرار است که مولکول فسفات به نوعی ترکیب قندی اضافه شود، پیوندهای اشتراکی باید ایجاد شوند.



۳ در اکسایش پیروات انتقال الکترون‌ها میان ترکیبات کربن‌دار بدون انتقال گروه‌های فسفات صورت می‌پذیرد. پس انتقال اکترون‌ها بین ترکیبات کربن‌دار لزوماً با انتقال گروه‌های فسفات همراه نخواهد بود. بالعکس می‌توان گفت، که انتقال

گروه‌های فسفات بین ترکیبات کربن‌دار نیز الزاماً با انتقال الکترون‌ها همراه نخواهد بود.

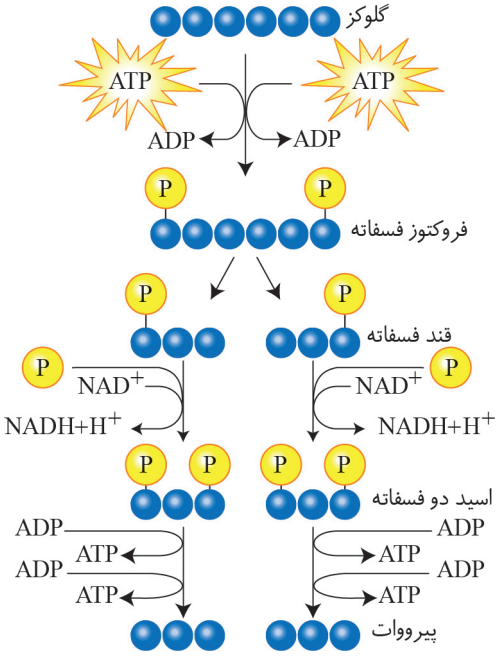
۴ در فرایند اکسایش پیروات پس از آزادسازی مولکول کربن‌دی‌اکسید میزان یون‌های هیدروژن در فضای بسترهٔ میتوکندری کاهش خواهد یافت. اکسایش پیروات برخلاف قندکافت که در سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود، در فضای بسترهٔ میتوکندری صورت می‌پذیرد.

---

۱۲ ۱ اولین مرحله از تنفس یاخته ای قندکافت و دومین مرحلهٔ آن اکسایش پیرو وات است. قندکافت در همهٔ جاندان مشاهده شده و در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود. اکسایش پیرو وات در یوکاریوت ها مشاهده شده و مرحله ای از تنفس هوازی است. در قندکافت تنها دو نوع مولکول پرانرژی تولید می‌شود (NADH و ATP) اما در فرایند اکسایش پیرو وات تنها یک نوع مولکول پرانرژی تولید خواهد شد. (NADH)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در انتهای قندکافت پیرو وات به وجود می آید که می تواند در مرحلهٔ بعد که اکسایش پیرو وات است اکسایش پیدا کند. در فرایند اکسایش پیرو وات محصول نهایی آن استیل کوآنزیمA خواهد بود که یک مولکول ۳ کربنی نیست! *خواست باشه که کوآنزیمA پراز اتم های کربنه و اون رو یک کربنه در نظر نگیری.*



۳ قندکافت اولین مرحله از تنفس یاخته ای است که به اکسیژن نیازی ندارد و در همهٔ جانداران مشاهده شده است. (یوکاریوت و پروکاریوت) در مرحلهٔ۳ از مراحل قندکافت که با افزودن فسفات به قند تک فسفاته در ادامه اکسایش پیدا می‌کند و با انتقال ۲ الکترون به پذیرندهٔ آن (NAD^+) یک یون هیدرژن نیز از مادهٔ زمینه سیتوپلاسم به این ترکیب منتقل می‌شود و در نتیجه باعث کاهش اسیدیتهٔ سیتوپلاسم می‌شود (نه افزایش آن!) اکسایش پیرو وات بخش هوازی تنفس یاخته ای است و برای انجام آن به اکسیژن نیاز است و درون بسترهٔ راکیزه انجام می‌شود. در این فرایند نیز با تولید NADH میزان یون هیدروژن بستره کاهش پیدا می‌کند.

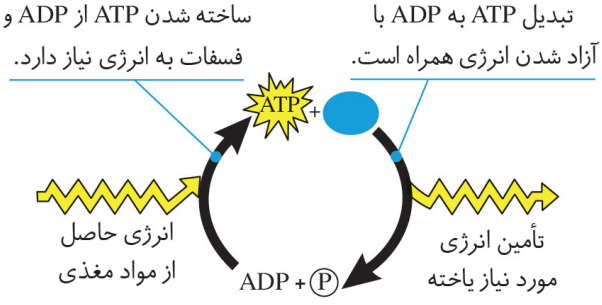
۴ در مرحلهٔ۳ قندکافت قند تک فسفاته با دریافت فسفات آزاد سیتوپلاسم اکسایش پیدا می‌کند که یک مولکول ۳ کربنه است و درنتیجهٔ آن NADH شکل می گیرد که یک مولکول حامل دی نوکلئوتیدی است. در فرایند اکسایش پیرو وات نیز پیرو وات که یک مولکول۳ کربنه است ابتدا یک اتم کربن خود را به صورت CO_2 ازدست داده و (به صورت ۲ کربنی) اکسایش پیدا می‌کند و مولکول حامل دی نوکلئوتیدی (NADH) را شکل می دهد.

---

۱۳ ۴ هیچ جانداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است. ATP یا آدنوزین تری فسفات شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته ها است. به منظور تأمین انرژی مورد نیاز یاخته، مولکولATP با آب ترکیب شده تا با شکستن پیوند تنها یک پیوند پرانرژی فسفات-فسفات و تبدیل آن به ADP این انرژی تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ATP یا آدنوزین تری فسفات شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته ها است. این نوکلئوتید از باز آلی آدنین و قند ۵ کربنه ریبوز (که با هم آدنوزین نامیده می‌شوند) و سه گروه فسفات تشکیل شده است. افزوده شدن فسفات به آدنوزین درطی سه مرحله روی می دهد. در نتیجه در ابتدا AMP سپس ADP و در نهایت ATP تشکیل می‌شود. *پس با توجه به مولکول پیش ساز ممکنه یک یا پیوند پرانرژی تشکیل شه.*



۲ هیچ جانداری نمی تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است. *هواست باشه که همهٔ جانداران یافته ها ندارن! تک یافته ای پس چی میشه؟*

۳ فرایند ساخت ATP با استفاده از ADP و P به انرژی نیاز دارد که این مقدار انرژی از مواد مغذی تأمین می‌شود (نه از انرژی حاصل از مولکول‌های پر انرژی دیگر!) و با تشکیل پیوند با استفاده از سنتز آبدهی علاوه بر مولکول ATP آب هم تولید می‌شود.

---

۱۴ ۴ در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آن‌ها رشد و نمو می‌یابند. این حشرات از آب تولید شده در بدن خود استفاده می‌کنند و کاری به آب تولید شده گیاهان (که خیلی محدود است) ندارند. در این دانه‌ها کاهش میزان هورمون آبسیزیک اسید می‌تواند سبب رشد دانه‌ها شود. با رشد دانه‌ها و شکافته شدن پوستهٔ دانه وضعیت رشد دانه و حشرات می‌تواند بهبود یابد. البته از نظر علمی، این حشرات به قدری در دانه گیاه باقی می‌مانند که خود سبب ازبین رفتن دانه می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که نخود گیاه تک‌لپه‌ای است و لفظ لپه‌های برای آن نادرست است. *آقا یه داستانی داریم اینجا از قدیم سر یه اشتباهی باب بود که میگفتن که نخود تک‌لپه‌اس! در نتیجه اون اشتباه هم موند و موند تا الان! طبق کتابای قدیم نخود رو تک لپه میگرفتن، عاما از نظر علمی نخود یک گیاه دولپه‌ای هستش شما بفتش رو تو ذهنت داشته باش براساس سؤال جواب بده!*

۲ در هنگامی که دانه آب، اکسیژن و دمای مناسب فراهم نباشد، رشد رویان انجام نمی‌شود.

۳ دانه‌ها با جذب آب (از بیرون!) متورم می‌شوند و پوستهٔ آن‌ها شکاف برمیدارد و در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. در نتیجه رویان با استفاده از ذخایر غذایی رشد و نمو می‌یابد.

---

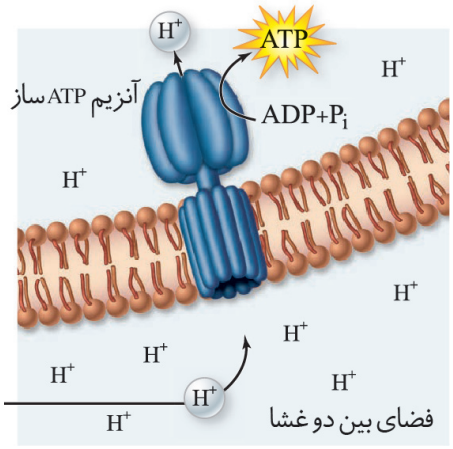
۱۵ ۲ مقصود صورت سؤال آنزیم ATP ساز است. با توجه به شکل زیر در قسمت سر (۶ جزء) وجود دارد در صورتی که در بخش قرار گرفته در میان دو غشا، اجزای بیشتری مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جهت این که یون هیدروژن وارد آنزیم ATP ساز شود لازم است تا فعالیت آنزیم تغییر کند. در این حالت باید برهمکنش‌های آب‌گریز میان اجزای آن تغییر کنند. از سوی دیگر به دنبال این اتفاق یک بار دیگر در حین اتصال ADP به این آنزیم در جایگاه فعال خود، برهمکنش‌های آبگریز تغییر می‌یابند.

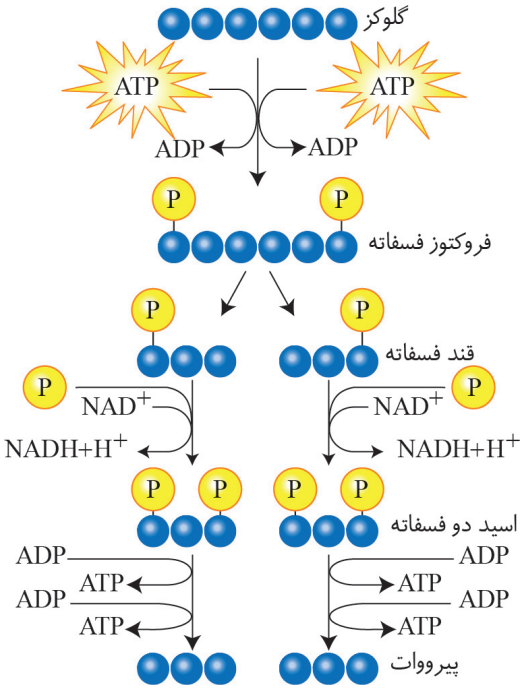
۳ قسمت سر آنزیم ATP ساز در مجاورت با قسمت فضای درونی راکیزه قرار دارد که طی چرخهٔ کالوین در آن کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

۴ جهت تولید آنزیم ATP ساز باید رناتن‌های مختلف در درون میتوکندری فعال باشند. پس از ایجاد اجزای پروتئینی مختلف این اجزا کنار هم قرار می‌گیرند و آنزیم ATP ساز را می‌سازند.



---

۱۶ ۱ طبق شکل زیر منظور گلوکز و پیرو وات است. گلوکز شش کربن دارد و فاقد فسفات است، پیرو وات نیز سه کربن دارد و فاقد فسفات است و از نظر تعداد کربن نابرابر و از نظر تعداد فسفات برابر هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت داشته باشید در هنگام تولید ATP یون هیدروژنی تولید نمی‌شود.

۳ ATP انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؛ اما دقت داشته باشید که این مولکول فاقد توانایی حمل الکترون است و مولکولی که الکترون را حمل می‌کند NADH است.

۴ منظور NADH است؛ اما دقت داشته باشید که این مولکول با ازدست‌دادن الکترون اکسایش می‌یابد و نمی‌تواند کاهش بیابد.

---

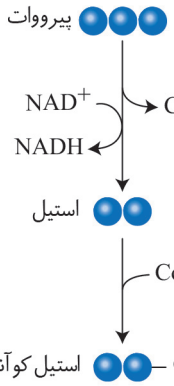
۱۷ ۳ در مرحلهٔ دوم، تعداد کربن‌ها از شش به سه عدد کاهش می‌یابند. در مرحلهٔ آخر قندکافت تعداد فسفات‌های اسید دو فسفاته کاهش می‌یابد و به پیرو وات تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اولین مرحله، پیوندهای میان فسفات‌های ATP شکسته می‌شوند. مولکولی که یک پیوند فسفات بین فسفات‌های خود دارد ADP است که در مرحلهٔ اول و پس از شکستن ATP برای اولین بار تشکیل می‌شود.

۲ در مرحلهٔ سوم که فسفات‌های آزاد به قند فسفاته افزوده می‌شوند و اسید دو فسفاته ایجاد می‌شود، فسفات‌های آزاد یاخته مصرف می‌شوند. منظور از «ایجاد مولکولی که از کراتین فسفات و ADP ایجاد می‌شود»، ATP است. ATP در آخرین مرحله تشکیل می‌شود.

۴ فروکتوز فسفاته دو فسفات دارد و مولکولی که دو کربن دارد استیل است. CO_2 باعث افزایش فعالیت کربنیک‌انیدراز به‌منظور خارج‌کردن آن از بدن می‌شود؛ هم کربن‌دی‌اکسد و هم استیل و در اولین مرحلهٔ اکسایش پیرو وات تولید می‌شود ولی استیل دیرتر از کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.



---

۱۸ ۲ آنزیم ATP ساز یون‌های هیدروژن را به بستره و پمپ‌ها یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشا وارد می‌کنند. پمپ‌ها این یون را با انتقال فعال جابه‌جا می‌کنند اما توجه داشته باشید که برخلاف حالت رایج، این بار انرژی لازم برای انتقال فعال از الکترون تأمین می‌شود، نه از ATP!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم ATP ساز از دو بخش غیرهم‌اندازه ساخته شده است که بخش کوچک‌تر در تماس با غشای میتوکندری بوده و بخش بزرگ‌تر در تماس با بستره بوده و ATP می‌سازد.

۳ پمپ‌ها برای انجام انتقال فعال به انرژی الکترون نیاز دارند و این الکترون‌ها توسط اکسایش $FADH_2$ و NADH تأمین می‌شود. این دو مولکول در طی چرخهٔ کربس تولید می‌شوند.

۴ آنزیم ATP ساز یک بخش کانالی دارد و از طریق انتشار تسهیل شده یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند. این پروتئین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نبوده و الکترون دریافت نمی‌کند.

---

۱۹ ۱ یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. درصورتی که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت غذای کافی دراختیار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ جزایر لانگرهانس بخش درون‌ریز لوزالمعده هستند و دو نوع هورمون انسولین و گلوکاگون می‌سازند. با افزایش قند خون، ترشح انسولین افزایش و ترشح گلوکاگون کاهش می‌یابد.

۳ و ۴ مشخص شده که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. در صورتی که مقدار ATP کم و ADP زیاد باشد، این آنزیم‌ها فعال و تولید ATP افزایش می‌یابد. این تنظیم مانع از هدر رفتن منابع می‌شود. در نتیجه با کاهش ATP (افزایش ADP) وقوع چرخهٔ کربس افزایش می‌یابد (رد گزینهٔ ۳). همچنین با کاهش ADP (افزایش ATP) وقوع گلیکولیز مهار می‌شود (رد گزینهٔ ۴).

---

۲۰ ۴ در گلیکولیز ترکیب غیرقندی سه‌کربنی و فاقد فسفات، پیرو وات است. به ازای تولید هر پیرو وات دو مولکول ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

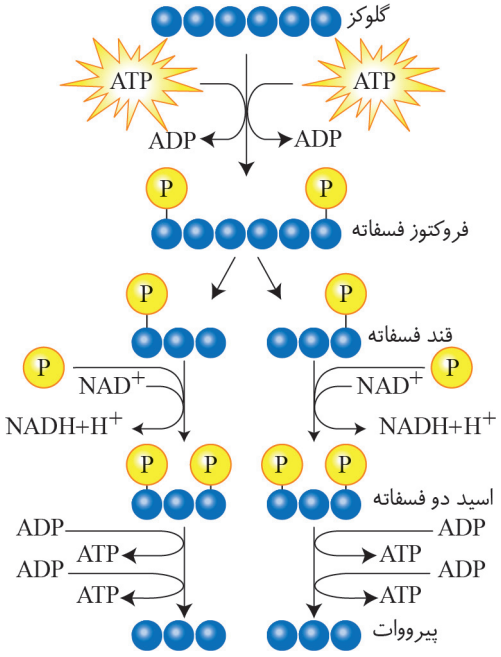
۱ با توجه به شکل، به ازای تولید هر قند سه‌کربنی و تک‌فسفاته، یک مولکول ATP در مرحلهٔ اول مصرف می‌شود.

۲ در گلیکولیز، مولکول غیرقندی سه کربنی و تک‌فسفاته وجود ندارد!

۳ به ازای تولید هر مولکول اسید سه کربنی دوفسفاته، یک

مولکول NAD+ مصرف می‌شود. ADP نیز جزء ترکیبات غیرقندی ۲ فسفاته می‌باشد که در این فرایند تولید می‌شود. که در حین تولید آن NAD+ مصرف نمی‌شود.

آقا اصلاً بریم ببینیم این NAD^+ چیه و کیه!!!!



۲۱ **۱** اکتین و میوزین در یاخته‌های بدن که دارای قدرت تقسیم هستند، و همچنین در یاخته‌های ماهیچه‌ای در یافت می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

دیدیم که برای ساخته شدن ATP به فسفات نیاز هست. یکی از روش‌های ساخته شدنِ ATP برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است. به همین علت، این روش را ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده می‌نامند. در کتاب «زیست شناسی۲» با نمونه‌ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده آشنا شده‌اید، آیا آن را به یاد دارید؟ در آنجا دانستید که ماهیچه‌ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه‌های تأمین آن در ماهیچه‌ها، برداشتِ فسفات از مولکولِ کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است. در این مثال کراتین فسفات، پیش ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود. ساخته شدن اکسایشی و ساخته شدن نوری ATP، دو روش دیگرند. در ساخته شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه ساخته می‌شود که در ادامهٔ این فصل با آن آشنا می‌شوید. روش دیگر ساخته شدن ATP، ساخته شدن نوری است که در سبزدیسه انجام می‌شود. هورمون‌های تیروئیدی (یددار) در تنظیم تجزیهٔ گلوکز (گلیکولیز) نقش دارند. این هورمون‌ها نقشی در تولید ATP از کراتین‌فسفات ندارند! (رد الف). در ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده، اکسایش رخ نمی‌دهد (رد ب). تأمین ATP از کراتین فسفات و نیز اسیدهای چرب، خارج از میتوکندری رخ می‌دهد! (رد ج). در همهٔ روش‌ها نوعی آنزیم پروتئینی پیوند بین یک گروه فسفات و گروه فسفات موجود در ساختار ADP را برقرار می‌کند (تأیید د).

۲۲ **۴** اگر مولکول مدنظر آنزیم ATP ساز باشد، این مولکول پروتون را به بستره وارد می‌کند. اگر ناحیهٔ ۲ بستره باشد، ناحیهٔ ۳ فضای بین دو غشا است. فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون با انتقال الکترون به اکسیژن منجر به تولید رادیکال آزاد در بستره (نه فضای بین دو غشا) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر مولکول مدنظر پمپ باشد، پمپ‌ها یون هیدروژن را به فضای بین دو غشا وارد می‌کنند. اگر ناحیهٔ ۳ فضای بین دو غشا باشد پس ناحیهٔ ۲ بستره است. در بستره در طی چرخهٔ کربس، کربن دی اکسید آزاد می‌شود.

۲ اگر ناحیهٔ ۲ فضای بین دو غشا باشد، ناحیهٔ ۳ بستره است. در بستره (ناحیهٔ ۳) کروموزوم میتوکندری و آنزیم‌های دخیل در همانندسازی از جمله دنابسپاراز قرار دارند و فعالیت می‌کنند.

۳ اگر ناحیهٔ ۳ بستره باشد، اکسایش پیرو وات و نیز چرخهٔ کربس در این ناحیه رخ می‌دهد. تولید پیرو وات در سیتوپلاسم (خارج از میتوکندری) رخ می‌دهد.

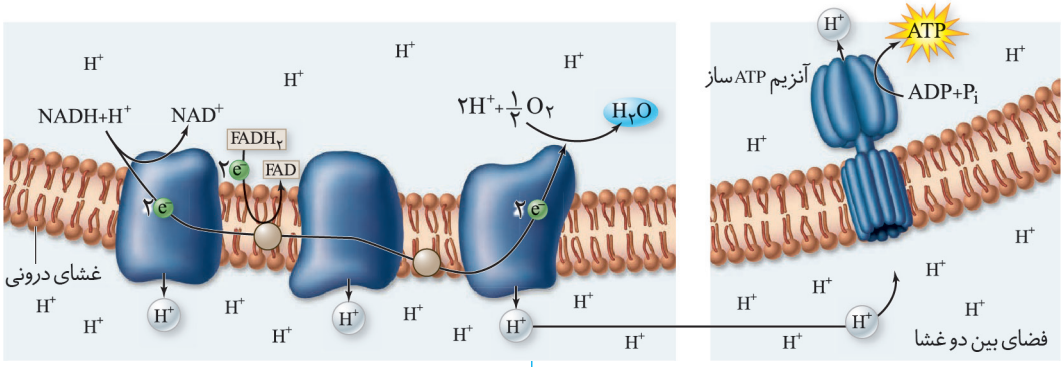
۲۳ **۱** ماهیچه‌ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه‌های تأمین آن در ماهیچه‌ها، برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است. کراتین فسفات پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته‌شدن ATP به کار می‌رود. مطابق تصویر، آنزیم‌هایی، ۵ جایگاه فعال (سه جایگاه برای ADP و دو جایگاه برای کراتین فسفات) دارند. ابعاد جایگاه فعال برای کراتین و آدنوزین (ترکیب قند ریبوز و باز آلی آدنین) یکسان است؛ اما جایگاه فعال پیش‌ماده کراتین در سطح بالایی آنزیم و جایگاه فعال پیش‌ماده آدنوزین در سطح پایینی آنزیم قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ آنزیم‌ها، ۵ جایگاه فعال دارند. تعداد مولکول‌های پروتئینی زنجیره انتقال الکترون میتوکندری ۵ عدد است (سه پمپ و دو ناقل).

۳ مطابق تصویر، پیش‌ماده‌ها کاملاً در فرورفتگی‌های جایگاه‌ها قرار نگرفته‌اند.

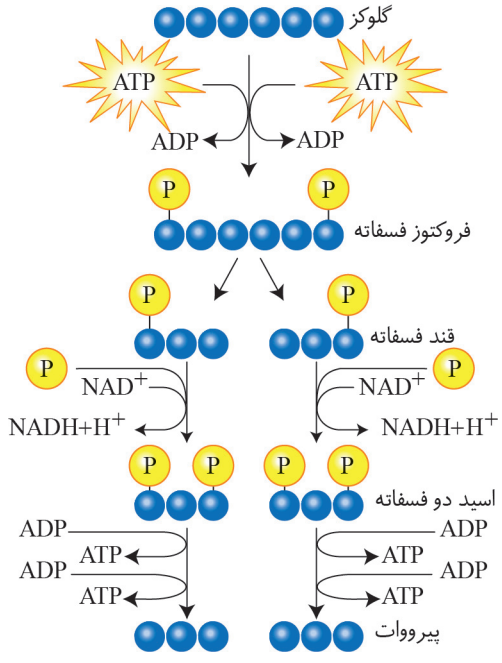
۴ در ساخته‌شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها در میتوکندری ساخته می‌شود.





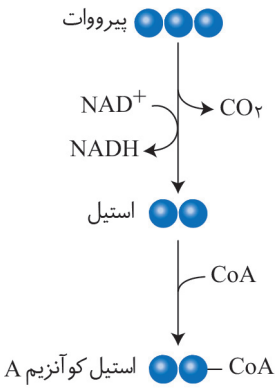
۲۴ **۲** منظور صورت سؤال وقایع فرآیند های گلیکولیز، اکسایش پیرو وات و چرخهٔ کربس است که موجب تامین انرژی جانور از گلوکز می‌شوند.

پیرو وات طی اکسایش پیرو وات ابتدا به استیل که ترکیبی دو کربنه است تبدیل می‌شود. سپس با اضافه‌شدن CoA به استیل CoA تبدیل می‌شود که بیش از دو کربن خواهد داشت. طی مرحلهٔ اول ابتدا CO_2 آزاد می‌شود سپس با کاهش NAD^+، NADH که نوعی حامل الکترون است تشکیل می‌شود.



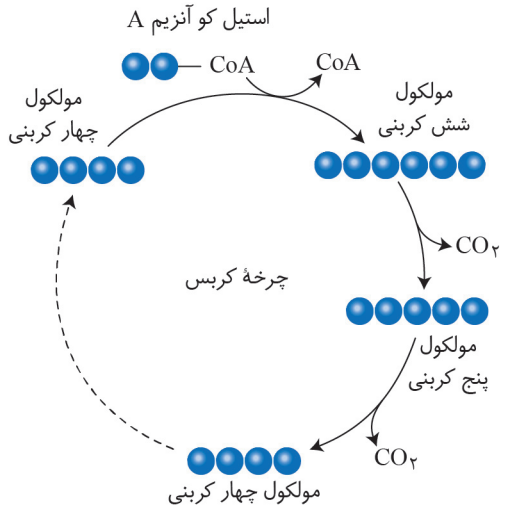
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تبدیل فروکتوز فسفاته به اسید دو فسفاته که طی دو مرحله انجام می‌گیرد، مد نظر است. فقط طی تبدیل قند فسفاته به اسید دو فسفاته نوعی ترکیب (NAD^+) کاهش می‌یابد.



۳ در چرخهٔ کربن ترکیب شش کربنه به نوعی ترکیب چهار کربنه طی مراحلی تبدیل می‌شود. در این چرخه دو ترکیب چهار کربنی دیده می‌شود.

طی تبدیل ترکیب چهارکربنهٔ اول به دیگری هیچ اتم کربنی کاسته نمی‌شود.



۴ طی تبدیل یک اسید دو فسفاته به پیرو وات ۲ مولکول ATP ساخته می‌شود. در مرحلهٔ اول گلیکولیز نیز دو مولکول ATP مصرف می‌شوند.

۲۵ **۲** بخش۱ ریبوز، بخش۲ آدنین، بخش۳ AMP و بخش۴ ADP است.

طبق شکل نوکلئوتیدها در فصل۱ و ۵ زیست دوازدهم، آدنین

و دیگر بازهای آلی نیتروژن‌دار دو حلقه‌ای، از سمت حلقهٔ پنج کربنی خود به قند ریبوز متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ریبوز، قند نوکلئوتید مولکول تک رشته‌ای رنا است.

۳ ADP در سمت واکنش‌دهندهٔ فرآیند تنفس یاخته‌ای، تنها مولکول نیتروژن دار است.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + (\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

تنفس یاخته ای

۴ ATP که شکل رایج انرژی در یاخته‌هاست ابتدا به ADP و سپس ADP به AMP تبدیل می‌شود.

۲۶ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) الکترون‌های $FADH_2$ توسط نوعی ناقل گرفته می‌شوند اما سپس سایر پروتئین‌ها نیز این الکترون‌ها را دریافت می‌کنند و به آن‌ها می‌رسند.

ب) صورت سؤال زنجیرهٔ انتقال الکترون و آنزیم ATP ساز را در برمی‌گیرد. حرکت پروتون‌ها در جهت شیب غلظت از کانال، انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌سازد.

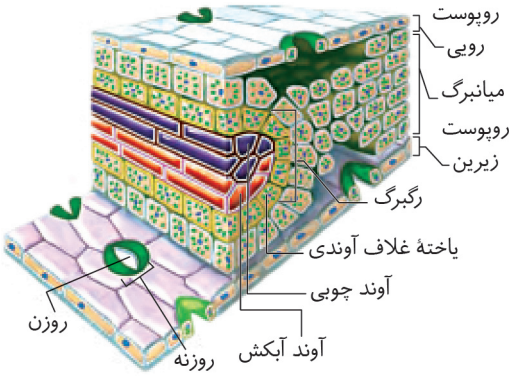
ج) پروتون‌ها به فضای بین دو غشای میتوکندری پمپ می‌شوند.

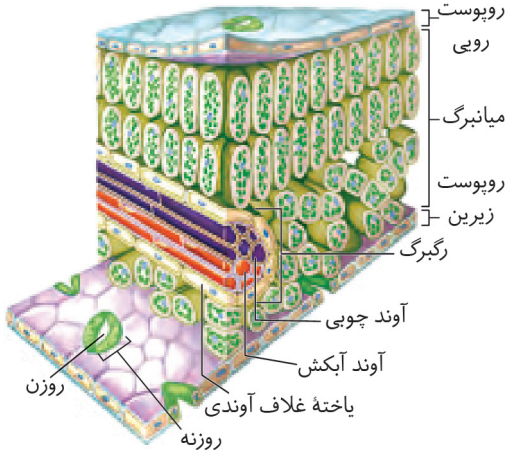
د) طبق شکل، صحیح است.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل ششم

۱ ۴ با توجه به شکل زیر یاخته‌هایی که می‌توانند در تماس با یاخته‌های احاطه کنندهٔ رگبرگ باشند، شامل یاخته‌های پارانشیم اسفنجی، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های روپوستی است. همهٔ این یاخته‌ها فاقد نقش در استحکام هستند *(چوبی نیستند، دیوارهٔ ضخیم هم ندارند)* از طرف دیگر همگی دارای دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی هستند در نتیجه تعداد لایه‌های دیواره همواره ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:





۱ این گزینه در ارتباط با یاخته‌های پارانشیم اسفنجی صحیح نیست. یاخته‌های این بافت به صورت نامنظم قرار گرفته اند و از سمت دیگر، یاخته‌های روپوست و غلاف آوندی در یک لایه آرایش یافته‌اند.

۲ یاخته‌های روپوستی، فاقد قدرت تقسیم هستند. این یاخته‌ها بدون تقسیم، تمایز می‌یابند و یاختهٔ جدید را ایجاد می‌کنند.

۳ دقت داشته باشید که یاخته‌های روپوستی فاقد سبزدیسه و در نتیجه فتوسنتز هستند.

۲ ۲ موارد (ج) و (د) برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف با توجه به شکل مقابل، گروهی از تیلاکوئیدها هستند که صرفاً غشای مشترک با ستون دیگری دارند.

ب در درون هیچ‌یک از تیلاکوئیدها تجزیهٔ مواد مغذی مشاهده نمی‌شود. توجه کنید آب مادهٔ مغذی نیست طبق کتاب درسی.

ج گروهی از تیلاکوئیدها هستند که می‌توانند با تیلاکوئیدهای دو ستون دیگر غشای مشترک داشته باشند و هیدروژن دریافت شده در آن‌ها را دریافت کنند.

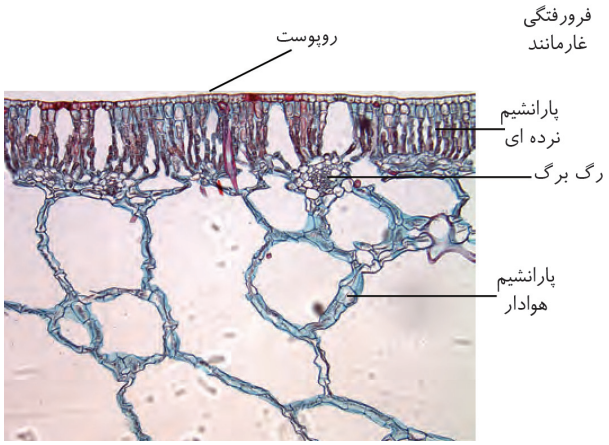
د میان غشای تیلاکوئیدها و غشای داخلی سبزدیسه وجود دارد. در واقع اگر به بخش‌های مشخص شده در شکل دقت کنید می‌توان گفت که گروهی از تیلاکوئیدها در ادامهٔ غشای داخلی سبزدیسه ایجاد شده‌اند.



۳ ۴ یاخته‌های میانبرگ، یا نرده‌ای هستند و یا اسفنجی. یاخته‌های نرده‌ای بلند هستند و ظاهری شبیه به ستون دارند. در صورت رسم محور طولی این یاخته‌ها، این محور عمود بر سطح یاخته‌های روپوست می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

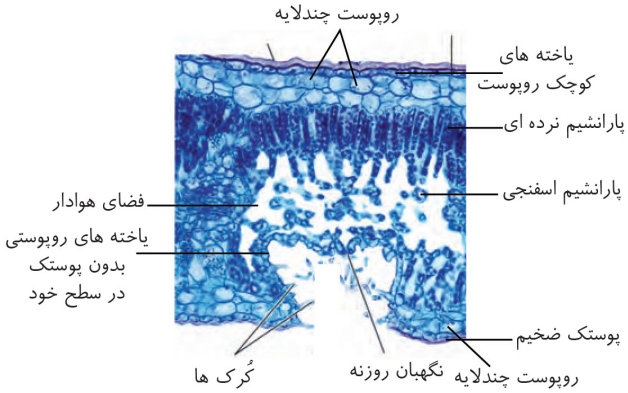
۱ برگ گیاه خرزهره را در نظر بگیرید. در این گیاهان، سطحی‌ترین یاخته‌های بافت پارانشیم نرده‌ای با یاخته‌های زیرین روپوست در تماس هستند که پوستک ترشح نمی‌کند.

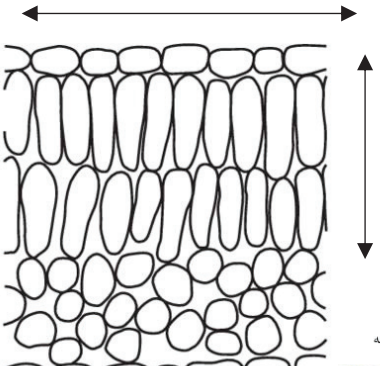


ترشح پوستک در لایه‌های سطحی روپوست مشاهده می‌شود.

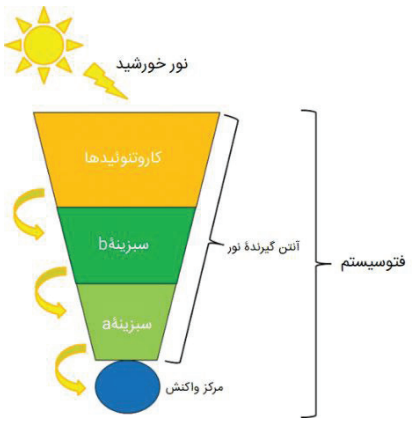
۲ در یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای با توجه به اندازهٔ یاخته‌ها، تعداد کلروپلاست بیشتری وجود دارد در نتیجه مقدار فتوسنتز در این یاخته‌ها بیش از پارانشیم اسفنجی است.

۴ در برگ گیاهان آبزی نیز پارانشیم نرده‌ای وجود دارد که در میان یاخته‌های آن فضاهای هوادار مشاهده می‌شود.



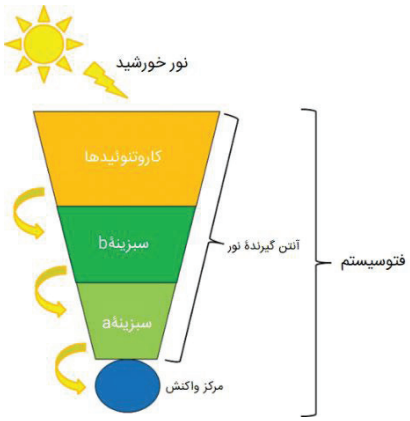


۴ ۲ کلید حل این سؤال در این است که بدانید که در فتوسیستم‌ها، علاوه بر مرکز واکنش در آنتن گیرندهٔ نور نیز می‌توان سبزینهٔ a یافت که حداکثر جذب متفاوتی با سبزینهٔ a قرار گرفته در مرکز واکنش دارد. درهر صورت، هیچ سبزینه‌ای در فتوسیستم‌ها جذب بالاتر از ۷۰۰ ندارد، چه داخل مرکز واکنش باشد چه آنتن گیرندهٔ نور. (رد گزینهٔ۱ و تأیید گزینه۲)



از سوی دیگر در آنتن‌ها، چندین کاروتنوئید وجود دارد و الزماً انرژی دریافتی را مستقیماً به مرکز واکنش منتقل نمی‌کنند. (رد گزینهٔ۳) همهٔ رنگیزه‌های قرار گرفته در انتن نور می‌توانند از ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر جذب داشته باشند.

۵ ۱ نمودار (۱) نشان دهندهٔ سبزینهٔ a و نمودار (۲) نشان دهندهٔ کاروتنوئیدها است. رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است. بنابراین هر دو رنگیزه سبزینهٔ a و کاروتنوئید را می‌توان در آنتن گیرندهٔ نور مشاهده کرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

۳ در مرکز واکنش تنها سبزینهa قرار دارد و از سوی دیگر، کاروتنوئیدها در بازهٔ بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارند.

۴ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

۶ ۳ گیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه، اکسیژن است. با توجه به شکل مقابل پروتئینی که اخرین الکترون را منتقل می‌کند نوعی پروتئین سراسری بوده و با استفاده از انرژی الکترون یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌کند.

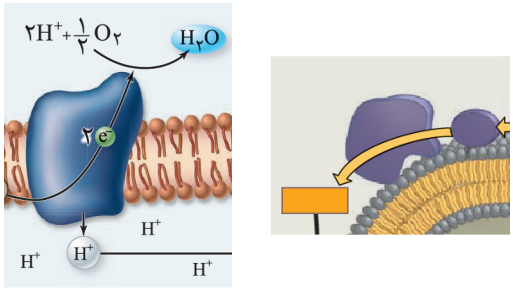
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای

راکیزه، $NADP^+$ است. با توجه به شکل مقابل پروتئینی که اخرین الکترون را منتقل می‌کند تنها با سر آبدوست فسفولیپیدها در تماس است.

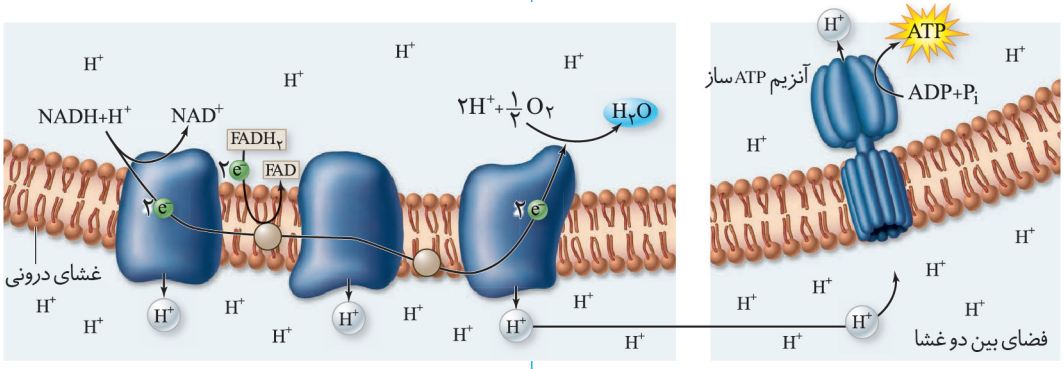
۲ در غشای تیلاکوئیدها تنها الکترون مربوط به سبزینهٔ a قرار گرفته در فتوسیستم ۱ و ۲ برانگیخته می‌شود.

۴ اخرین بخش زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی در اکسایش $FADH_2$ و NADH ندارد.



۷ ۱ منظور از واکنش ADP با گروه‌های فسفات آزاد، تولید ATP است؛ میتوکندری در تنفس سلولی و کلروپلاست در طی ساخته‌شدن نوری ATP، به تولید ATP می‌پردازند.

فقط مورد (د) می‌تواند در هر دو رخ دهد؛ مورد (الف) فقط در راکیزه، موارد (ب) و (ج)، در هیچ‌کدام رخ نمی‌دهند.



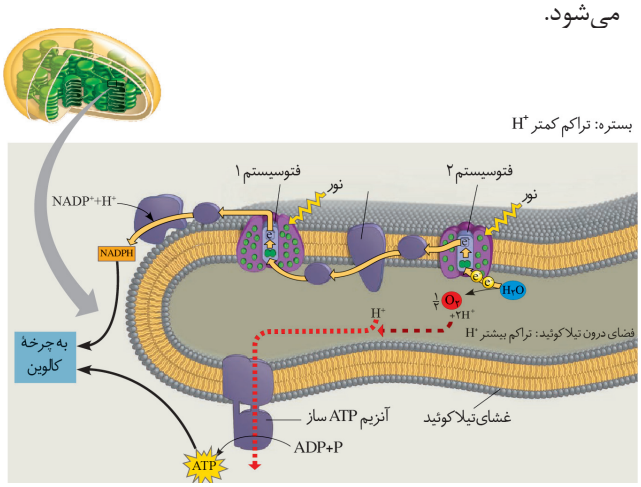
بررسی همه موارد:

الف شکل رایج انرژی سلول، ATP است؛ برای ساخته‌شدن ATP به فسفات نیاز هست. یکی از روش های ساخته‌شدن ATP برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است. به همین علت، این روش را ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده می‌نامند؛ تولید ATP در گلیکولیز (در سیتوپلاسم) و چرخه کربس (در میتوکندری) در سطح پیش‌ماده است و در ساخته‌شدن اکسایشی،ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه ساخته می‌شود؛ روش دیگر ساخته‌شدن ATP ، ساخته‌شدن نوری است که در سبزدیسه انجام می‌شود. در سبزدیسه تنها ساخته‌شدن نوری ATP رخ می‌دهد؛ بنابراین ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده فقط مخصوص راکیزه است.

ب دقت کنید در ساخت انواع رنای مربوط به ژن‌های هسته‌ای یوکاریوت‌ها از ۳ نوع رنابسپاراز استفاده می‌شود؛ اما ساخت انواع رنای مربوط به ژن‌های میتوکندری و کلروپلاست که دنای سیتوپلاسمی است، مشابه پروکاریوت‌ها و توسط یک نوع رنابسپاراز انجام می‌شود؛ همچنین دقت کنید ترجمه رنا با کمک رنابسپاراز ۱ انجام می‌شود نه رنابسپاراز ۲!

ج در یوکاریوت‌ها که آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند، دِنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند؛ دقت کنید هیستون فقط در دنای هسته‌ای دیده می‌شود و در دنای سیتوپلاسمی دیده نمی‌شود.

د آنزیم ATP ساز نوعی پمپ پروتونی است که در میتوکندری و کلروپلاست دیده می‌شود؛ مطابق شکل‌های زیر، در میتوکندری، این پمپ یون‌های هیدروژن را به فضای درونی میتوکندری پمپ می‌کند و همچنین این پمپ در کلروپلاست، پروتون‌ها را به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند و همانند آنچه در راکیزه رخ می‌دهد، همراه با عبور پروتون‌ها از این آنزیم، ATP ساخته می‌شود؛ بنابراین انتقال فعال یون‌های پروتون به فضای محصورشده با غشا به‌وسیلهٔ پمپ پروتونی در هر دو دیده می‌شود.



۸ ۴ کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است. این رنگیزه‌ها همانند سایر رنگیزه‌ها، انرژی نور خورشید را در فتوسیستم‌ها (سامانهٔ کیسه‌ای شکل)، جذب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برخی از رنگیزه‌ها (مانند سبزینهٔ b)، نور نارنجی را جذب می‌کند.

۲ مطابق شکل ۳ فصل ۶ زیست دوازدهم، کاروتنوئیدها می‌توانند در طول موج قبل از ۴۰۰ نیز جذب داشته باشند. همچنین کاروتنوئیدها در طول موج‌های بیشتر از ۵۰۰ نانومتر، جذب ندارد.

۳ با افزایش طول موج نور برخوردی، جذب این رنگیزه‌ها کاهش می‌یابد؛ به گونه‌ای که در طول موج بالای ۵۰۰ نانومتر، رنگیزهٔ کاروتنوئید برخلاف سبزینه‌های a و b، جذب ندارد.

---

۹ ۴ کمبود الکترونی فتوسیستم یک توسط فتوسیستم ۲ و سبزینهٔ P ۶۸۰ موجود در آن برطرف می‌شود. این سبزینه جزو سبزینه‌های a است و تنها در سبزدیسه وجود دارد و در رنگ‌دیسه‌ها یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بیشترین جذب کاروتنوئیدها در محدودهٔ رنگ سبز و آبی است. این انگیزه‌ها نسبت به سبزینه‌های a و b فراوانی کمتری در سبزدیسه دارند.

۲ طبق شکل مقابل، بیشترین جذب سبزینه‌های b در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است. این سبزینه‌ها در آنتن‌های گیرندهٔ نور فتوسیسم‌ها یافت می‌شوند. دقت کنید که بیشترین جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیسم ۱ و ۲ به ترتیب ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر است که در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نمی‌باشد.

۳ طبق شکل روبه‌رو، کاروتنوئیدها در محدودهٔ ۵۵۰ تا ۶۰۰ نانومتر فاقد جذب می‌باشند. کاروتنوئیدها علاوه بر سبزدیسه، در رنگ‌دیسه نیز قابل‌مشاهده هستند.

---

۱۰ ۲ آخرین پروتئین زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ (پروتئین سمت چپ در شکل روبه‌رو)، با انتقال الکترون به $NADP^+$ موجب بازسازی NADPH می‌شود. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، این پروتئین نسبت به ناقل پروتئینی قبلی بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این پروتئین فقط با لایهٔ بیرونی غشای تیلاکوئید در تماس است.

۳ با تولید NADPH، دو یون هیدروژن از بستره کاهش می‌یابد. بنابراین این زنجیره در نهایت موجب کاهش غلظت پروتون‌های بستره می‌شود.

۴ دومین پروتئین این زنجیره، الکترون را مستقیماً از پروتئین قبلی دریافت می‌کند نه فتوسیستم ۱. در واقع فتوسیستم ۱ الکترون خود را به اولین پروتئین این زنجیره انتقال می‌دهد.

---

۱۱ ۱ **شکل‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارت‌اند از:** **۱** فتوسیستم ۱ **۲** فتوسیستم ۲ **۳** مولکول اکسیژن **۴** مولکول آب **۵** روتئین پمپ کننده هیدروژن.

پروتئین ۵ عاملی است که یون‌های هیدروژن را از فضای بستره وارد فضای تیلاکوئید می‌کند و pH آن را کاهش می‌دهد اما دقت کنید که علاوه بر پروتئین ۵، واکنش انجام‌شده در سطح داخلی فتوسیستم ۲ نیز باعث می‌شود تا آب اکسایش یابد و یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید، تولید شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ فعالیت فتوسیستم ۲، باعث می‌شود تا آب، اکسایش پیدا کند و به مولکول اکسیژن و یون‌های هیدروژن، تجزیه شود.

۳ فتوسیستم شمارهٔ ۲، به ناقلی الکترون می‌دهد که در تماس با اسیدهای چرب غشا است و آبگریز می‌باشد اما فتوسیستم شمارهٔ ۱ به ناقل الکترونی‌ای الکترون می‌دهد که در تماس با بخش آبدوست غشا می‌باشد.

۴ الکترون پرانرژی خارج‌شده از فتوسیستم ۲، سبب فعالیت پمپ هیدروژنی می‌شود و آن را کاهش می‌دهد اما فتوسیستم ۱، فاقد نقش در کاهش پمپ هیدروژنی می‌باشد.

پروتونی یون هیدروژن را وارد فضای محصورشده بین دو غشا می‌کنند این کار باعث کاهش pH فضای محصورشده بین دو غشای اندامک می‌شود ولی در زنجیره بین دو فتوسیستم این‌گونه نیست.

ج زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم‌ها جزء واکنش‌های نوری فتوسنتز است و در تاریکی انجام نمی‌شود. زنجیره انتقال الکترون راکیزه با نور کار نمی‌کند و می‌تواند در تاریکی هم فعال باشد.

د در هردوی این زنجیره‌های انتقال الکترون ATP (ناقل انرژی موردنیاز برای فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم) ساخته می‌شود.

در رابطه با مورد (د)، دقت شود که ATP نوری در چرخهٔ کالوین شرکت می‌کند نه در جاهای دیگر.

---

۱۲ ۳ آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید در فضای بستره نقش آنزیمی دارد و فاقد نقش آنزیمی در فضای درونی تیلاکوئید است. مجموعه آنزیمی ATP ساز راکیزه

یون‌هایی را منتقل می‌کند که با انتقال فعال و توسط پمپ‌ها وارد فضای بین دو غشا شده‌اند. آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید علاوه بر جابجایی یون‌هایی که توسط پمپ هیدروژن وارد تیلاکوئید شده‌اند، یون‌های هیدروژن حاصل از تجزیه آب را نیز جابجا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم ATP ساز دو بخش دارد و یک بخش آن در عرض غشای تیلاکوئید قرار دارد.

۲ هر دو آنزیم با واردکردن یون‌های هیدروژن به درون بستره PH را کاهش داده و خاصیت اسیدی را افزایش می‌دهند.

۴ هیچ‌یک از این دو آنزیم برای تولید ATP، مستقیماً از انرژی الکترون‌های ناقل‌های نوکلئوتیدی استفاده نمی‌کنند. آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید پروتون از بخش سازندهٔ ATP عبور می‌دهد.

---

۱۳ ۱ مورد (الف)، از شباهت‌ها و موارد (ب)، (ج) و (د)، از تفاوت‌های زنجیره‌های انتقال الکترون ذکرشده در صورت سؤال هستند.

بررسی همه موارد:

الف اگر پروتئینی کاملاً بین دولایه فسفولیپیدی غشا قرار داشته باشد آب‌گریز است. در هر دو این زنجیره‌ها پروتئینی با ویژگی مذکور وجود دارد که الکترون را به پمپ پروتونی انتقال می‌دهد.

ب در راکیزه پمپ‌های پروتونی یون هیدروژن را وارد فضای محصورشده بین دو غشا می‌کنند این کار باعث کاهش pH فضای محصورشده بین دو غشای اندامک می‌شود ولی در زنجیره بین دو فتوسیستم این‌گونه نیست.

ج زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم‌ها جزء واکنش‌های نوری فتوسنتز است و در تاریکی انجام نمی‌شود. زنجیره انتقال الکترون راکیزه با نور کار نمی‌کند و می‌تواند در تاریکی هم فعال باشد.

د در هردوی این زنجیره‌های انتقال الکترون ATP (ناقل انرژی موردنیاز برای فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم) ساخته می‌شود.

در رابطه با مورد (د)، دقت شود که ATP نوری در چرخهٔ کالوین شرکت می‌کند نه در جاهای دیگر.

---

۱۴ ۴ زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲ برخلاف زنجیره انتقال الکترون دوم در جابجایی یون هیدروژن و تغییر خاصیت اسیدی نقش دارد. انرژی لازم برای تولید ATP از سیب غلظت هیدروژن تأمین می‌شود. این زنجیره همچنین چون برخلاف زنجیره دوم در ایجاد شیب غلظت هیدروژن نقش دارد پس در تولید ATP هم نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هم در زنجیرهٔ انتقال الکترون قرارگرفته بین فتوسیستم‌ها و هم در زنجیرهٔ انتقال الکترونِ راکیزه اکسایش و کاهش صورت می‌گیرد.

۲ زنجیرهٔ انتقال الکترون قرارگرفته بین فتوسیستم‌ها از مرکز فتوسیستم ۲ یا همان سبزینهٔ P۶۸۰ الکترون می‌گیرد. هم در زنجیرهٔ انتقال الکترون قرارگرفته بین فتوسیستم‌ها و هم در زنجیرهٔ انتقال الکترونِ راکیزه پمپ پروتونی متصل به هر دو لایهٔ غشا وجود دارد.

۳ زنجیره اول در تولید مولکول نوکلئوتیدی ATP نقش دارد. زنجیره دوم هم در تولید مولکول نوکلئوتیدی NADPH نقش ایفا می‌کند.

---

۱۵ ۳ شکل «الف» نشان‌دهندهٔ روزنهٔ هوایی بسته شده و شکل «ب»، نشان‌دهندهٔ روزنهٔ باز است.

با بسته شدن روزنه‌های هوایی و طی تنفس نوری که نوعی واکنش وابسته به نور است، ریبولوزبیس فسفات به‌عنوان یک ترکیب آلی و فسفات‌دار پس از ترکیب شدن با اکسیژن به دو ترکیب متفاوت (یک مولکول دو کربنه و یک مولکول سه کربنه) تجزیه می‌شود، درحالی‌که ریبولوزبیس‌فسفات در شرایط شکل «ب» و در فتوسنتز گیاه، طی چرخهٔ کالوین به‌عنوان نوعی واکنش مستقل از نور با کربن دی اکسید ترکیب شده و به اسیدهای سه کربنی مشابه تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با بسته شدن روزنه‌های هوایی و طی تنفس نوری، مولکول دوکربنه حاصل از تجزیهٔ ترکیب ناپایدار بین کلروپلاست و میتوکندری به‌عنوان دو اندامک دنا دار جابه‌جا می‌شود. دقت کنید با بازبودن روزنه‌های هوایی و طی فتوسنتز، چنین تبادلی بین کلروپلاست و میتوکندری انجام نمی‌شود؛ بنابراین باید گفت در شکل «الف» برخلاف (نه همانند!) شکل «ب»، شرایط به‌گونه‌ای است که مولکولی دوکربنه میان دو اندامک دنا دار جابه‌جا می‌شود.

۲ طی تنفس نوری برخلاف فتوسنتز، آنزیم روبیسکو نقش اکسیژنازی دارد نه کربوکسیلازی، ولی دقت کنید با نقش اکسیژنازی این آنزیم و ترکیب شدن ریبولوزبیس‌فسفات با اکسیژن، یک مولکول پنج کربنهٔ ناپایدار ایجاد می‌شود نه شش‌کربنه! طی نقش کربوکسیلازی روبیسکو در چرخهٔ کالوین و ترکیب ریبولوزبیس‌فسفات با کربن دی اکسید است که مولکول شش کربنی ناپایدار تولید می‌شود؛ بنابراین باید گفت در شکل

«ب» برخلاف شکل «الف»، نقش کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو موجب افزایش ساخت مولکول شش کربنی ناپایدار می‌شود.

۴ کلروپلاست، اندامک گیاهی است که دارای آنزیم روبیسکو به‌عنوان آنزیمی با فعالیت‌های اکسیژنازی و کربوکسیلازی است.

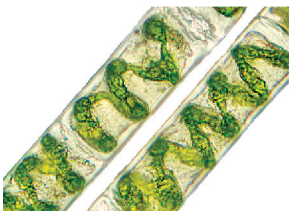
دقت کنید اینکه در یاخته‌های نگهبان روزنه در همهٔ گیاهان، آنزیم روبیسکو ابتدا موجب تثبیت کربن در اسید سه کربنی طی چرخهٔ کالوین در فتوسنتز می‌شود. در گیاهان C_4 و گیاهان CAM و در یاخته‌هایی غیر از نگهبان روزنه است که روبیسکو می‌تواند منجر به تثبیت کربن در اسید چهار کربنی شود.

۱۶ ۳ گیاهان C_4 هستند که برای تثبیت کربن، تقسیم‌بندی مکانی دارند. در این گیاهان، یاخته‌های غلاف آوندی واجد کلروپلاست هستند و چرخهٔ کالوین در آن‌ها انجام می‌شود. کارایی این یاخته در فتوسنتز و در نتیجه ساخت ترکیبات آلی، از بیشتر گیاهان در شرایط دما و گرمای زیاد بیشتر است. همچنین توجه کنید این سیستم و این تقسیم‌بندی در جلوگیری از تنفس نوری مؤثر است و در جلوگیری از تبخیر آب نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید حتی در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 هم ممکن است در شرایطی، تنفس نوری رخ دهد که طی آن، تجزیهٔ مواد آلی بدون ساخت مولکول ATP است؛ بنابراین نمی‌توان گفت در این یاخته‌ها، همواره تجزیه ماده آلی، منحصر به فرایندهای همراه با ساخت مولکول ATP می‌باشد

۲ طبق شکل مقابل، جلبک رشته‌ای اسپروژیر در سیتوپلاسم خود، دارای کلروپلاست‌هایی نواری و دراز است، ولی دقت کنید یاخته‌های غلاف آوندی این‌گونه نیستند و کلروپلاست آن‌ها همانند دیگر یاخته‌های گیاهی بوده و برخلاف این جلبک‌ها، به صورت نواری و دراز نیست!

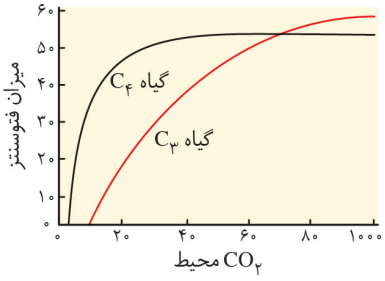


۴ توجه داشته باشید در گیاهان C_4، یاخته‌های میان‌برگ (نه یاخته‌های غلاف آوندی!) هستند که اسید چهار کربنی حاصل از تثبیت اولیهٔ کربن را از طریق پلاسمودسم‌ها (منطقه فاقد دیواره پسین) به یاخته‌های غلاف آوندی به‌عنوان محل فعالیت آنزیم روبیسکو انجام چرخهٔ کالوین وارد می‌کنند.

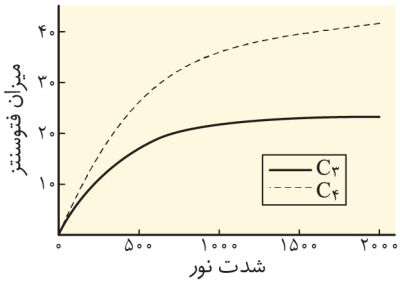
۱۷ ۳ با توجه به شکل مقابل، نمودار قرمز مربوط به گیاه C۳ و نمودار سیاه مربوط به گیاه C_4 است.

گیاهان C_3 دارای تثبیت یک مرحله‌ای کربن و گیاهان C_4 دارای تثبیت دومرحله‌ای کربن هستند.

گیاهان C_4 دارای تثبیت دومرحله‌ای و در دو یاخته متفاوت هستند؛ مرحله اول تثبیت در یاخته میان برگ و مرحله دوم تثبیت در یاخته غلاف آوندی انجام می‌شود؛ بنابراین می‌تواند در دو بخش برگ (بیش از یک بخش)، مولکول کربن دی اکسید را تثبیت کند.







بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید گیاهان C_3 دارای تثبیت یک مرحله‌ای هستند و توانایی تثبیت دومرحله‌ای را ندارند؛ همچنین در گیاهان C_4 (نه C_3) با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به‌اندازه‌ای بالا نگه‌داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است؛ بنابراین، تنفس نوری به‌ندرت در این گیاهان روی می‌دهد.

۲ دقت کنید گیاهان C_4 (نه C_3) در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، درحالی‌که روزنه‌ها بسته شده‌اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند. به همین علت کارایی آن‌ها در چنین شرایطی بیش از گیاهان C_3 است.

۴ دقت کنید گیاهان C_4 دارای تثبیت دومرحله‌ای هستند؛ قسمت آخر این گزینه با توجه به نمودار مقابل صحیح است و

در هر شدت نوری، قدرت فتوسنتزی گیاه C_4 بیش‌تر از گیاه C_3 است.

۱۸ ۴ مطابق متن کتاب درسی، در گیاهان و سیانوباکتری‌ها، سبزینه a وجود دارد؛ سبزینه در گیاهان در غشای تیلاکوئید و در ساختار فتوسیستم‌ها قرار دارد؛ درحالی‌که سبزینه در باکتری‌ها در غشای باکتری قرار دارد؛ همه غشاها، فسفولیپیدی هستند. سیانوباکتری‌ها، سبزینه a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور ماده آلی می‌سازند؛ و چون همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند، باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا نامیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاهان، باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا و آغازیان، از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ a و خروج الکترون از آن می‌شود؛ هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند؛ دقت کنید هم رنگیزه‌های سبزینه و هم کاروتنوئید الکترون برانگیخته آزاد می‌کنند.

۲ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، انرژی موردنیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند که به این فرایند شیمیوسنتز می‌گویند. شیمیوسنتزکننده‌ها، فتوسنتزکننده نیستند.

۳ رنگیزهٔ فتوسنتزی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، باکتریوکلروفیل است. منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به‌غیراز آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به‌جای اکسیژن، گوگرد تولید می‌شود؛ اما دقت کنید باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز فقط یک دسته از باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا هستند و دسته‌های دیگری هم وجود دارند که منبع تأمین الکترون دیگری به جز H_2S دارند و درنتیجه مواد دیگری غیر از گوگرد تولید می‌کنند.

۱۹ ۴ اوگلنا در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و از مواد آلی تغذیه می‌کند. تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با وارد کردن ژن‌های تولیدکنندهٔ بسپاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است. در حالی که اوگلنا، جزء آغازیان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باکتری‌های نیتراتساز موجود در خاک، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند. این باکتری‌ها، شیمیوسنتزکننده هستند و انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.

۲ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌توانند در اعماق تاریک به تولیدکنندگی بپردازند. این باکتری‌ها می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید مادهٔ آلی بسازند ولی توانایی تولید مادهٔ آلی بدون استفاده از کربن دی اکسید را ندارند.

۳ در اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده وجود دارند و مادهٔ آلی می‌سازند. دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات، بر این باورند که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند.

۲۰ ۲ گیاهان C_4، گیاهانی هستند که فاقد سازوکار کاهش تنفس نوری می‌باشند. در این گیاهان، افزایش بیش از حد دما و نور می‌تواند عامل اصلی برای رخ دادن تنفس نوری به‌عنوان نوعی واکنش وابسته به نور و بدون تولید انرژی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. گیاهان CAM هستند که روزنه‌های هوایی خود را در شب باز می‌کنند. دقت کنید به دلیل سازوکار ویژهٔ موجود در این گیاهان و ذخیرهٔ کربن دی اکسید در طول شب، حتی با افزایش بیش از حد دما و نور، تنفس نوری در آن‌ها به‌ندرت رخ می‌دهد و اغلب اوقات چرخهٔ کالوین به‌عنوان چرخهٔ قندساز موجود در بسترهٔ کلروپلاست، ادامه خواهد داشت.

۳ گیاهان C_4 هستند که برای تثبیت کربن، دارای تقسیم‌بندی مکانی (یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی) هستند. توجه کنید این گیاهان سازوکارهای ویژه‌ای دارند که سبب می‌شود حتی با افزایش بیش از حد دما و نور، تنفس نوری در این گیاهان به‌ندرت رخ دهد و نسبت CO_2 به O_2 در یاخته‌های غلاف آوندی به‌عنوان محل عملکرد آنزیم روبیسکو، بالا نگه‌داشته می‌شود تا این آنزیم دارای عملکرد کربوکسیلازی برای انجام چرخهٔ کالوین باشد.

۴ همهٔ گیاهان C_3، C_4 و CAM، با افزایش بیش از حد دما و نور اقدام به بستن روزنه‌های هوایی برای حفظ آب خود می‌کنند.

در کلروپلاست طی چرخهٔ کالوین، قند ریبولوزفسفات به قند ریبولوزبیس‌فسفات تبدیل می‌شود (تبدیل دو نوع قند پنج‌کربنه در کلروپلاست به یکدیگر). توجه کنید تنها در گیاهان C_3 است که چنین شرایطی منجر به تنفس نوری به‌عنوان زمینه‌ساز توقف تبدیل دو نوع قند به یکدیگر می‌شود. در گیاهان C_4 و CAM، چرخهٔ کالوین و این تبدیل بدون مشکل ادامه پیدا می‌کند.

۲۱ **۴** گیاهانی که pH عصارهٔ برگ آن‌ها در آغاز روشنایی با آغاز تاریکی برابر است در شب تثبیت کربن نمی‌کنند پس می‌توانند گیاهان C_3 یا C_4 باشند ولی ازآنجایی‌که گفته در مناطق خشک و کم‌آب زندگی می‌کنند پس گیاهان C_4 مد نظر ما هستند. مصرف NADPH در چرخه کالوین صورت می‌گیرد گیاهان C_4 برخلاف گیاهان CAM چرخه کالوین را در یاخته‌های میانبرگ انجام نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تمام گیاهان از جمله گیاهان CAM چرخه کالوین را به وسیله روبیسکو فقط در روز انجام می‌دهند.

۲ گیاهانی که در مناطق خشک و کم‌آب زندگی می‌کنند و در شب‌ها نیز کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند گیاهان CAM هستند. گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM می‌توانند در مناطق خشک دیده شوند. بعضی گیاهان در این مناطق ترکیب‌های پلی ساکاریدی در واکوئل‌های خود دارند.

پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل هفتم

۱ ۱ بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمّی‌اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می‌کنند. بنابراین می‌توان ژن مربوط به از بین بردن علف‌های هرز را از این گیاهان استخراج کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته‌های آبکشی فاقد اندامک و هسته هستند بنابراین ژن آنزیم‌های چرخهٔ کالوین را نیز ندارند.



۳ گویچه‌های قرمز فاقد اندامک و هسته هستند بنابراین ژن آنزیم‌های چرخهٔ کربس را نیز ندارند.

۴ آنزیم برش دهنده مخصوص باکتری‌ها است و ژن این آنزیم در باکتری‌ها دیده می‌شود نه ویروس‌ها.

---

۲ ۴ در مرحلهٔ جدا کردن یاخته‌های تراژنی، آنزیم رنابسپاراز فعال است در این مرحله برخی از باکتری‌ها دیسک نوترکیب را دریافت می‌کنند بنابراین ژن آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پادزیست در برخی از باکتری‌ها بیان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر محل‌های شکست پیوند فسفودی‌استر در پی فعالیت برش دهنده، مقابل هم باشند دیگر انتهای چسبنده ایجاد نخواهد شد.

۲ در مرحلهٔ جدا کردن یاخته‌های تراژنی، آنزیم هلیکاز فعال است در صورتی که شوک الکتریکی در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته فعالیت دارد.

۳ آنزیم لیگاز در مرحلهٔ اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب فعالیت دارد. دقت داشته باشید که ژن مقاومت به پادزیست از قبل در درون دیسک‌ها وجود دارد.

---

۳ ۴ دیسک می‌تواند در باکتری‌ها و یا برخی از قارچ‌ها همچون مخمرها دیده شود. باکتری‌ها پروکاریوت و قارچ‌ها یوکاریوت محسوب می‌شوند. در باکتری‌ها ساختارهای چند ریبوزومی وجود دارند که همزمان با رونویسی ترجمه از رنای پیک را انجام می‌دهند. ساختارهای چند ریبوزومی در یوکاریوت‌ها نیز وجود دارند که همزمان با هم یک رشته رنای پیک را ترجمه می‌کنند اما در یوکاریوت‌ها ترجمه و رونویسی هیچ‌گاه همزمان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رونویسی و ترجمه همزمان تنها در پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

۲ ایجاد تغییرات در رنای پیک همچون پیرایش تنها در یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.

۳ در یاخته‌های پروکاریوتی دنای اصلی تنها دارای یک نقطهٔ آغاز همانندسازی است اما در یاخته‌های یوکاریوتی تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنای خطی بسته به شرایط متغیر است.

---

۴ ۱ شکل نشان‌دهندهٔ یکی از مراحل ایجاد گیاه تراژن می‌باشد. دنای (۱) همان دیسک و دنای (۲) دنای اصلی باکتری است. دیسک می‌تواند در باکتری‌ها و یا برخی از قارچ‌ها همچون مخمرها دیده شود. باکتری‌ها همگی دارای دنای اصلی حلقوی هستند. از سوی دیگر قارچ‌ها دارای اندامک میتوکندری هستند و می‌توانند در این اندامک خود دنای حلقوی داشته باشند بنابراین در هر جاندار دارای دیسک، دنای حلقوی نیز یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دیسک معمولاً در باکتری‌ها وجود دارد یعنی باکتری‌هایی هستند که فاقد دیسک می‌باشند.

۳ هر دنای حلقوی تنها دارای یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در خود است.

۴ دنای اصلی باکتری نوعی دنای حلقوی است و فاقد انتها می‌باشد چرا که دو سر آن به هم متصل هستند.

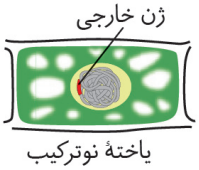
---

۵ ۳ تنها مورد (الف) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولید کنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان پذیر است.

ب با توجه به مراحل ایجاد گیاه تراژن، دیسک وارد شده به یاخته با دنای اصلی یاخته ادغام می‌گردد.



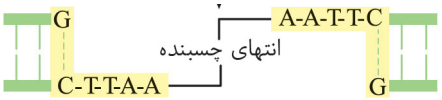
ج دورهٔ زیست فناوری نوین با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها ترکیبات

جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

د به طورکلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گویند.

---

۶ ۳ دنای اصلی باکتری‌ها فاقد ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک است. این ژن‌ها در درون دیسک‌ها یافت می‌شوند توجه داشته باشید که دیسک و دنای اصلی باکتری ژن مشترکی ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

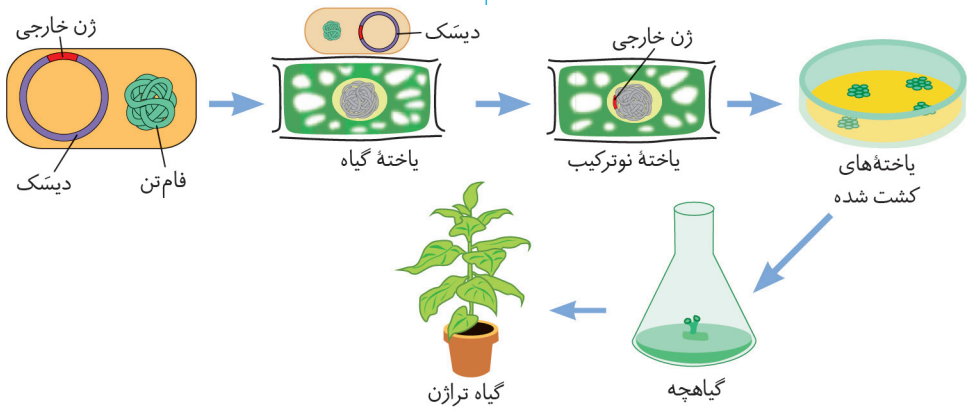
۱ به شکل مقابل توجه کنید. انتهای چسبنده TTAA فاقد هرگونه پیوند هیدروژنی است.

۲ آنزیم لیگاز تنها در یک مرحلهٔ اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب فعالیت دارد.

۴ در روند ایجاد گیاه نوترکیب دیسک دیگر مستقل از دنای اصلی میزبان نبوده و با دنای اصلی یاخته ادغام می‌شود.

---

۷ ۱ در روند ایجاد گیاه نوترکیب، دیسک مستقل از دنای اصلی میزبان نبوده و با دنای اصلی یاخته ادغام می‌شود. بنابراین همانندسازی دیسک به صورت مستقل از دنای اصلی دور از انتظار است و هم‌زمان با دنای اصلی همانندسازی می‌شود.



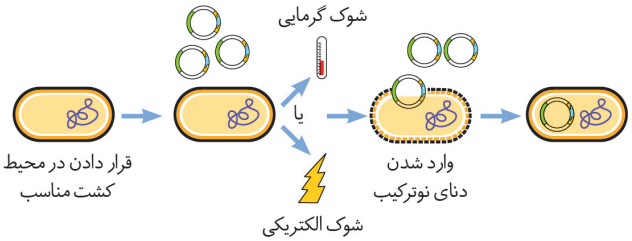
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ در باکتری‌ها، ژن خارجی به دیسک متصل می‌شود دیسک دنایی دو رشته‌ای و حلقوی است این دنا برخلاف دنای اصلی باکتری به غشا متصل نیست.

۴ با توجه به ادغام دیسک و ژن اصلی گیاه، رونویسی از ژن خارجی به کمک رنابسپارازهای نوع ۲ انجام می‌شود.

---

۸ ۴ همهٔ موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در مراحل اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب و جدا سازی یاخته‌های تراژنی پیوند فسفودی‌استر شکسته و تشکیل می‌شود.



بررسی همهٔ موارد:

الف شوک الکتریکی و گرمایی در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان به کار برده می‌شوند.

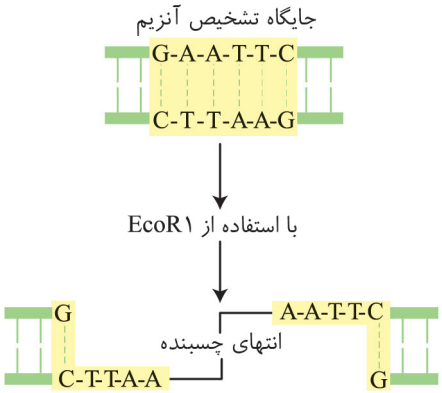
ب آنزیم دنابسپاراز در مرحلهٔ جدا سازی یاخته‌های تراژنی فعال است که دارای فعالیت نوکلئازی و بسپارازی است.

ج در مرحلهٔ اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب، بیان ژن مربوط به تجزیهٔ آنتی بیوتیک رخ نمی‌دهد.

د آنزیم دنابسپاراز تنها در مرحلهٔ جدا سازی یاخته‌های تراژنی فعال است.

---

۹ ۴ در صورت اثر آنزیم برش دهنده روی دیسک انتهای یکی از رشته‌ها گروه فسفات و انتهای دیگر دارای هیدروکسیل خواهد بود بنابراین در اثر فعالیت آنزیم برش دهنده روی دیسک، هر رشتهٔ آن انتهای متفاوتی خواهد داشت.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دیسک با دنای اصلی یاخته فاقد ژن مشترکی است.

۲ و ۳ در صورت قرار گیری دیسک در یک یاختهٔ یوکاریوتی ژن‌های آن توسط رنابسپاراز یوکاریوتی صورت می‌گیرد از طرف دیگر همانندسازی آن نیز هماهنگ با دنای اصلی خواهد بود.

---

۱۰ ۳ فعالیت آنزیم هلیکاز در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. در مرحلهٔ قبلی یعنی وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان، شوک الکتریکی و یا گرمایی سبب ایجاد منفذ در غشا و دیوارهٔ باکتری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فعالیت آنزیم رنابسپاراز در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. *پس این گزینه از بیخ غلطه!*

۲ پس از مرحلهٔ وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان و در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی نسخه‌های متعدد از ژن خارجی تولید می‌شود.

۴ فعالیت آنزیم دنابسپاراز در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. ورود دنای نوترکیب به برخی از باکتری‌ها صورت می‌گیرد.

---

۱۱ ۲ به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش، یاخته‌های غضروفی(نه بنیادی) را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب دیده تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولید کنندهٔ بسپاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان پذیر است.

۳ و ۴ تغییرات در مهندسی پروتئین می‌تواند جزئی همچون ایجاد تغییر در توالی مولکول‌های آمینواسید و یا به صورت تغییرات عمده است. تغییرات عمده، گسترده‌تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش‌هایی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های متفاوت باشد.

---

۱۲ ۱ در مرحلهٔ ایجاد یاختهٔ تراژنی گیاهی دو اتفاق می‌افتد با استفاده از روش‌هایی پلازمید را در مجاورت یاختهٔ گیاهی قرار می‌دهیم. در این حالت یک بخش کوچکی از پلازمید که دارای ژن مورد نظر است از پلازمید جدا می‌شود و به ژن هسته‌ای گیاه منتقل و در آنجا تلفیق می‌گردد. در این مرحله آنزیم‌های برش دهندهٔ خاصی سبب برش ژن خارجی از پلازمید می‌شوند. اتصال ژن مورد نظر به ژن هسته‌ای سبب ایجاد نوعی دنای نوترکیب می‌شود. هنوز نحوهٔ این تلفیق برای دانشمندان چندان واضح نیست. اما مشخص است که آنزیم لیگاز و برش دهنده در ایجاد دنای نوترکیب نقش دارند.

بررسی سایر گزینه:

۲ استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در مرحلهٔ جداسازی یاخته‌های تراژنی صورت می‌گیرد. در مرحله‌ای که یاخته تراژنی گیاهی تقسیم می‌شود از آنتی‌بیوتیک برای جداسازی استفاده نمی‌شود.

۳ اولاً در یاخته‌های باکتریایی تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد. ثانیاً در مرحلهٔ ایجاد دنای نوترکیب خطی آنزیم‌های بسپاراز فعال نبوده و رونویسی صورت نمی‌گیرد.

۴ با توجه به توضیحات فوق این گزینه نیز غلط محسوب می‌شود.

---

۱۳ ۴ در مرحلهٔ ایجاد یاختهٔ تراژنی گیاهی دو اتفاق می‌افتد با استفاده از روش‌هایی پلازمید را در مجاورت یاختهٔ گیاهی قرار می‌دهیم. در این حالت یک بخش کوچکی از پلازمید که دارای ژن مورد نظر است از پلازمید جدا می‌شود و به ژن هسته‌ای گیاه منتقل و در آنجا تلفیق می‌گردد. در این مرحله آنزیم‌های برش دهندهٔ خاصی سبب برش ژن خارجی از پلازمید می‌شوند. اتصال ژن مورد نظر به ژن هسته‌ای سبب ایجاد نوعی دنای نوترکیب می‌شود. مشخص است که آنزیم لیگاز و برش دهنده در ایجاد دنای نوترکیب نقش دارند. دقت داشته باشید که آنزیم برش دهنده مخصوص یاخته‌های پروکاریوتی است و خود یاختهٔ گیاهی که یک یاختهٔ یوکاریوتی است قادر به ساخت آن نیست. (رد۱) از سوی دیگر با اثر پلازمید دیگر در این حالت تبدیل دنای حلقوی به خطی در یاختهٔ میزبان دیده نمی‌آید نمی‌شود چرا که دنای هسته‌ای خود به صورت خطی است. (رد۳) همچنین به یاد دارید که گاهی اوقات در روند کار آنزیم برش دهنده انتهای چسبنده به وجود بنابراین وجود انتهای چسبنده الزامی نمی‌باشد.(رد۴)

---

۱۴ ۳ تنها مورد (د) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف ، ب و ج امروزه با دستیابی به روش‌های مهندسی پروتئین می‌توان پایداری آن‌ها را در مقابل گرما و اکسید شدن

افزایش داد. این موضوع اهمیت زیادی دارد زیرا در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می‌شود. همچنین نیازی به خنک کردن محیط واکنش به‌خصوص در مورد واکنش‌های گرمازا نیست.

د تنها در برخی از پروتئین‌های استفاده شده در مهندسی پروتئین استفاده از مهندسی ژنتیک الزامی است و در سایر موارد تنها بر روی آمینواسیدها تغییرات صورت می‌گیرد.

---

۱۵ **۲** موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف از دست رفتن بافت به دلیل آسیب یا بیماری، زندگی را دشوار و هزینه بالای اقتصادی و اجتماعی را بر فرد بیمار و خانواده او تحمیل می‌کند. فرض می‌کنیم که به علت سوختگی وسیع نیاز به پیوند پوست وجود داشته باشد.

ب چنانچه اهدا کننده پوست مناسب وجود نداشته باشد و یا به علت وسعت منطقه نیازمند ترمیم، برداشت پوست از سایر مناطق بدن فرد بیمار نیز ممکن نباشد.

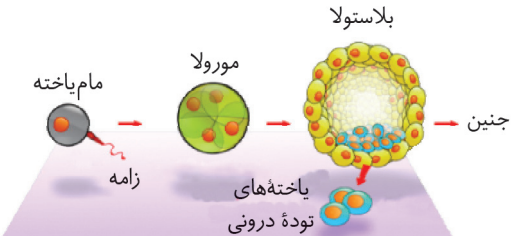
ج بنابراین بهترین راه کشت بافت و پیوند پوست است. هزینه پوست نقشی درتعیین راه درمان سوختگی وسیع پوست کشت بافت و پیوند پوست کشت شده ندارد.

د از سوی دیگر اگر منطقهٔ آسیب دیده در قسمتی باشد که امکان پیوند نیست، حتی از روش کشت بافت نیز نمی‌توان استفاده کرد.

---

۱۶ **۴** تودهٔ داخلی می‌تواند همانند توتاله همهٔ انواع یاخته‌های جنینی را تشکیل دهد، اما تنها توتاله می‌تواند یک جنین کامل را ایجاد کند (رد گزینهٔ ۱) (تأیید گزینهٔ ۴).

تروفوبلاست یا همان تودهٔ خارجی، یاخته‌های خارج جنینی همچون پرده‌ها و جفت‌ها را ایجاد می‌کند (رد گزینهٔ ۳). تودهٔ خارجی با ساخت هورمون HCG می‌تواند سبب حفظ جسم زرد بشود (رد گزینهٔ ۲).



---

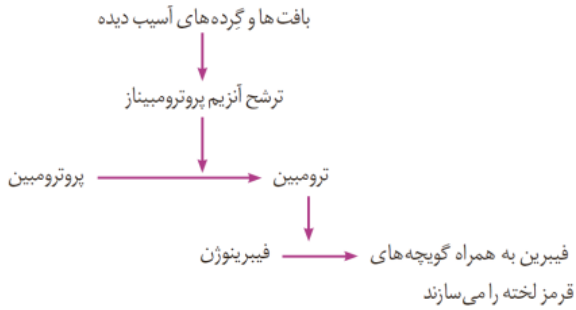
۱۷ **۱** در مهندسی پروتئین توالی آمینواسیدهای اینترفرون را طوری تغییر می‌دهند که یکی از آمینواسیدهای آنجا آمینواسید دیگری می‌شود. این تغییر، فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند (تأیید گزینهٔ ۱). در تولید پلاسمین برخلاف اینترفرون مهندسی ژنتیک استفاده نمی‌شود (رد گزینهٔ ۲). اینترفرون تولید شده در مهندسی پروتئین، تنها در یک عدد (نه یک جفت آمینواسید با نمونهٔ طبیعی دارای تفاوت است (رد گزینهٔ ۳). در خونریزی‌های محدود لخته تشکیل نمی‌شود در نتیجه پلاسمین نیز تأثیری در خون ریزی ندارد (رد گزینهٔ ۴).

---

۱۸ **۲** یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند، یاخته‌های مجاری صفراوی توانایی ترشح اریتروپویتین را ندارد (رد گزینهٔ ۱). هر یاخته‌ای که آلوده به ویروس شود می‌تواند اینترفرون تولید کند یعنی یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی به ویروس آلوده شود، می‌تواند اینترفرون تولید کند (تأیید گزینهٔ ۲). 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 (رد گزینه‌های ۳و۴).

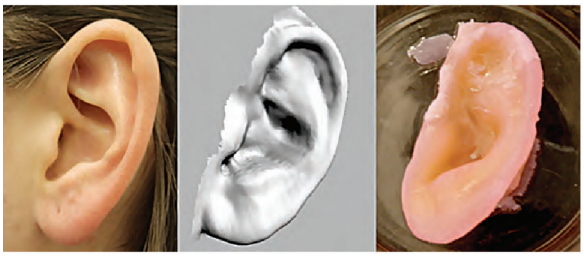
---

۱۹ **۳** لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. به طور کلی دو دسته خونریزی محدود و گسترده‌تر داریم که در خونریزی محدود لخته تشکیل نمی‌شود بلکه گرده‌ها تشکیل ساختاری درپوش مانند می‌دهند. در خونریزی گسترده، لخته تشکیل می‌شود برای تشکیل لخته وجود ویتامین k و کلسیم ضروری است و اثر فیبرینوژن و ترومبین مشاهده می‌شود.



---

۲۰ **۴** از یاخته‌های غضروفی برای تولید گوش در مهندسی بافت استفاده می‌شود. در مفاصل بخش صیقلی غضروف‌ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غضروف در اطراف انشعابات پایانی نایژه یعنی نایژک مشاهده نمی‌شود.

۲ یاخته‌های غضروفی می‌توانند تقسیم شوند و دارای قدرت تقسیم میتوز هستند.

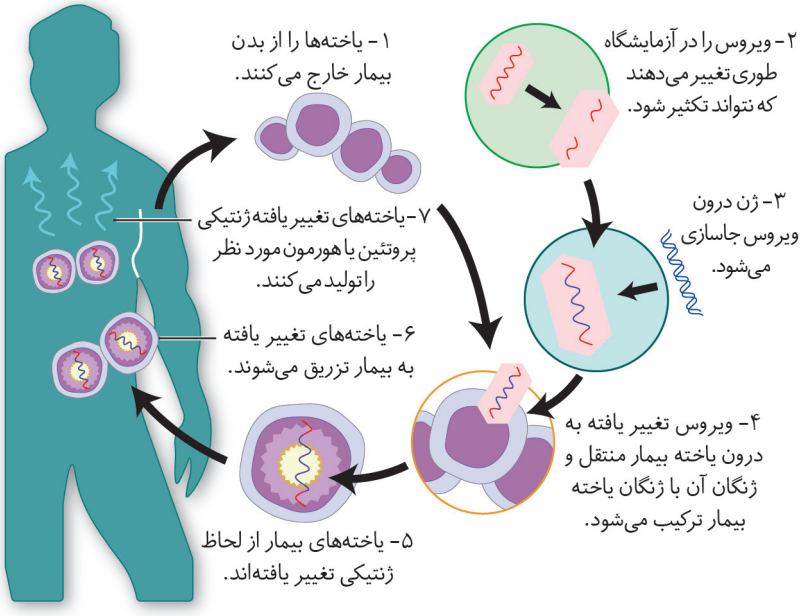
۳ انسولین در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن دارای گیرنده است.

---

۲۱ **۳** در فرایند ژن درمانی، از ویروس‌ها استفاده می‌شود، در ژن درمانی، ویروس در آزمایش طوری تغییر می‌دهند که درون یاخته دیگر نتواند تقسیم بشود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

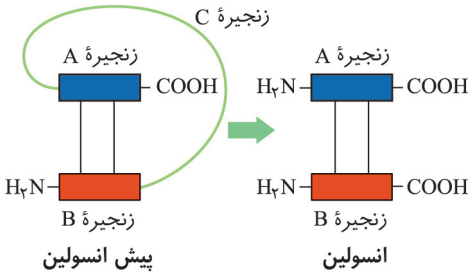
۱ و **۲** در فرایند تولید گیاه تراژنی ناقل ژن دیسک در باکتری است. در تولید گیاه تراژنی و همچنین ژن درمانی، ژنوم دنای ویروس و دیسک با یاختهٔ میزبان ترکیب می‌شود.



۴ یاخته‌های باکتری دارای توانایی تقسیم دوتایی هستند و با سرعت زیادی تقسیم می‌شوند.

---

۲۲ **۱** با توجه به شکل زیر، زنجیرهٔ C به انتهای آمینی زنجیرهٔ A متصل می‌شود (تأیید گزینهٔ ۱). همچنین در میان دو زنجیرهٔ A و B دو پیوند شیمیایی کووالان (دی‌سولفیدی) وجود دارد (رد گزینهٔ ۲). انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C به انتهای زنجیرهٔ A و انتهای آمینی آن به زنجیرهٔ B متصل می‌شود (رد گزینه‌های ۳ و ۴).



---

۲۳ **۲** در هردو نوع واکسن آنتی‌ژن‌ها وجود دارند که توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شوند و در نتیجه یاختهٔ خاطرهٔ مناسب آن ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تحریک دستگاه ایمنی در هردو نوع واکسن مشابه است.

۳ ایمنی غیرفعال در اثر سرم و ایمنی فعال در اثر واکسن ایجاد می‌شود.

۴ در اثر مصرف واکسن طبیعی برخلاف واکسن تولید شده در مهندسی ژنتیک احتمال بروز بیماری وجود دارد.

---

۲۴ **۲** امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است نه این که کاملاً رفع شده باشد (رد گزینهٔ ۱). کشت گیاهان مقاوم به آفت‌کش باعث می‌شود که علف‌های هرز را با استفاده از علف کش‌هایی که راحت در طبیعت تجزیه می‌شوند، بدون آسیب به گیاه اصلی از بین برد. همچنین به علت

عدم شخم زدن زمین، خاک‌های سطحی نیز کمتر دستخوش فرسایش می‌شوند (تأیید گزینهٔ۲). در فردی که مورد ژن درمانی قرار گرفته است، به علت این که یاخته‌های لنفوسیتی تولید شده قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند (رد گزینهٔ۳). پلاسمین تنها خطر سکته را کاهش می‌دهند و نیاز به درمان را رفع نمی‌کند (رد گزینهٔ۴).





پاسخنامه تشریحی پایه دوازدهم فصل هشتم

۳ ۱ **بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب:**

۱ = لوب بویایی / ۲ = مخ / ۳ = لوب بینایی

در سگ پاولف اطلاعات بینایی و لوب بینایی در بروز رفتار شرطی شدن کلاسیک نقش دارد. ولی توجه داشته باشید که ترشح بزاق سگ در پاسخ به صدای زنگ به همراه پودر گوشت نوعی رفتار غریزی بوده و یادگیری محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در زنبور کارگر حس بویایی در رفتار غذا یابی و یافتن محل دقیق منبع غذایی نقش دارد.

۲ در شامپانزه‌ها، مخ در پردازش اطلاعات مربوط به رفتار حل مسئله واجد نقش می‌باشد.

۴ جوجه غازهای تازه متولدشده به وسیلهٔ بینایی به دنبال اولین جسم متحرک حرکت می‌کنند. این رفتار نوعی رفتار ناآگاهانه بوده و نقش‌پذیری نام دارد.

---

۳ ۲ صورت تست نوعی رفتار خوگیری را توضیح می‌دهد. رفتار انجام شده توسط شیر در سیرک نوعی رفتار شرطی شدن فعال یا آزمون‌وخطا می‌باشد.

در هر دو نوع رفتار شرطی شدن فعال و خوگیری، جانور میان رفتار خود و پاداش یا تنبیه دریافت شده ارتباط برقرار می‌کند. در شرطی شدن فعال جانور بر اساس پاداش یا تنبیه دریافت شده و رفتار خود ارتباط برقرار می‌کند. در خوگیری نیز جانور میان رفتار خود و پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌شود ارتباط برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رفتار خوردن پروانهٔ مونارک توسط پرنده نوعی رفتار شرطی شدن فعال است. رفتار شرطی شدن فعال و خوگیری هر دو منجر به افزایش سود خالص دریافتی از جانور می‌شود.

۲ رفتار انقباض بازوهای شقایق دریایی پس از اولین تحریک نوعی رفتار غریزی است. رفتار یادگیری برخلاف رفتار غریزی در اثر تجربه و یادگیری رخ می‌دهد.

۴ ترشح بزاق سگ نوعی در پاسخ به محرک شرطی نوعی رفتار شرطی شدن کلاسیک است. در رفتار خوگیری مانند رفتار کلاغ‌ها نسبت به مترسک در صورت همراهی محرک بی‌اثر مانند آویزان کردن قوطی به مترسک، زمان بروز یادگیری افزایش پیدا می‌کند.

۴ ۳ زنبورها با حرکات ویژه‌ای محل منبع مواد غذایی را به جانوران هم گونه اطلاع می‌دهند. این جانوران حضور شکارچی را با ترشح فرومون (نوعی مادهٔ شیمیایی) و تحریک گیرنده شیمیایی حضور شکارچی را به سایر زنبورها اطلاع می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جیرجیرک نر گامت‌ها را در کیسهٔ سفیدرنگ به جنس ماده انتقال می‌دهد و عمل انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

۲ این مورد ممکن است به طور مستقیم از کتاب درسی قابل برداشت نباشد! ولی به دلیل اینکه در کنکورهای سال‌های گذشته مورد سؤال قرار گرفته است بهتر است بدانید:

شقایق دریایی که عمل خوگیری را انجام می‌دهد فاقد مغز است!

۳ پروانهٔ مونارک با استفاده از جایگاه خورشید مسیریابی می‌کند و لاک‌پشت دریایی با استفاده از میدان مغناطیسی زمین به مسیریابی می‌پردازد.

---

۱ ۴ جوجه‌های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اغلب پرندگان، به والدین خود متکی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴ در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند. بنابراین، جوجه کاکایی تجربه به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.

۳ جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می‌زند و والد بخشی از غذای خورده شده را برمی‌گرداند تا جوجه آن را بخورد. دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمّیت دارد.

---

۳ ۵ شکل (۱) و (۲) به ترتیب نشان دهندهٔ نوک زدن جوجهٔ دو روزه و نوک زدن جوجهٔ تازه از تخم خارج شده است. در هنگامی جوجه تازه از تخم خارج شده، پرندهٔ کاکایی پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند. این رفتار تماماً غریزی بوده و تحت تأثیر تجربه قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تغذیه جوجه‌های کاکایی تنها یک والد نقش دارد.

۲ در طول زندگی ممکن است برخی رفتارها در جاندار بروز کند که تماماً ژنی هستند.

۴ پرندهٔ والد برخلاف جوجه‌ها سفید رنگ است و نمی‌تواند به خوبی در میان علف‌ها استتار کند.

---

۶ ۴ شکل سؤال نشان دهندهٔ تخم پرندهٔ کاکایی است. در جانوران تخم گذار جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد و به همین خاطر اندوختهٔ غذایی زیادی در تخم وجود دارد. در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دورهٔ جنینی کوتاه، میزان اندوخته تخم کم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پرندگان نوعی مهره‌دار هستند. در مهره‌داران، دفاع اختصاصی همانند دفاعی غیر اختصاصی وجود دارد.

۲ لوله‌های مالپیگی در حشرات دیده می‌شوند.

۳ در تخم گذارانی همانند پلاتی پوس تخم را در بدن خود نگه می‌دارند و چند روز مانده به تولد نوزاد تخم گذاری می‌کنند و روی آن‌ها می‌خوابند و چند روز مانده به تولد نوزاد تخم گذاری می‌کنند.

---

۷ ۲ شکل سؤال نشان دهندهٔ رفتار مهاجرت در سارها است. جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. در مسیر مهاجرت بسیاری از جانوران از جاهایی عبور می‌کنند که قبلاً در آن‌جاها نبوده‌اند. جانوران برای جهت یابی از نشانه‌های محیطی استفاده می‌کنند. مثلاً جهت یابی هنگام روز با استفاده از موقعیت خورشید و در شب با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴ مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد. بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربهٔ مهاجرت دارند بهتر از آن‌هایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند.

۳ تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را وا می‌دارد به‌سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند.

---

۸ ۱ در مسیر مهاجرت بسیاری از جانوران از جاهایی عبور می‌کنند که قبلاً در آن‌جاها نبوده‌اند. جانوران برای جهت یابی از نشانه‌های محیطی استفاده می‌کنند. مثلاً جهت یابی هنگام روز با استفاده از موقعیت خورشید و در شب با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان انجام می‌شود. مثلاً جهت یابی هنگام روز با استفاده از موقعیت خورشید و در شب با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان انجام می‌شود. وقتی هوا ابری است جانوران چگونه مسیر حرکت را تشخیص می‌دهند؟ برای پاسخ به این پرسش، پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند. دقت کنید میدان مغناطیسی نشانهٔ محیطی محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. مثلاً آن‌ها برای پرورش جوجه پرنده‌هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده‌اند، صدای پرندگان همان گونه را پخش می‌کنند. افرادی که از این جوجه‌ها نگهداری می‌کنند، ظاهر خود را شبیه آن پرنده کرده و مانند آن‌ها رفتار می‌کنند.

۳ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ درنتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجهٔ آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

۴ مرکز گرسنگی در هیپوتالاموس است و پس از احساس گرسنگی رفتار غریزی درخواست غذا صورت می‌گیرد.

---

۹ ۱ شکل سؤال نشان دهندهٔ حالتی است که موش والد، دارای ژن B جهش یافته است. رفتارهای وارسی و دریافت اطلاعات حسی از فرزندان مستقل از ژن B بوده و انجام در صورت جهش موش نیز انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ با توجه به توضیحات فوق ژن B در این حالت جهش یافته است.

۴ ممکن است جهش در بخش‌های تنظیمی ژن و یا هرجای مربوط به ژن رخ بدهد.

---

۱۰ ۴ رفتار مراقبت مادری در موش‌ها نوعی رفتار کاملاً غریزی است و رفتار درخواست غذا در پرندگان کاکایی تحت اثر تجربه کسب شده محیط تغییر کرده، و دیگر رفتاری یادگیری

محسوب می‌شود. در رفتارهایی که کاملاً ژنی، در صورت بروز نقص در ژن یا ژن‌های مسئول رفتار در صورت بروز مشکل در ژن دیگر رفتار بروز پیدا نمی‌کند. اما در رفتارهایی که بخش یادگیری نیز دارند ممکن است رفتار در پی بروز مشکل در ژن نیز همچنان انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ رفتار مراقبت مادری در موش‌ها، نوعی رفتار غریزی بوده تحت تأثیر محرک‌ها و تجارب کسب شده از محیط دچار تغییر نمی‌شود.

۳ رفتار مراقبت مادری تنها در هنگام بلوغ و پس از به دنیا آمدن فرزندان انجام صورت می‌گیرد بنابراین ژن مربوط به رفتار مراقب مادری در هنگام تولد بیان نمی‌شود.

---

۱۱ ۲ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ درنتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجهٔ آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد. پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. بنابراین رفتار وارسی وابسته به ژن B نبوده و همچنان انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ همانندسازی مولکول دنا ارتباطی با رنابسپاراز نداشته و همچنان انجام می‌شود و در طی این فرایند، رشته‌های دنا می‌توانند از یک دیگر باز شوند.

۴ در این پژوهش روی خود ژن B جهشی ایجاد نشده است بنابراین توالد این ژن دچار تغییر نشده است.

---

۱۲ ۴ همهٔ موارد، عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) پرنده کاکایی (نه جوجه‌ها) پس از آن که جوجه‌هایش از تخم بیرون می‌آیند، پوسته‌های تخم را از لانه خارج می‌کند.

ب و د) موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ درنتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. بنابراین برای بروز رفتار مراقبت مادر لازم است ابتدا رفتار وارسی انجام شود.

ج) پرندهٔ کاکایی مادر، دو رفتار بیرون انداختن پوسته‌ها و همچنین غذادهی به نوزدان را انجام می‌دهد. این رفتارها رفتارهای غریزی محسوب می‌شوند.

---

۱۳ ۴ پاسخ به مترسک و فرار از آن نوعی رفتار غریزی محسوب می‌شود. رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد. محرک‌هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون‌ها یا گلوکز در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در رفتارهای غریزی، تجربه فاقد نقش است.

۲ عدم پاسخ به مترسک، رفتار خوگیری محسوب می‌شود. اما آزمایش اسکینر یادگیری نوعی آزمون و خطا است.

۳ در بروز رفتارهای یادگیری، برخلاف رفتارهای غریزی، تجربه واجد نقش است.

---

۱۴ ۲ پرندگان و پستانداران نسبت به سایر جانوان توانایی بیشتری برای رفتار حل مسئله دارند. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. گردش خون مضاعف پس از دوزیستان شکل گرفت و همهٔ پرندگان و خزندگان دارای گردش خون بسته هستند.

۳ در حشرات لوله‌های مالپیگی وجود دارد.

۴ در مهره‌داران طناب عصبی پشتی وجود دارد که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

---

۱۵ ۴ در رفتار خوگیری و رفتار شرطی شدن فعال (در صورت وجود تنبیه) جانور از انجام رفتار خودداری می‌کند. همهٔ رفتارها دارای یک بخش ژنی می‌باشند و طبق کتاب درسی رفتاری وجود ندارد که صرفاً دارای بخش یادگیری باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.

۲ این گزینه تنها در مورد رفتار آزمون و خطا صحیح است در صورتی که در صورت سؤال گفته شده هر نوع رفتار!

۳ امروزهٔ پژوهشگران، از رفتار نقش پذیری، در جهت حفظ گونه‌ها استفاده می‌کنند.

---

۱۶ ۴ شکل سؤال، رفتار دگرخواهی را نشان می‌دهد. نوعی عامل برهم زنندهٔ تعادل در جمعیت‌ها که افراد سازگارتر با محیط را انتخاب می‌کند، انتخاب طبیعی است. رفتار دگرخواهی، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند، بنابراین رفتار دگرخواهی الزاماً در جانورانی که با یکدیگر ارتباط خویشاوندی دارند، مشاهده نمی‌شود.

۲ دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد. بنابراین این رفتار می‌تواند به نفع افرادی باشد که توانایی تولیدمثل دارند.

۳ امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری (نه دگرخواهی) در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

---

۱۷ ۳ گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال گروهی از طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند. طوطی‌ها گروهی از پرندگان هستند. کلیه در پرندگان و خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. کلیه در انسان یکی از ساختارهایی است که توسط پردهٔ صفاق احاطه نشده است.

کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل هستند که در پشت شکم قرار دارند؛ پس توسط صفاق در برگرفته نمی‌شوند.

کلیه در پرندگان و خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد؛ همهٔ این جانوران، گردش خون مضاعف دارند.

غذاهای گیاهی می‌توانند محتوی مواد سمی باشند.

طوطی‌هایی که خاک رس می‌خورند، رفتار غذایی بهینه انجام نمی‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن، غذا یابی بهینه نام دارد. براساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایابی‌ای برگزیده می‌شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذا یابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند. بنابراین این رفتار طوطی‌ها که محتوای انرژی چندانی دریافت نمی‌شود با غذا یابی بهینه قابل توجیه نیست.

طبق انتخاب طبیعی، رفتار غذا یابی برگزیده می‌شود که انرژی دریافتی آن کارآمدتر باشد.

هنگام وجود شکارچی یا رقیب، رفتار غذا یابی بهینه صورت نمی‌گیرد.

۲ پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه بر شُش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. دقت کنید که کیسه‌های هوادار تبادل گاز را انجام نمی‌دهند بنابراین میزان تبادل گازها تغییر نمی‌کند.

کیسه‌های هوادار، ۹ عدد هستند:

۱- پنج عدد در جلو

۲- چهار عدد در عقب

تبادل‌گازها تنها در شش‌ها (و نه کیسه‌های هوادار) صورت می‌گیرد.

کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به کیسه‌های هوادار جلویی بزرگ‌تر می‌باشند.

۴ در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است. در مهره‌داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نه فقط پرندگان) نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. طوطی‌ها جزء پرندگان هستند.

طناب عصبی در پرندگان، پشتی است و بخش جلویی آن برجسته می‌شود و مغز تشکیل می‌شود.

تشکیل مغز نسبت به تشکیل نخاع، دیرتر صورت می‌گیرد.

---

۱۸ ۲ در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف جنس نر در این نوع جیرجیرک، کیسه‌ای دارای اسپرم و مواد مغذی را به جنس ماده منتقل می‌کند، بنابراین در تأمین مواد مغذی برای جنین مؤثر است.

جیرجیرک نر، زامه‌های خود به همراه مواد مغذی را به ماده منتقل می‌کند.

در برخی جانوران، جنس نر در تأمین مواد مغذی جنین نقش دارد.

انتخاب جفت در نوعی جیرجیرک، بر اساس فنوتیپ بوده و نوعی آمیزش غیرتصادفی بشمار می‌رود.

ب مطابق شکل، بلندترین پاهای جیرجیرک ماده، نزدیک‌ترین پاها به بخش تولیدمثلی موجود در انتهای بدن این جاندار است.

پاهای عقبی جیرجیرک از پاهای جلویی آن بزرگ‌تر می‌باشد.

در انتهای بدن جیرجیرک ماده، نوعی زائده مشاهده می‌شود.

اندازه شاخک‌های جیرجیرک می‌تواند متفاوت باشد.

در جیرجیرک ماده، کیسهٔ اسپرم و مواد مغذی، از انتهای بدن دریافت می‌شود و به بزرگترین پاهای جیرجیرک نزدیک‌تر است.



ج روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است (بنابراین گیرنده‌ها هم که در پشت صماخ هستند با هوا تماس دارند). لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پردهٔ صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.

روی پاهای جلویی جیرجیرک (نه بزرگترین پا!) یک محفظهٔ پر از هوا وجود دارد.

در نوعی جیرجیرک، جانور ماده توسط گیرنده‌هایی مستقر در محفظهٔ پاهای جلویی، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را دریافت می‌کند.

د دقت کنید جیرجیرک نر هزینهٔ بیشتری را در تولیدمثل می‌پردازد ولی جیرجیرک ماده از جنین مراقبت می‌کند و نوزاد را متولد می‌کند. در اسبک ماهی، هردو وظیفه بر عهدهٔ جنس نر است.

تأمین غذای تخم می‌تواند بر عهدهٔ جانور نر باشد.

---

۱۹ **۴** اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند (و اطلاعاتی هم از طریق حواس به مغز ارسال شد ولی ژنی فعال نمی‌شود) ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند.

موش ماده جهش‌یافته همانند موش مادهٔ عادی، ابتدا بچه موش‌های جهش یافته را وارسی می‌کند.

محرک‌های طبیعی مثل دیدن می‌تواند در بیان شدن یک ژن نقش داشته باشند.

در موش عادی: بچه موش‌ها از مادر دور می‌شوند اما مادر آن‌ها را در برمی‌گیرد.

در موش جهش‌یافته: بچه موش‌ها از مادر دور می‌شوند ولی مادر آن‌ها را در برنمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ اطلاعات رفتارهای غریزی در ژن‌های فرد وجود دارند اما از ابتدای زندگی الزاماً همگی بیان نشده و بروز پیدا نمی‌کنند. هر رفتار غریزی الزاماً بروز نمی‌یابد.

۲ جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می‌زند و والد بخشی از غذای خورده شده را برمی‌گرداند تا جوجه آن را بخورد. بنابراین گوارش این غذا در پرندهٔ والد شروع شده است.

۳ موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ درنتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی (نه آنزیم‌ها و پروتئین‌ها) را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجهٔ آن‌ها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد.

---

۲۰ **۳** شامپانزه‌ها برای بیرون آوردن موریانه‌ها از لانه، حل مسئله انجام می‌دهند. جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آن‌هاست. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود. پیوند جوجه غازها و مادرشان در نتیجهٔ نوعی یادگیری به نام نقش پذیری ایجاد می‌شود. در

همهٔ رفتارها، انتخاب طبیعی تأثیرگذار است و رفتاری را انتخاب می‌کند که سازگارکننده‌تر باشد و به بقای جمعیت کمک کند.
انتخاب طبیعی در بروز همهٔ رفتارها تأثیرگذار است.
در برخورد با یک موقعیت جدید، شرطی شدن فعال نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نقش پذیری جوجه غازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد نه به‌طور تدریجی!
عدم نقش پذیری می‌تواند به مرگ منجر شود.

۲ در هردو یادگیری حل مسئله و نقش‌پذیری، جانور برای بروز رفتار نیاز به برخورد متعدد به محرک ندارد.

۴ اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است بنابراین می‌تواند به دلیل ارثی بودن، طی تولید مثل از نسلی به نسل دیگر منتقل شود. تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید یادگیری نام دارد. نقش‌پذیری جوجه غازها پس از دیده شدن نوعی جسم متحرک برای نخستین بار (رفتار غریزی)، انجام می‌گیرد.