

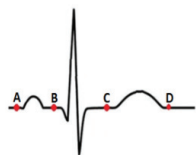
۱. کدام گزینه جمله زیر را به طور نادرست کامل می کند؟

«در یک دوره کار طبیعی قلب انسان، بلافاصله از شنیدن صدای»

- (۱) قبل - کوتاه و واضح، خروج خون تیره از بطن راست بدون مانع خاصی صورت می گیرد.
- (۲) بعد - تاک، فشار خون درون بطن چپ کمتر از سرخرگ آئورت می باشد.
- (۳) قبل - پووم، موج تحریکی در سرتاسر میوکارد بطن ها انتشار یافته است.
- (۴) بعد - قوی و گنگ، فشار خون درون بطن ها به تدریج افزایش می یابد.

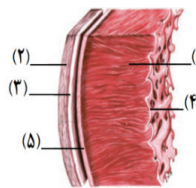
۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«با توجه به نمودار نوار قلب زیر، در زمان ثبت نقطه نسبت به نقطه بیشتر و نسبت به نقطه کمتر است.»



- (۱) B - C، فاصله میان لتهای دریچه مترال و سه لختی - D، میزان فشردگی تارهای ماهیچه‌ای دهلیز
- (۲) A - B، میزان کلسیم درون شبکه آندوپلاسمی ماهیچه‌های دهلیز - C، حجم خون درون دهلیزها
- (۳) C - A، فشار خون در ابتدای سرخرگ آئورتی - B، تعداد دریچه‌های قلبی ای که بسته هستند
- (۴) D - A، حجم خون قرار گرفته در درون حفرات بطنی - C، مقدار حجم خون درون دهلیزها

۳. با توجه به شکل مقابل که ساختار بافتی قلب انسان را نشان می دهد، می توان گفت

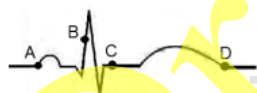


- (۱) یاخته‌های بخش (۳) همانند یاخته‌های بخش (۲) در ساختار دریچه‌های قلبی یافت می شوند.
- (۲) هر لایه ای از دیواره قلب که با ضخیم ترین لایه در تماس می باشد، در ساختار خود بافت پیوندی دارد.
- (۳) یاخته‌های بخش (۴) برخلاف یاخته‌های بخش (۵) همواره در تماس مستقیم با خون روشن هستند.
- (۴) بیشترین یاخته‌های بخش (۱) برخلاف ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، در ساختار خود اکتین و میوزین دارند.

۴. در یک انسان سالم و بالغ، وقتی از بالا به تصویر برش قلب نگاه می کنیم، در حالتی که دریچه سینی سرخرگ ششی در سمت راست قرار دارد دریچه

- (۱) جلویی ترین - در محل جدا شدن سرخرگ‌های تغذیه کننده ماهیچه (میوکارد) قلب قرار دارد.
- (۲) عقبی ترین - توسط طناب‌های ارتجاعی به لایه برون شامه بطن متصل است.
- (۳) بزرگ ترین - دارای یاخته‌های نزدیک به هم یا فضای بین یاخته‌ای اندک در ساختار خود است.
- (۴) کوچک ترین - در اطراف خود دارای نوعی بافت پیوندی عایق بوده که مانع انتشار پیام از میوکارد دهلیزها به بطن ها می شود.

۵. با توجه به منحنی الکترو قلب نگاره زیر، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟



«در زمان ثبت نقطه دریچه ی حدفاصل بوده و»

- (۱) A - دهلیز راست و بطن راست، بسته - گره سینوسی - دهلیزی فعالیت خود را آغاز می کند.
- (۲) D - بطن چپ و سرخرگ آئورت، باز - خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ وارد می شود.
- (۳) B - دهلیز چپ و بطن چپ، باز - دسته تارهای بطنی پیام انقباض بطن ها را هدایت می کنند.
- (۴) C - بطن راست و سرخرگ ششی، باز - مانعی بر سر راه ورود خون تیره به دهلیز راست وجود دارد.

۶. در یک فرد سالم در یک دوره قلبی، ممکن نیست مدت زمان ...

- (۱) بسته بودن دریچه‌های سینی بیشتر از مدت زمان باز بودن آن‌ها باشد.
- (۲) دریافت خون توسط بطن‌ها بیشتر از مدت زمان تخلیه خون توسط آن‌ها باشد.
- (۳) باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی کمتر از مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی باشد.
- (۴) ممانعت از خروج خون از دهلیزها کمتر از مدت زمان ممانعت از خروج خون از بطن‌ها باشد.

۷. ضخیم ترین لایه دیواره قلب، از یاخته‌هایی تشکیل شده است که بیشتر آن‌ها،

۱) در ساخت دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها نقش دارند.

۲) بیش از یک هسته دارند به شکل غیرارادی منقبض می‌شوند.

۳) از طریق صفحات در هم رفته‌ای با هم ارتباط دارند.

۴) در استحکام دریچه‌های سینی نقش اساسی دارند.

۸. در رابطه با هر گرهی از شبکه هادی قلب که در دیواره دهلیز راست مشاهده می‌شود، چند مورد صحیح است؟

الف) انقباضات یاخته‌های آن قبل از شکل‌گیری کامل قلب آغاز می‌شوند.

ب) در پی پیام عصبی دستگاه عصبی خودمختار، سرعت انقباض خود را تغییر می‌دهد.

ج) محل شروع تکانه‌های قلبی در یک فرد سالم می‌باشد.

د) یاخته‌های آن توسط رگ‌های اکسیلی تغذیه می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹. به طور معمول در هر چرخه ضربان قلب فردی سالم، هم‌زمان با هدایت جریان الکتریکی تولید شده در گره سینوسی

- دهلیزی به گره دهلیزی - بطنی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) عبور خون روشن از دریچه میترال

۲) ایجاد صدای گنگ و طولانی تر قلب

۳) باز شدن دریچه ابتدای سرخرگ ششی

۴) ثبت کامل موج QRS در منحنی نوار قلب

۱۰. کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در بررسی فعالیت الکتریکی شبکه هادی قلب در بدن فردی سالم، به صورت هم‌زمان با قابل مشاهده است.

۱) شروع ثبت موج P - بسته بودن دریچه‌های سینی و باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی

۲) ثبت موج Q - عدم تغییر شدید در فشار خون آئورت برخلاف تغییر فشار خون دهلیزها

۳) پایان ثبت موج QRS - شروع افزایش میزان فشار خون در حفرات بزرگ تر قلب

۴) پایان ثبت موج P - افزایش فشار خون موجود در حفرات کوچک تر قلبی

تهلیل سوالات:

مای دارس

گروه آم ورزشی عصر

www.my-dars.ir

۱۱. در انسان سالم، طی دوره (های) کار قلبی در فاصله تا اندکی قبل از پایان T، نمودار نوار قلب صورت می گیرد.

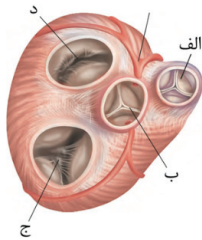
- ۱) انتشار پیام تحریکی انقباض در تمام میوکارد بطن‌ها - ابتدای Q
- ۲) شنیدن صدای قلب تا صدای پوم - قله R
- ۳) افزایش پیوسته فشار خون بطنی - قله R
- ۴) ثبت حداکثر فشار خون درون آنورت - ابتدای S

۱۲. در دوره کار قلب یک انسان سالم در حال استراحت، حدوداً شنیدن صدایی در ابتدای استراحت عمومی،
 ۱) ۰/۳ ثانیه قبل از - تحریکات بافت گرهی تقریباً در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است.

- ۲) ۰/۵ ثانیه بعد از - فشار خون موجود در سرخرگ آنورت به بالاترین حد خود می‌رسد.
- ۳) بلافاصله بعد از - مانعی برای خروج خون از هیچ یک از حفرات قلب وجود ندارد.
- ۴) ۰/۴ ثانیه قبل از - تحریکات توسط گره دهلیزی - بطنی به دیواره بین دو بطن منقل می‌گردد.

۱۳. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل مقابل، در مورد دریچه که از دریچه‌های گردش خون انسان است، می‌توان گفت»



الف) با بسته شدن از بازگشت خون تیره به بطن‌ها جلوگیری می‌کند.

ب) تفاوت فشار بین سرخرگ آنورت و بطن چپ عامل بسته شدن آن می‌باشد.

ج) در نزدیکی گره مرتبط با رشته‌های دیواره بین دو بطن قرار دارد.

د) در ایجاد صدای واضح و کوتاه تر قلب نقش مهمی ایفا می‌کند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴. در ارتباط با ساختار بافتی قلب انسان سالم و بالغ می‌توان گفت

- ۱) لایه پیراشامه (پریکارد) برخلاف لایه برون شامه (اپیکارد)، دارای بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد.
- ۲) همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکم متصل هستند.
- ۳) در ضخیم‌ترین لایه قلب، فراوان‌ترین یاخته‌ها، دارای ظاهری مخطط بوده و اکثراً تک هسته‌ای می‌باشند.
- ۴) لایه میانی برخلاف درونی‌ترین لایه، هیچ نقشی در ساختار و استحکام دریچه‌های دهلیزی - بطنی ندارد.

۱۵. مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که قبل از صدای اول قلب رخ می‌دهد و مرحله‌ای که بعد از صدای دوم قلب ادامه می‌یابد. از نظر مشابه بوده و از نظر متفاوت می‌باشند.

- ۱) عدم خروج خون از قلب - باز بودن دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها
- ۲) بسته بودن دریچه ابتدای سرخرگ آنورت - ورود خون به درون حفرات بزرگ تر قلب
- ۳) بازگشت خون تیره از طریق سیاهرگ‌های مرتبط با قلب - زیاد شدن حجم خون در بطن‌ها
- ۴) باز بودن دریچه‌های سه لختی و میترال - وجود حداکثر فشار خون در حفرات کوچک تر قلب

۱۶. در نقطه‌ای از منحنی نوار قلب طبیعی، زمانی که فشار خون بطن چپ در بیشترین میزان قرار دارد، زمانی که فشار خون دهلیز چپ در حداکثر مقدار خود می‌باشد،

- ۱) برخلاف - دریچه سینی بسته و دریچه دو لختی باز است.
- ۲) همانند - انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد مشاهده می‌شود
- ۳) برخلاف - گره دهلیزی بطنی با تأخیر پیام خود را ارسال می‌کنند
- ۴) همانند - صدای واضح و نسبتاً کوتاه از قلب شنیده می‌شود.

۱۷. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در بخش هایی از چرخه ضربان قلب انسان سالم که هم زمان با آن در نوار قلب قسمت های صعودی موج ثبت می شود، ممکن است»

(الف) در تمام حفرات قلب، استراحت ماهیچه های قلبی مشاهده شود

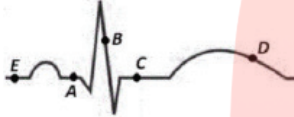
(ب) ورود خون روشن یا تیره به درون بزرگ ترین حفرات قلب مشاهده شود

(ج) میزان انقباض در گروهی از یاخته های ماهیچه ای میوکارد رو به کاهش باشد

(د) همه یاخته های ماهیچه ای میوکارد قلب، برای فعالیت های خود ATP مصرف کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. با توجه به نوار قلب زیر می توان گفت در حداقل نقاط در قلب انسان ، ممکن است همانند مشاهده شود.



(الف) A تا D - شروع افزایش فشار خون درون حفرات بزرگ تر قلب - انقباض یاخته های ماهیچه ای میوکارد دهلیزها

(ب) B تا D - بیشترین فشار خون موجود در بزرگ ترین سرخرگ بدن - انقباض یاخته های ماهیچه ای میوکارد بطن ها

(ج) E تا D - کمترین حجم موجود در حفرات بالایی قلب - ارسال پیام الکتریکی به همه یاخته های میوکارد دهلیزها

(د) A تا C - انتشار پیام الکتریکی در سلول های ماهیچه ای میوکارد بطن ها - انتشار پیام الکتریکی در گره سینوسی دهلیزی

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۹. در ساختار قلب انسان سالم و بالغ، دو دسته یاخته ماهیچه ای مربوط به شبکه هادی و دیگری ، یاخته های ماهیچه قلبی وجود دارد؛ این یاخته ها از نظر..... به یکدیگر شباهت و از نظر..... با یکدیگر تفاوت دارند.

۱) داشتن انقباض ارادی - اختصاصی بودن برای تحریک خودبه خودی قلب

۲) توانایی انتشار پیام الکتریکی انقباض - توانایی تحریک خودبه خودی قلب

۳) سرعت انتشار جریان الکتریکی - داشتن صفحات بینابینی

۴) محل قرار گیری در دیواره قلب - داشتن ظاهری مخطط

۲۰. کدام گزینه در مورد امواج قلب و تغییرات فشار و میزان خون درون حفرات قلبی صحیح است؟

۱) کمی پس از موج R، فشار خون در دهلیزها به مقدار بسیار زیادی افزایش می یابد.

۲) در انتهای سیستول بطنی، فشار خون در آنورت همانند بطن چپ کم می شود.

۳) در زمان ثبت موج QRS ، بیشترین میزان خون در دهلیزها وجود دارد.

۴) در میانه سیستول بطنی برخلاف سیستول دهلیزی، فشار خون در دهلیز چپ افزایش می یابد.

تعمیل سوالات:

www.my-dars.ir

۲۱. کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«به طور معمول رگ‌هایی در گردش خون عمومی که قطعاً»

(۱) میزان جریان خون روشن ورودی به یک شبکه مویرگی را تعیین می کنند - لایه خارجی آن‌ها ضخامت بیشتری نسبت به لایه میانی دارد.

(۲) فشار بیشینه آن‌ها حدود ۱۲۰ میلی‌متر جیوه است - در هنگام انقباض ماهیچه‌های دیواره آن، مقاومت کم‌تری دارند.

(۳) تحت تأثیر کمبود اکسیژن، خون ورودی به مویرگ را افزایش می دهند - با ورود خون، قطر آن‌ها تغییر پیدا می کند.

(۴) با کمک دیواره کشسان خود خون را به جلو می راند - خون غنی از اکسیژن را به سوی اندام‌های بدن هدایت می کنند.

۲۲. با توجه به گردش خون عمومی انسان سالم و بالغ، کدام عبارت در ارتباط با سیاهرگ‌ها نادرست است؟

(۱) برخلاف سرخرگ‌های هم‌اندازه خود، مقطع عرضی به دلیل ضخامت کمتر لایه‌ها، بیشتر و گسترده‌تر دیده می شود.

(۲) برخلاف سرخرگ‌های کوچک، می توان در پیچه‌هایی به منظور یک طرفه کردن جهت جریان خون یافت.

(۳) همانند مویرگ‌ها، غشای پایه در تماس با همه یاخته‌های لایه داخلی دیواره قرار دارد.

(۴) همانند سرخرگ‌های کوچک، رشته‌های کشسان درون یکی از لایه‌ها قرار دارند.

۲۳. به طور معمول در بدن انسان، وجه مشترک نوع مویرگی که وظیفه اکسیژن‌رسانی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دارد با نوع مویرگی که در این است که

(۱) یاخته‌های بافت بزرگ‌ترین ذخیره کننده انرژی در بدن را تغذیه می کنند - فاصله یاخته‌های دیواره آن‌ها نسبت سایرین زیاد می باشد.

(۲) هورمون‌های تولیدشده در غدد درون‌ریز پانکراس از طریق آن وارد خون می شوند - ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می گردد.

(۳) یاخته‌های تولیدشده در اندام‌های لنفاوی از طریق آن وارد خون می شوند - منافذ گسترده آن‌ها توسط لایه پروتئینی در برگرفته شده می باشد.

(۴) مولکول‌های کربن دی‌اکسید از عرض غشای یاخته‌های دیواره آن از خون خارج می شوند - یاخته‌های دیواره با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.

۲۴. چند مورد مشخصه همه رگ‌های خونی در ساختار بدن مردی سالم و بالغ است که به فرض نبود خون درون آن‌ها، مجرای آن‌ها باز می ماند؟

(الف) در قسمت‌های عمقی قرار داشته و خونریزی آن‌ها در مقایسه با سایر رگ‌های خونی خطر بیشتری دارد.

(ب) چند لایه یاخته پوششی به همراه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در دیواره خود دارد.

(ج) در ساختار خود دارای سه لایه بوده و لایه میانی دیواره آن، ضخامت بیشتری نسبت به سایر لایه‌ها دارد.

(د) خون غنی از اکسیژن را به صورت یک طرفه در درون خود هدایت می کند و از قلب دور می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵. دستگاه لنفی در چند مورد زیر دخالتی ندارد؟

(الف) فرایند انعقاد خون

(ب) ثبات درصد حجمی یاخته‌های خونی

(ج) تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی

(د) تولید لیپوپروتئین‌های کم چگال

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶. چند مورد درباره کوچک ترین رگ های بدن انسان در گردش خون عمومی، همواره صحیح است؟

(الف) به کمک شبکه ای از رشته های پروتئینی، نوعی صافی مولکولی ایجاد می کنند .

(ب) فشار اسمزی خون، در بخش ابتدایی آن بیشتر از بخش انتهایی آن است .

(ج) تنظیم جریان خون در آن ها، تنها از طریق تغییر قطر سرخرگ های کوچک امکان پذیر است .

(د) دارای دریچه هایی هستند که جریان خون را یک طرفه می کنند .

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷. هر مولکولی که به روش از دیواره مویرگ مبادله می شود

(۱) انتشار - برای عبور از فسفولیپیدهای غشایی مویرگ نیازمند انرژی جنبشی و شیب غلظت می باشد.

(۲) انتشار در منافذ - قطعاً به همراه آب و برخی از مواد محلول در آب، از منافذ عبور می کند.

(۳) انتشار در لیپید - نیترژن خود را در جهت ساخت اوره در اختیار کبد قرار می دهد.

(۴) برون رانی و درون رانی - برای جابه جایی به اختلاف فشار اسمزی میان درون و بیرون مویرگ وابسته است.

۲۸. گروهی از رگ های خونی دارای خون تیره در گردش خون عمومی بدن انسان دارای دریچه های یک طرفه کننده

جریان خون در ساختار خود هستند. کدام گزینه در مورد این نوع رگ ها صادق نیست؟

(۱) تحت تأثیر انقباض ماهیچه دیافراگم در فرایند دم، خون موجود درون این نوع رگ به سمت قلب حرکت می کند.

(۲) افزایش فشار خون در این نوع رگ می تواند موجب کم شدن سرعت بازگشت مایعات به خون شود.

(۳) می تواند خون موجود درون خود را به برخی از اندام های بدن وارد کنند.

(۴) تنها این نوع رگ در برش عرضی گرد دیده می شود.

۲۹. طی تنظیم دستگاه گردش خون با فعالیت امکان ندارد

(۱) دستگاه عصبی خودمختار - مراکز پایین تر از مغز میانی، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را به خوبی تأمین کنند.

(۲) هورمون ها - بعضی از هورمون ها در زمان ترس و استرس با تأثیر بر بافت هدف خود، مقدار برون ده قلبی را افزایش دهند.

(۳) ماهیچه های صاف دیواره رگ ها - ورود یون کلسیم به خون سبب تنگ شدن سرخرگ های کوچک و باز شدن بنداره مویرگی شود.

(۴) گیرنده های شیمیایی حساس به افزایش یون هیدروژن - پیامی به مراکز عصبی ارسال شود تا فشار سرخرگ در حد طبیعی

حفظ گردد.

۳۰. در مورد گردش خون کلیوی انسان سالم می توان گفت:

(هر رگی که خون شبکه مویرگی باشد

(۱) خارج کننده ی - همانند رگ های متصل به دهلیز راست، محتوی خون غنی از کربن دی اکسید است.

(۲) وارد کننده ی - همانند رگ خروجی از بطن راست، تأمین کننده گازهای تنفسی یاخته ها است.

(۳) خارج کننده ی - برخلاف رگ های خروجی از شش، به مویرگ هایی با غشای پایه ضخیم متصل است.

(۴) وارد کننده ی - بر خلاف رگ های متصل به دهلیز چپ، ۳٪ اکسیژن را به صورت محلول در پلاسما حمل می کند.

تمهیل سوالات:

www.my-dars.ir

۳۱. در انسان، هر رگی که خون را از شبکه مویرگی دریافت می کند، چه مشخصه ای دارند؟

- ۱) فاقد لایه ماهیچه های صاف ضخیم در لایه میانی دیواره خود است.
- ۲) بیشتر ظرفیت هموگلوبین گویچه های قرمز آن ها در ترکیب با اکسیژن است.
- ۳) در نتیجه کاهش فشار اسمزی مویرگ، پلاسما خارج شده به آن وارد می شود.
- ۴) بخش قابل توجهی از کل مایع تراوش شده را دریافت می کند.

۳۲. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در بدن انسان بالغ، هر اندام یا بافتی که مویرگ های خونی آن قطعاً»

- ۱) دارای شکاف بین باخته های هستند - الکل بر فعالیت یاخته های آن تأثیر ندارد .
- ۲) غشای پایه پیوسته دارند - نقش مؤثری در تخریب گویچه های قرمز آسیب دیده دارد.
- ۳) حفره هایی در بین یاخته های خود دارند - بزرگ ترین ذخیره انرژی بدن انسان سالم محسوب می شود.
- ۴) دارای منافذی در یاخته های خود هستند - یاخته های آن برای جابه جایی اکسیژن، از بیشترین مولکول های غشا کمک می گیرند.

۳۳. در بدن انسان سالم، بیشتر حجم خون درون رگ هایی قرار دارد که

- ۱) در لایه میانی آن ها علاوه بر سلول هایی با قدرت انقباض، رشته های الاستیک نیز حضور دارند.
- ۲) به علت داشتن قطر و مقاومت زیاد، قادر به ذخیره حجم قابل توجهی از خون هستند.
- ۳) با داشتن دیواره قابل ارتجاع در جلوگیری از منقطع شدن حرکت خون نقش دارند.
- ۴) برخلاف سایر رگ ها، در دیواره خود، بافت پیوندی زیاد و بافت ماهیچه ای اندکی دارند

۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر بخشی از بدن یک فرد سالم که حاوی مویرگ هایی است که

- ۱) یاخته های آن در تولید کلسترول و لیسیتین نقش دارد - فاصله یاخته های پهن و نازک دیواره آن ها بسیار زیاد است.
- ۲) تحت تأثیر ترشحات غدد فوق کلیوی، فشار خون را افزایش می دهد - یاخته های بافت پوششی آن با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.
- ۳) خون غنی از CO₂ خود را از طریق سیاهرگ باب به قلب هدایت می کنند - با داشتن لایه ای پروتئینی ضخیم، عبور پروتئین های درشت را محدود می کند.

- ۴) لیپیدهای کیلومیکرون ها در آنجا ذخیره می شود - یاخته های پوششی سنگ فرشی آن با فاصله گرفتن از هم حفراتی را ایجاد کرده اند.

۳۵. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«به طور معمول در بدن انسان، سرخرگ هایی که

- ۱) ضخامت لایه ماهیچه ای صاف نسبت به میزان لایه کشسان در مقایسه با نوع دیگری از سرخرگ ها کمتر است، سبب ایجاد موج تغییر حجم سرخرگ می شوند.
- ۲) رشته های کشسان اندکی دارند، در پاسخ به افزایش فعالیت متابولیسمی بافت، تغییر قطر می دهند.
- ۳) به قلب نزدیک تر هستند، در حد فاصل بین صدای اول و دوم در یک دوره کار قلب، در ایجاد فشار کمینه نقش دارند.
- ۴) در برابر جریان خون مقاومت می کنند، مهم ترین نقش را در تنظیم جریان خون مویرگ ها بر عهده دارند.

۳۶. در ارتباط با سرخرگ های بدن انسان سالم و بالغ، کدام عبارت درست است؟

- ۱) فشار خون، نیرویی است که از سوی خون به دیواره رگ ها وارد شده و تنها ناشی از انقباض ماهیچه های صاف می باشد.
- ۲) در دیواره سرخرگ های کوچک، بنداره ها نقش مهمی در قطر و میزان خون رسانی این رگ ها دارند.
- ۳) سرخرگ ها، بر خلاف سیاهرگ ها، در ساختار خود، گیرنده عصبی داشته و در برابر برخی محرک ها پیام عصبی تولید می کنند.
- ۴) افزایش مقدار بافت ماهیچه ای نسبت به بافت پیوندی در ساختار سرخرگ های کوچک تر و ارتباط آن با مقاومت رگ در برابر جریان خون، در خون رسانی مویرگ ها تأثیر گذار است.

۳۷. در بدن مرد سالم و بالغ، هر رگ خونی که

- ۱) نقش اصلی را در تنظیم میزان جریان خون مویرگ‌ها دارد، دارای بیشترین لایه کشسان می‌باشد.
- ۲) در حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن نقش دارد، در قسمت‌های عمقی هر اندام بدن قرار دارد.
- ۳) که در حمل خون تیره در گردش خون عمومی نقش دارد، دارای دریچه‌هایی جهت یک‌طرفه کردن جریان خون می‌باشد.
- ۴) با داشتن غشای پایه ضخیم، تبادل مواد بین خون و یاخته‌ها را انجام می‌دهد، نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت دارد.

۳۸. کدام گزینه، در رابطه با «تنظیم دستگاه گردش خون انسان»، نادرست است؟

- ۱) تنظیم عصبی: مرکز هماهنگی اعصاب دستگاه عصبی خودمختار در بصل النخاع 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 به خوبی تأمین می‌کند.
- ۲) تنظیم موضعی: کاهش کربن دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.
- ۳) تنظیم هورمونی: وقتی در فشار روانی قرار می‌گیریم، ترشح بعضی هورمون‌ها از غدد درون‌ریز، افزایش می‌یابد.
- ۴) تنظیم توسط گیرنده‌ها: فشار سرخرگی توسط بیش از یک نوع گیرنده در حد طبیعی حفظ می‌شود.

۳۹. چند مورد در ارتباط با «هر اندام لنفی» صحیح است؟

- الف) یاخته‌های آن، گازهای تنفسی را با مایع اطراف خود مبادله می‌کنند.
- ب) انواعی از بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت در آن وجود دارد.
- ج) در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا نقش دارد.
- د) به صورت قریبه در هر دو سمت بدن قرار دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«نوعی اندام که می‌تواند باشد».

- ۱) گوارشی - دارای مویرگ‌های منفذدار است - محل اصلی ورود مواد مغذی از لوله گوارش به محیط داخلی
- ۲) لنفی - توانایی ترشح هورمون درون‌ریز دارد - دارای مویرگ‌هایی با منافذ بسیار زیاد در غشای یاخته‌های پوششی
- ۳) گوارشی - ترشح‌کننده اریتروپویتین است - آغازکننده گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی
- ۴) لنفی - دارای مویرگ‌های ناپیوسته است - در دوران جنینی، تولیدکننده گویچه‌های قرمز

تمهیل سوالات:

گروه آم ورزشی عصر

www.my-dars.ir

۴۱. کدام گزینه در ارتباط با هورمونی که هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، به میزان بیشتری ترشح می شود، نادرست است؟

- ۱) به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می شود تا کاهش یک درصدی روزانه تعداد گویچه های قرمز را جبران کند.
- ۲) در بیماری های تنفسی و قلبی همانند ورزش های طولانی مدت ترشح آن افزایش می یابد.
- ۳) بر روی باخته های بافت استخوان تأثیر می گذارد تا سرعت تولید گویچه های قرمز را زیاد کند.
- ۴) توسط یاخته های درون ریز در اندام های کبد و کلیه ساخته و به داخل شبکه مویرگی وارد می شود.

۴۲. کدام گزینه در ارتباط با هر اندامی در بدن که دوران جنینی محل تولید گویچه های قرمز و در افراد بالغ محل تخریب آن ها می باشد، صادق است؟

- ۱) می تواند آهن آزاد شده حاصل از تخریب گویچه های قرمز توسط ماکروفاژها را درون خود ذخیره کند.
- ۲) اکسیژن مورد نیاز یاخته های خود را از طریق سرخرگ منشعب شده از آئورت تأمین می کند.
- ۳) با استفاده از آنزیم های خود، ماده ای قلیایی را تولید و به داخل مجاری صفراوی ترشح می کند.
- ۴) توانایی تبدیل ماده زائد نیتروژن دار حاصل از تجزیه آمینواسیدها به ترکیبی آلی در ادراک را دارد.

۴۳. کدام گزینه در مورد یاخته های خونی با منشأ میلوئیدی درست است؟

- ۱) اگر دارای هسته دو قسمتی دمبلی شکل باشند، میان یاخته ای با دانه های روشن ریز دارند.
- ۲) اگر هسته تکی خمیده یا لوبیایی داشته باشند، یاخته های اصلی دستگاه ایمنی هستند.
- ۳) اگر دارای هسته چندقسمتی باشند، ممکن نیست میان یاخته ای با دانه های روشن درشت داشته باشند.
- ۴) اگر دارای هسته دو قسمتی روی هم افتاده باشند، ممکن نیست میان یاخته ای با دانه های تیره داشته باشند.

۴۴. در رابطه با اندامی که با لوله گوارش در ارتباط است و توانایی تبدیل نوعی ماده معدنی کربن دار به ماده آلی را دارد، کدام یک از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) آهن آزاد شده حاصل از تخریب RBC ها توسط ماکروفاژها، می تواند درون آن ذخیره شود.
- ۲) با استفاده از فعالیت آنزیم های خود، در میزان ورود چربی به محیط داخلی بدن نقش دارد.
- ۳) در دوران جنینی می تواند با مصرف آهن و فولیک اسید، در تولید کوچک ترین یاخته های خونی نقش داشته باشد.
- ۴) هر یاخته پوششی آن با ترشح ماده ای می تواند بر روی فعالیت برخی پروتئین های چرخه یاخته ای یاخته های مغز استخوان اثر بگذارد.

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

«در خون ریزی های شدید در بدن انسان»

- ۱) ترشح شدن آنزیم پروترومبیناز باعث فرایندی می شود که منجر به تشکیل لخته می شود.
- ۲) به نوعی ویتامین محلول در چربی و یون مؤثر در انقباض عضلات در انجام روند انعقاد نیاز داریم.
- ۳) فقط گرده ها (پلاکت ها) دور هم جمع شده و به هم می چسبند و درپوش ایجاد می کنند و مانع خونریزی می شوند.
- ۴) اجزای اصلی در تولید لخته خون، از قطعه قطعه شدن میان یاخته (سیتوپلاسم) مگاکاریوسیت ها در مغز استخوان تولید شده اند.

۴۶. کدام عبارت، درباره فراوان ترین یاخته های خونی در انسان نادرست است؟

- ۱) میان یاخته آن ها از پروتئین هموگلوبین پر می شود.
- ۲) نقش اصلی آن ها در خون، انتقال گازهای تنفسی است.
- ۳) آهن آزاد شده از تخریب آن ها، همواره فقط به کبد می رود.
- ۴) در هنگام تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست می دهند.

۴۷. کدام مورد در ارتباط با یاخته‌ای خونی که میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارد صحیح است؟

- ۱) هسته دمبلی شکل آن از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته است.
- ۲) بیشترین اندازه را در بین گلبول‌های سفید دارا می‌باشد.
- ۳) همانند سایر گلبول‌های سفید تک‌هسته‌ای بوده و هر فام‌تن آن یک فامینک (کروماتید) دارد.
- ۴) در خون‌ریزی‌های محدود در نزدیکی دیواره رگ‌ها جمع شده و ایجاد درپوش می‌کند.

۴۸. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت کاهش پروتئین در خون انسان، امکان ندارد»

- ۱) آلبومین - میزان فشار اسمزی خون و روند تبادل مواد در مویرگ‌ها تغییر کند.
- ۲) گلوبولین - میزان آزاد شدن ترکیبات فعال از گرده‌ها تغییر کند.
- ۳) فیبرینوژن - روند ایجاد درپوش پلاکتی در رگ آسیب دیده دچار اختلال شود.
- ۴) هموگلوبین - فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در گویچه قرمز دچار اختلال شود.

۴۹. کدام گزینه در مورد قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای که درون خود دانه‌های زیادی دارند درست است؟

- ۱) درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات غیرفعال وجود دارد.
- ۲) در خون‌ریزی‌های شدید، با ترشح مواد و با کمک پروتئین‌های خون مثل فیبرینوژن در پوش ایجاد می‌کنند.
- ۳) در مغز قرمز استخوان زمانی تولید می‌شوند که بخش میان‌یاخته‌ای یاخته‌های بزرگی با منشأ میلوئیدی قطعه‌قطعه شده و وارد جریان خون می‌شوند
- ۴) طی خون‌ریزی، این قطعات یاخته‌ای آسیب دیده به همراه بافت‌های آسیب دیده با ترشح آنزیمی مستقیماً در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دخالت دارند.

۵۰. به طور معمول در بدن یک فرد سالم، وجود در دور از انتظار نمی‌باشد.

- ۱) نوعی ویتامین که سبب افزایش کارکرد فولیک اسید می‌گردد - سبزیجاتی با برگ‌های سبز تیره
- ۲) هسته - میان یاخته‌های گویچه‌های قرمز جانورانی که بطن‌ها به صورت کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.
- ۳) چندین هسته - میان یاخته‌های گویچه‌های سفیدی که از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان حاصل شده‌اند.
- ۴) پروتئینی در خون که در فرایند انعقاد مستقیماً بر فیبرینوژن اثر می‌گذارد - زمانی که فرد در حالت خون‌ریزی نیست.

تفلیس سوالات:

مای درس

گروه آم ورزشی عصر

www.my-dars.ir



۶۷. به طور معمول، در جانوری با سامانه گردش خون مقابل، ممکن نیست.....

- (۱) بطن، خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه کند.
- (۲) انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها انجام شود.
- (۳) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود.
- (۴) تنفس ششی وجود داشته باشد.

۶۸. کدام عبارت، در ارتباط با همه جانورانی که در آن‌ها گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست

می‌دهند، صحیح است؟

- (۱) خون غنی از اکسیژن، پس از عبور از بطن‌ها به تمام اندام‌ها می‌رود.
- (۲) خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می‌کند.
- (۳) سامانه گردش مضعف، اولین بار در آن‌ها شکل گرفته است.
- (۴) جدایی کامل بطن‌ها در آن‌ها رخ داده است.

۶۹. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر جانوری که در دستگاه گردش مواد خود، می‌تواند»

- (۱) خون تیره را از قلب عبور می‌دهد - خون را به کمک سرخرگ به اندام تنفسی وارد و با سرخرگ از آن خارج کند.
- (۲) قلبی با یک بطن دارد - خون دارای اکسیژن را به صورت یک‌باره به مویرگ‌های همه اندام‌ها بفرستد.
- (۳) فاقد شبکه مویرگی است - مایعی به نام همولنف را مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد کند.
- (۴) مایعی برای جابه‌جایی مواد دارد - فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌های خود را تنظیم کند.

۷۰. گروهی از مهره‌داران که دستگاه گردش خون آن‌ها از نوع می‌باشد برخلاف گروهی از مهره‌داران که

دستگاه گردش خون آن‌ها از نوع می‌باشد می‌توانند

- (۱) A - B - جهت حفظ تنظیم اسمزی بدن محلول سدیم کلرید بسیار غلیظ را به روده ترشح کنند.
- (۲) A - B - پس از بلوغ، تبادل گازها را از طریق سطوح آبششی بسیار کارآمد انجام دهند.
- (۳) A - B - پیچیده‌ترین شکل کلیه را در ارتباط با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن داشته باشند.
- (۴) A - B - در رگ‌های متصل به آبشش خود میزان CO_2 بالایی داشته باشند.



تعمیل سوالات:

مای درس

گروه آم ورزشی عصر

www.my-dars.ir

۷۱. در دستگاه گردش مواد ملخ،

- ۱) پمپ همولنف به فضای بین یاخته‌ای به واسطه قلب‌های لوله‌ای انجام می‌شود.
 - ۲) همزمان با پمپ همولنف به فضای بین یاخته‌ای، دریچه‌های منافذ قلب باز هستند.
 - ۳) بخش‌های دریچه دار، در ورود همولنف به قلب همانند خروج آن نقش ایفا می‌کنند.
 - ۴) همولنف وارد شده به فضای بین یاخته‌ای، در نهایت از طریق یک رگ شکمی جمع‌آوری می‌شود.
۷۲. در رابطه با جانوری که ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته را دارد، کدام نادرست است؟

- ۱) مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.
- ۲) رگ‌های خونی در آن‌ها به صورت شبکه‌ای از سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ است.
- ۳) جهت حرکت خون در کمان‌های رنگی مشابه جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی است.
- ۴) در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش به صورت قلب کمکی عمل می‌کنند.

۷۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

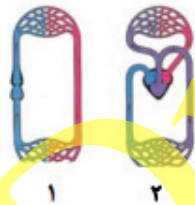
«در هر جانور دارای سامانه گردش خون بسته

- ۱) خون تمام بدن از طریق سیاهرگ، ابتدا وارد دهلیز و سپس وارد بطن می‌شود.
 - ۲) خون، ضمن یک بار گردش در بدنه یک بار از حفرات قلب جانور عبور می‌کند.
 - ۳) مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک مایع میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.
 - ۴) مایعی که نقش خون، لنف و آب میان بافتی را بر عهده دارد، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.
۷۴. کدام گزینه درباره همه جانوران مهره‌داری که از درون حفرات قلب آن‌ها فقط خون تیره عبور می‌کند، صحیح است؟

- ۱) اندام کلیه این جانوران ساختار یکسان، اما عملکرد متفاوتی دارند.
- ۲) در تمام طول حیاتشان، تبادل گازهای تنفسی در تیغه‌های آبششی صورت می‌گیرد.
- ۳) خون در این جانوران برای حرکت درون رگ‌های خونی، نیازمند فشار خون می‌باشد.
- ۴) خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

۷۵. گروهی از مهره‌داران که دستگاه گردش خون آن‌ها از نوع می‌باشد برخلاف گروهی از مهره‌داران که

دستگاه گردش خون آن‌ها از نوع می‌باشد



- ۱) «۱» - «۲» - شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان دارند و می‌توانند گازها را با محیط اطراف از طریق پوست مبادله کنند.
- ۲) «۱» - «۲» - انتقال یک باره خون اکسیژن‌دار را تنها به برخی از مویرگ‌های اندام‌ها توسط سامانه گردش خون انجام می‌دهند.
- ۳) «۱» - «۲» - می‌توانند در رگ‌های خارج شده از مویرگ‌های آبششی خود خون تیره داشته باشند.
- ۴) «۲» - «۱» - پس از بلوغ تبادل گازها را از طریق آبشش، به صورت بسیار کارآمد انجام می‌دهند.

۷۶. در هر جانوری که وجود دارد، قطعاً

- ۱) قلب لوله‌ای - خون پس از عبور از قلب، ابتدا به سطح تنفسی می‌رود
- ۲) سامانه گردش مواد باز - همولنف، نقشی در انتقال گازهای O_2 و CO_2 ندارد
- ۳) قلب چهار حفره‌ای - برخلاف هر بی‌مهره‌ای، شش در تبادلات گازی نقش دارد.
- ۴) در سامانه گردش آب آن، چندین منفذ برای ورود آب به بدن - یاخته‌های یقه دار آب را به سمت خارج می‌رانند.

۷۷. کدام گزینه درباره همه جانوران فاقد لوله گوارشی که برای گردش مواد از حفره‌ای در قسمت میانی بدن استفاده

می‌کنند صحیح است؟

- (۱) این حفره دارای انشعابات متعددی است که به گردش مواد در همه قسمت‌های بدن کمک می‌کند.
- (۲) تعدادی از یاخته‌های پوشاننده حفره در فاگوسیتوز مواد غذایی تا حدودی گوارش یافته نقش دارند.
- (۳) محل ورود آب و مواد غذایی به درون این حفره می‌تواند با محل خروج آن یکسان یا متفاوت است.
- (۴) زوائد بیرون زده از یاخته‌های پوشاننده این حفره، به جابه‌جایی مواد در حفره کمک می‌کنند.

۷۸. به طور معمول، همه که دارند.

- (۱) مهره‌دارانی - دارای گردش خون مضاعف هستند، قلب چهار حفره‌ای
- (۲) مهره‌دارانی - خون عبوری از حفرات قلب آن‌ها همواره تیره است، گردش خون ساده
- (۳) بی‌مهرگانی - فاقد همولنف هستند، سامانه گردش خون بسته
- (۴) بی‌مهرگانی - دارای قلب لوله‌ای می‌باشند، سامانه گردش باز

۷۹. کدام گزینه، مشخصه تنفس و گردش مواد در حشرات نیست؟

- (۱) تبادل گازهای تنفسی با انشعابات به نسبت ناپدیدها صورت می‌گیرد.
- (۲) دستگاه گردش مواد در این جانوران نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- (۳) همانند پلاناریا، دارای دستگاه اختصاصی برای گردش مواد در پیکر خود می‌باشد.
- (۴) قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌هایی پمپ می‌کند.

تعلیل سوالات:

مای درس

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

۱. **گزینه «۳»** صدای اول قلب (پوم) قوی و گنگ است و در پی بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی ایجاد می‌گردد. صدای اول قلب در حدود بخش R از موج QRS (بین R و S) و صدای دوم قلب (تاک) واضح و کوتاه‌تر از صدای اول و در اواخر موج T در منحنی قلب‌نگاره، شنیده می‌شود.

در این زمان موج تحریکی در سرتاسر میوکارد بطن‌ها انتشار نیافته و بخش S از موج QRS هنوز ثبت نشده است. پس سرتاسر میوکارد بطن‌ها تحریک نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تا قبل از شنیدن صدای دوم قلب، خروج خون تیره از بطن راست و خون روشن از بطن چپ به دلیل باز بودن دریچه‌های سینی بدون مانع خاصی صورت می‌گیرد.

۲ بعد از شنیدن صدای دوم که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی سرخرگی است، فشار بطن‌ها از سرخرگ‌ها متصل به قلب کمتر می‌شود.

۴ با توجه به جدول فعالیت صفحه ۶۲ کتاب، پس از شنیدن صدای اول قلب و بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها متوقف شده و خون درون بطن‌ها به داخل سرخرگ‌ها وارد می‌شود و فشار خون درون بطن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.

۲. **گزینه «۲»** در هنگام نقطه A، دهلیز و بطن در حال استراحت هستند در حالی که در نقطه B دهلیز در حال انقباض است بنابراین در این نقطه نسبت به نقطه B، میزان کلسیم درون شبکه آندوپلاسمی تارهای دهلیزی بیشتر از نقطه B است چراکه در هنگام انقباض دهلیز کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در زمان نقطه C بطن در حال انقباض و دهلیز در حال استراحت است در این حالت دریچه میترا بسته است بنابراین می‌توان گفت در زمان انقباض دهلیز که دریچه میترا باز است، فاصله‌لت‌ها در حداکثر مقدار خود قرار دارد. همچنین در این نقطه نسبت به نقطه D که قلب در استراحت عمومی قرار دارد، فشردگی تارهای ماهیچه بیشتر است.

۲ در زمان نقطه C بطن در حال انقباض و دهلیز در حال استراحت است فشار ائورت زیاد است. در این نقطه دو دریچه میترا و سه لتی بسته هستند در حالی که در نقطه B دریچه‌های سینی ائورتی و ششی بسته هستند.

۴ در نقطه D انقباض بطن‌ها به تازگی تمام شده و حجم خون درون حفرات بطنی در حداقل مقدار خود قرار گرفته است.

۳. **گزینه «۱»** با توجه به شکل کتاب درسی، بخش «۱»: میوکارد قلب، بخش «۲»: بافت پیوندی رشته‌ای، بخش «۳»: بافت پوششی، بخش «۴»: آندوکارد (درون‌شامه) و بخش «۵»: اپی‌کارد یا برون‌شامه است.

ساختار دریچه‌های قلبی فاقد ماهیچه است و از بافت پیوندی رشته‌ای و پوششی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، میوکارد است، اپی‌کارد و آندوکارد در تماس مستقیم با این لایه هستند، اپی‌کارد در ساختار خود بافت پیوندی دارد ولی آندوکارد فقط بافت پوششی است.

۳ یاخته‌های درون‌شامه (آندوکارد) در تماس مستقیم با خون هستند، خون درون قلب در حفرات نیمه چپ روشن و در حفرات نیمه راست تیره است.

پس آندوکارد قلب همواره در تماس با خون روشن نیست.

۴ بیشترین یاخته‌های میوکارد، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب هستند و همانند ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، در ساختار خود اکتین و میوزین دارند.

۴. **گزینه «۳»** بررسی سایر گزینه‌ها:

جلویی‌ترین دریچه قلب، با توجه به شکل «۴» صفحه ۵۷ کتاب زیست شناسی ۱، دریچه سه لختی می‌باشد در حالی که سرخرگ‌های

اکلیلی از محل دریچه سینی آئورتی جدا می‌شوند. (نادرستی گزینه «۱»)

عقبی‌ترین دریچه، دو لختی است. توجه کنید طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های درون بطن‌ها متصل‌اند. (نادرستی گزینه «۲»)
کوچک‌ترین دریچه، دریچه سینی سرخرگ ششی می‌باشد. در حالی که بافت پیوندی عایق در محل ارتباط ماهیچه‌های دهلیزها با ماهیچه‌های بطن‌ها قرار دارد. (نادرستی گزینه «۴»)

۵. گزینه «۳» نقطه B هم‌زمان با مرحله انقباض دهلیزها ثبت شده است. در این زمان، دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دریچه میان دهلیز چپ و بطن چپ) باز بوده و خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ وارد می‌شود. در این زمان بطن‌ها در حال استراحت‌اند اما پیام انقباض آن‌ها از طریق دسته تارهای بین دو بطن در حال هدایت و انتشار می‌باشد تا کمی پس از این نقطه (تقریباً در قله موج R) انقباض بطن‌ها آغاز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ نقاط A و D در زمان استراحت عمومی قلب ثبت شده‌اند که در این مرحله از چرخه قلبی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند.

۴ نقطه C در زمان انقباض بطن‌ها ثبت شده است. در این هنگام دریچه‌های سینی باز است. در طی چرخه فعالیت قلبی، در این زمان مانعی بر سر راه ورود خون به دهلیزها وجود ندارد و خون به آن‌ها وارد می‌شود.

۶. گزینه «۳» مدت زمان باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی حدود ۰.۵ ثانیه و مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی نیز ۰.۳ ثانیه است.

۷. گزینه «۳» ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، میوکارد است که حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی متراکم و یاخته‌های عصبی است. فراوان‌ترین یاخته‌های میوکارد یاخته‌های ماهیچه‌ای‌اند، یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. (درستی گزینه «۳»)

بیشتر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب یک هسته‌ای‌اند. (نادرستی گزینه «۲»)

این یاخته‌ها در ساخت و استحکام دریچه‌های قلب فاقد نقش هستند. (نادرستی گزینه «۱» و «۴»)

هیچ کدام از یاخته‌های لایه میانی قلب در ساخت دریچه‌های قلبی نقش ندارند، در ساخت دریچه‌های قلبی به درون شامه نقش دارد، این دریچه‌ها توسط بافت پیوندی متراکم محکم شده‌اند.

۸. گزینه «۳» هر دو گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی در دیواره پستی دهلیز راست قرار دارند.

الف طبق توضیحات زیست‌شناسی ۲، در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در نتیجه شروع ضربان قلب، قبل از شکل‌گیری کامل قلب انجام می‌شود. (درست)

ب تحت تأثیر پیام عصبی دستگاه عصبی خودمختار، ضربان قلب (سرعت انقباض یاخته‌های گره‌های شبکه هادی) تغییر می‌کند. (درست)

ج این مورد برای گره دهلیزی بطنی صادق نیست. (نادرست)

د یاخته‌های گره‌های شبکه هادی همانند سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره قلب توسط رگ‌های اکلیلی تغذیه می‌شوند. (درست)

۹. گزینه «۱» شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی است. گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ بزبرین قرار دارد. این گره بزرگ‌تر است و شروع کننده تکانه‌های قلبی است، به همین دلیل به آن پیشاهنگ یا ضربان‌ساز می‌گویند. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پستی دهلیز راست، بلافاصله در عقب دریچه سه لختی است.

ارتباط بین این دو گره از طریق مسیرهای بین‌گره‌ای انجام می‌شود. از آنجا که فعالیت الکتریکی قلب بر فعالیت مکانیکی آن مقدم می‌باشد؛ در نتیجه ارسال پیام الکتریکی به گره دهلیزی بطنی، قبل از ثبت کامل موج QRS که مربوط به تحریک الکتریکی بطن‌ها است صورت می‌گیرد. در واقع این اتفاق در زمان انقباض دهلیزی صورت می‌گیرد که خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ صدای اول قلب (پووم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است.

۳ دریچه‌های ابتدای سرخرگ ششی و آئورت در اوایل شروع انقباض بطن‌ها باز می‌شوند

۱۰. **گزینه «۳»** دقت کنید انقباض بطن‌ها پیش از پایان رسم موج QRS آغاز شده است و طبق جدول کتاب درسی میزان فشار خون بطن‌ها نیز تغییر می‌کند. پس نمی‌توان گفت که پایان رسم موج QRS به صورت هم‌زمان با شروع افزایش فشار خون و شروع انقباضات بطنی همراه بوده است. شروع افزایش فشار خون در بطن‌ها در زمان انقباض دهلیزها است.

۱۱. **گزینه «۴»** ثبت حداکثر فشار خون در آئورت و بطن‌ها در طی انقباض بطن‌ها و طی فاصله قله R تا کمی قبل از پایان موج T قابل مشاهده و ثبت است.

با توجه به جدول مربوط به فعالیت صفحات ۶۲ و ۷۰ فشار خون آئورت در میانه انقباض بطن به حداکثر خود می‌رسد.

کلمه دقت کنید حداکثر فشار خون در میانه انقباض بطن‌ها در حدود آغاز موج T رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انتشار پیام تحریک انقباض در تمام میوکارد بطن‌ها، همان موج QRS است و ابتدا و انتهای مشخص است و تا پایان موج T طول نمی‌کشد.

۲ شنیدن صدای قلب تاک تا صدای پوم، یعنی صدای دوم قلب تا صدای اول قلب در چرخه بعدی که در فاصله پایان T تا قله R بعدی طول می‌کشد.

۳ افزایش پیوسته فشار خون بطن‌ها در پی انقباض دهلیزها شروع می‌شود که از حدود پایان موج P تا قبل از پایان موج T ادامه دارد.

کلمه در نزدیک انتهای انقباض بطن‌ها فشار خون رو به کاهش می‌گذارد.

۱۲. **گزینه «۴»** صدای دوم قلب (تاک) کوتاه‌تر و واضح‌تر از صدای اول است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن (استراحت عمومی)، همراه است. $0/4$ ثانیه قبل از این اتفاق، قلب در آغاز انقباض دهلیزها قرار دارد، در طی انقباض دهلیزها طبق شکل کتاب تحریکات توسط گره دهلیزی-بطنی به دیواره بین دو بطن منقل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ $0/3$ ثانیه قبل از شنیدن صدای دوم، آغاز انقباض بطن‌ها و صدای اول قلب شنیده می‌شود؛ در این نقطه تحریکات بافت گرهی در بافت میوکارد بطن‌ها در حال انتشار است و میوکارد دهلیزها قبلاً تحریک شده و منقبض گردیده است.

۲ $0/5$ ثانیه بعد از شنیدن صدای دوم، قلب در آغاز انقباض بطن‌ها قرار دارد، در این لحظه فشار خون موجود در سرخرگ آئورت در پایین‌ترین حد خود قرار دارد. (حدود ۸۰ میلی‌متر جیوه)

۳ بلافاصله بعد از شروع استراحت عمومی، مانعی برای خروج خون از دهلیزهای قلب وجود ندارد، ولی به دلیل بسته بودن دریچه‌های سینی، امکان خروج خون از حفرات پایینی قلب یعنی بطن‌ها وجود ندارد.

۱۳. **گزینه «۲»** موارد دوم و سوم عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

الف سینی سرخرگ ششی ب سینی آئورتی ج سه لختی د دولختی

بررسی همه گزینه‌ها:

الف دریچه سینی سرخرگ ششی از بازگشت خون تیره به بطن راست جلوگیری می‌کند؛ نه بطن‌ها. (نادرست)

ب دریچه سینی آئورتی سرخرگ را از بطن راست جدا می‌کند. ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود. (صحیح)

ج گره دوم (دهلیزی-بطنی) مرتبط با رشته‌های دیواره بین دو بطن است. گره دهلیزی-بطنی در دیواره پستی دهلیز راست و در عقب دریچه سه لختی است. (صحیح)

۵ دریاچه دولختی در ایجاد صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی تر نقش دارد. (نادرست)

۱۴. **گزینه ۳** فراوان ترین یاخته‌ها در لایه میانی، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌باشند که ظاهری مخطط دارند و اغلب تک‌هسته‌ای و برخی دو هسته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هر دو لایه پریکارد و اپی کارد دارای بافت پوششی می‌باشند. بافت پوششی دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد.
- ۲ در ماهیچه قلب، بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای (نه همه) به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی رشته‌ای متصل هستند.
- ۴ پیوندی متراکم (رشته‌ای) در لایه میانی در استحکام دریاچه‌های قلبی نقش دارد.

۱۵. **گزینه ۴** مرحله انقباض دهلیزی است که قبل از صدای اول قلب رخ می‌دهد و مرحله‌ای که بعد از صدای دوم قلب رخ می‌دهد، مرحله استراحت عمومی قلب است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ در هر دوی این مراحل، خون از قلب خارج نمی‌شود و همچنین در تمام طول این دو مرحله، دریاچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند.
- ۲ در تمام طول این دو مرحله، دریاچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند، همچنین در هر دوی این مراحل خون به بطن‌ها وارد می‌شود حفرات بزرگ تر قلب همان بطن‌ها هستند.
- ۳ در هر دوی این مراحل، به علت ورود خون به بطن‌ها، میزان حجم خون در آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴ در تمام طول این دو مرحله، دریاچه‌های دهلیزی - بطنی (سه لختی و میترا) باز هستند، حداکثر فشار خون در دهلیزها (حفرات کوچکتر قلب)، در مرحله انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.

۱۶. **گزینه ۲** بیشترین میزان فشار خون درون بطن چپ هنگام سیستول بطنی و بیشترین میزان فشار خون درون دهلیز چپ هنگام انقباض دهلیزی مشاهده می‌شود.

۱۷. **گزینه ۴** بررسی موارد:

- الف برای بخش صعودی موج P صحیح است؛ زیرا این بخش جزء استراحت عمومی قلب است.
- ب در زمان ثبت بخش صعودی موج P و موج QRS، خون تیره به بطن راست و خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود.
- ج در زمان ثبت موج QRS، میزان انقباض ماهیچه دیواره دهلیزها کاهش می‌یابد.
- د یاخته‌های ماهیچه‌ای برای انجام سایر فعالیت‌های خود نیز انرژی مصرف می‌کنند.

۱۸. **گزینه ۴** بررسی موارد:

- الف شروع افزایش فشار خون در بطن‌ها زمانی است که خون موجود در دهلیزها در زمان استراحت عمومی ابتدا وارد بطن‌ها می‌شود. (نادرست)
- ب در حدفاصل نقاط B تا D، انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد بطن‌ها را مشاهده می‌کنیم. (درست)
- ج دقت کنید که پیام الکتریکی فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد دهلیزها منتشر می‌شود نه همه یاخته‌های میوکارد. (نادرست)
- د در حد فاصل نقاط A تا C مطابق شکل کتاب، انتشار پیام الکتریکی در بین سلول‌های ماهیچه‌ای میوکارد بطن‌ها را مشاهده می‌کنیم اما میدانیم که مطابق شکل کتاب، انتشار پیام الکتریکی در گره سینوسی - دهلیزی قبل از نقطه A صورت گرفته است. (نادرست)

۱۹. **گزینه ۲** ماهیچه قلبی، همانند ماهیچه اسکلتی، دارای ظاهری مخطط است. از طرف دیگر همانند یاخته‌های ماهیچه صاف، به طور غیرارادی منقبض می‌شوند. یاخته‌های آن بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای‌اند. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های

ماهیهی‌های قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات به گونه‌ای است که باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.

بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها شبکه هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند. شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.

۲۰. گزینه «۲» بررسی گزینه‌ها:

- ۱ کمی پس از موج R، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده، فشار خون دهلیزها کمی افزایش می‌یابد.
- ۲ در انتهای سیستول بطنی یا ابتدای دیاستول بطنی، فشار خون در آئورت و بطن چپ گم می‌شود اما در دهلیز در حال افزایش است.
- ۳ بیشترین میزان خون دهلیزها در انتهای موج T مشاهده می‌شود.
- ۴ در سیستول دهلیزی و میانه سیستول بطنی، فشار خون در دهلیز در حال افزایش است اما در سیستول دهلیزی به حداکثر می‌رسد و در میانه سیستول بطنی کمی زیاد می‌شود.

۲۱. گزینه «۳» رگ‌هایی که در گردش خون عمومی تحت تأثیر کمبود اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن، خون ورودی به شبکه مویرگ را افزایش می‌دهند، سرخرگ‌های کوچک هستند. در سرخرگ‌های کوچک میزان لایه کشسان کمتر و ضخامت لایه ماهیچه‌ای صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند. (مواستون باشه که کتاب می‌که تغییر زیادی کنه، نه اینکه اصلاً تغییری کنه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رگ‌هایی که میزان جریان خون ورودی روشن به یک شبکه مویرگی را تعیین می‌کنند، سرخرگ‌های کوچکی هستند که لایه میانی آن‌ها (ماهیچه صاف) ضخامت بیشتری نسبت به لایه خارجی (بافت پیوندی) دارد.
- ۲ فشار بیشینه در سرخرگ‌های بزرگ حدود ۱۲۰ میلی‌متر جیوه است، سرخرگ‌ها در هنگام انقباض لایه ماهیچه‌ای صاف، مقاومت بیشتری دارند.
- ۴ در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. سرخرگ‌های گردش خون عمومی (نه همه سرخرگ‌های بدن) خون غنی از اکسیژن را به سوی اندام‌های بدن هدایت می‌کنند.

📌 نکته سرخرگ‌های گردش خون ششی، خون غنی از دی‌اکسید کربن و غلظت کم اکسیژن را به سوی شش‌ها هدایت می‌کنند.

۲۲. گزینه «۴» در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، رشته‌های کشسان علاوه بر لایه پیوندی در لایه ماهیچه‌ای نیز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها به طور معنی‌داری بیشتر است تا بتواند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند. در حالی که سیاهرگ‌های هم اندازه آن‌ها، دیواره‌ای نازک‌تر دارند و حفره داخل آن‌ها گسترده‌تر و بیشتر است.
- ۲ بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

📌 نکته دریچه‌های سینی سرخرگی در ابتدای آئورت و سرخرگ ششی (سرخرگ‌های بزرگ) در یک طرفه کردن در جهت جریان خون نقش دارند.

۳ لایه داخلی در همه انواع رگ‌های خونی، از یاخته‌های سنگ‌فرشی تک لایه تشکیل شده است، پس غشای پایه در تماس با همه یاخته‌های لایه داخلی دیواره قرار دارد.

۲۳. گزینه «۴» مویرگ‌هایی که وظیفه اکسیژن‌رسانی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای را دارند، با توجه به جدول از نوع پیوسته هستند. به مطالب موجود در جدول زیر توجه کنید:

نوع مویرگ	ویژگی‌ها	نمونه‌هایی از اندام‌هایی که دارای این نوع مویرگ‌ها هستند.
پیوسته	در این نوع مویرگ، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.	ماهیچه‌ها - شش‌ها - بافت چربی - دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)
منفذدار	(۱) منافذ گسترده دارند. (۲) لایه پروتئینی عبور درشت مولکول‌هایی مانند پروتئین را محدود کرده است.	کلیه‌ها - غدد درون‌ریز - روده
ناپیوسته	فاصله یاخته‌های پوششی در این مویرگ آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در اندام دیده می‌شوند.	مغز استخوان - جگر - طحال

مولکول‌های کربن دی‌اکسید از یاخته‌های دیواره مویرگ‌هایی که در شش‌ها هستند، از خون خارج می‌شوند، همان‌طور که ذکر شد مویرگ‌های شش‌ها از نوع پیوسته هستند. در این نوع مویرگ‌ها، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن، بافت چربی است که مویرگ‌های موجود در آن از نوع پیوسته است. دقت کنید: فاصله یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های ناپیوسته آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در اندام دیده می‌شود
- ۲ در غدد درون‌ریز مویرگ‌های منفذدار وجود دارند، پس هورمون‌های تولیدشده در غدد لوزالمعده که نوعی غده درون‌ریز (و برون‌ریز) است از نوع منفذدار است. در مویرگ‌های پیوسته ورود و خروج مواد به شدت تنظیم می‌گردد.
- ۳ یاخته‌های خونی در اندام‌های لنفاوی هم تولید می‌شوند در این اندام‌ها مویرگ‌هایی از نوع ناپیوسته وجود دارد.

! **هواستون باشه؛** مویرگ‌های منفذدار با داشتن منافذ گسترده مشخص می‌شوند که با لایه‌ای پروتئینی پوشیده شده‌اند. لایه پروتئینی، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین را محدود می‌کند.

۲۴. گزینه «۱» تنها مورد «ج» صحیح است. منظور سؤال، سرخرگ‌ها می‌باشند.

- الف بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار دارند.
- ب در دیواره سرخرگ‌ها، داخلی‌ترین لایه، یک لایه از یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی است.
- ج در ساختار سرخرگ‌ها سه لایه وجود دارد و لایه میانی آن ضخامت بیشتری نسبت به دو لایه دیگر دارد.
- د سرخرگ‌ها عموماً خون غنی از اکسیژن را منتقل می‌کنند ولی برخی سرخرگ‌های بدن خون تیره را جابه‌جا می‌کنند.

۲۵. گزینه «۱» فقط مورد «د» از وظایف دستگاه لنفی نیست. **بررسی موارد:**

- الف دستگاه لنفی با جذب ویتامین K در فرایند انعقاد خون مؤثر است.
- ب دستگاه لنفی با برگشت مایع میان‌بافتی به خون در ثابت نگه داشتن خون بهر مؤثر است.
- ج لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی هستند که در گره‌های لنفی تولید می‌شوند.
- د دستگاه لنفی در انتقال (نه تولید) لیپوپروتئین‌ها دخالت دارد.

۲۶. گزینه «۱» فقط مورد «الف» صحیح است.

در گردش خون عمومی انسان، مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند.

بررسی موارد:

الف سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه (شبه‌کای از رشته‌های پروتئینی) احاطه می‌کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود

کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

- ب** همانطور که در شکل ۱۴ فصل ۴ کتاب زیست شناسی ۱ مشاهده می‌کنید، فشار اسمزی خون در طول شبکه مویرگی ثابت است.
- ج** ممکن است قبل از مویرگ سرخرگ نباشد. سیاهرگ باب خون تیره را به کبد وارد می‌کند؛ لذا گروهی از مویرگ‌های کبد، خون را از سیاهرگ دریافت می‌کنند. در ضمن بنداره مویرگی نیز در برخی مویرگ‌ها در تنظیم جریان خون نقش دارد.
- د** در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها بنداره مویرگی وجود دارد.

۲۷. گزینه «۲» بسیاری از مولکول‌های محلول در خون با مایع میان بافتی از راه انتشار مبادله می‌شوند؛ مانند اکسیژن گلوکز و کربن دی‌اکسید. در همه موارد، جهت انتشار را شیب غلظت تعیین می‌کند. آب و برخی مولکول‌های محلول از منافذ پر آب عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱** هر مولکولی برای انتشار در محیط به انرژی جنبشی و شیب غلظت وابسته است؛ اما دقت کنید که انتشار فقط از فسفولیپید یاخته‌های دیواره مویرگ نمی‌باشد بلکه از فضای بین یاخته‌ای هم می‌باشد.
- ۳** مولکول‌هایی مثل اکسیژن، کربن دی‌اکسید و اوره که انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشا بیشتر است، می‌توانند از غشای یاخته‌های دیواره مویرگ منتشر شوند. اکسیژن و کربن دی‌اکسید فاقد نیتروژن هستند.
- ۴** برون‌رانی و درون‌رانی مولکول‌های درشت ارتباطی به جریان توده‌ای ندارد.

۲۸. گزینه «۴» سیاهرگ‌ها خون تیره را وارد حفرات بالایی قلب (دهلیزها) می‌کنند. دقت کنید بسیاری از سیاهرگ‌ها درپچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک طرفه می‌کنند. در برش عرضی، سرخرگ‌ها بیشتر گرد دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱** در هنگام فرایند دم دیافراگم منقبض و فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود، در نتیجه درون آن‌ها فشار مکشایی ایجاد می‌گردد که خون را به سمت قلب حرکت می‌دهند.
- ۲** افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها موجب مخالفت با فشار اسمزی می‌شود؛ در نتیجه سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش می‌یابد.
- ۳** سیاهرگ باب، خون تیره روده را وارد کبد می‌کند.

۲۹. گزینه «۳» ورود بعضی از مواد مانند یون کلسیم به درون مایعات بدن نیز باعث تنگی رگ‌ها می‌شود.

کلمه دی‌اکسید کربن با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیواره رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کنند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

- ۱** اعصاب خودمختار در تنظیم جریان خون نقش دارند، مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد (مغز میانی بالاتر از پل مغزی و بصل النخاع است) و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.
- ۲** وقتی در حالت‌های ویژه فشار روانی مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان قرار می‌گیریم، ترشح بعضی از هورمون‌ها مثل اپی‌نفرین از فوق کلیه با اثر روی بعضی اندام‌ها مثل قلب، کبد و کلیه، فشار خون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند. افزایش ضربان قلب با افزایش برون‌ده قلبی همراه است.
- ۴** گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

۳۰. گزینه «۳» شبکه‌های مویرگی موجود در کلیه‌ها شامل کلافاک و مویرگ‌های دور لوله‌ای هستند. به هر دو شبکه مویرگی نوعی سرخرگ وارد می‌شود؛ اما از کلافاک سرخرگ و ابران و از شبکه دور لوله‌ای انشعابی از سیاهرگ کلیه خارج می‌شود. در کلیه‌ها، مویرگ‌ها از نوع منفذدار و در شش‌ها از نوع پیوسته هستند. در مویرگ‌های منفذدار غشای پایه ضخیمی وجود دارد که در آن لایه پروتئینی عبور مولکول‌های درشت را محدود می‌سازد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- ۱ رگ‌های متصل به دهلیز راست، سیاهرگ‌هایی با خون تیره هستند از کلافک سرخرگ و ابران با خون روشن خارج می‌شود.
- ۲ خون خارج شده از بطن راست، حاوی خون تیره می‌باشد که امکان تأمین ۵۲ را برای یاخته‌ها ندارد.
- ۴ در کلیه، سرخرگ‌های وارد کننده خون به کلافک و شبکه دور لوله‌ای هر دو دارای خون روشن هستند. سیاهرگ‌های متصل به دهلیز چپ نیز از دستگاه تنفسی خارج شده و خون روشن دارند؛ بنابراین در هر دو آن‌ها ۹۷٪ اکسیژن به صورت ترکیب با هموگلوبین و ۳٪ به صورت محلول در پلاسما حمل می‌شود.

۳.۱. گزینه «۲» در بخش‌های مختلف بدن، سرخرگ کوچک (در گلوومرول) با خون روشن و سیاهرگ کوچک با خون تیره (در اکثر نواحی بدن) می‌تواند دریافت کننده خون شبکه مویرگی باشد. در سرخرگ با خون روشن و در سیاهرگ با خون تیره بیشترین توان هموگلوبین با اکسیژن اشغال شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در دیواره سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوانی وجود دارد که تحت تأثیر مواد شیمیایی و تحریکات عصبی به انقباض در می‌آیند. (سیاهرگ‌های کوچک فاقد این ویژگی هستند)
- ۳ طبق شکل کتاب درسی قابل مشاهده است که فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است و تغییرات فشار تراوشی است که مواد را در جهت‌های مختلف جابجا می‌کند.
- ۴ در تمامی مویرگ‌های بدن به جز شبکه اول مویرگ کلیه چنین موضوعی قابل مشاهده است.

۳.۲. گزینه «۴» بیشترین مولکول‌های غشاء مولکول‌های فسفولیپیدی هستند. گازهای تنفسی مانند اکسیژن با انتشار از فضای بین مولکول‌های فسفولیپیدی عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ شکاف‌های بین یاخته‌ای در مویرگ‌های پیوسته دیده می‌شوند. مویرگ‌های پیوسته در قسمت‌هایی مانند دستگاه عصبی مرکزی وجود دارند. الکل با گذشتن از سد خونی مغزی می‌تواند بر یاخته‌های عصبی اثرگذار باشد.
- ۲ مویرگ‌های پیوسته و منفذ دار دارای غشای پایه پیوسته می‌باشند. در بین اندام‌های مختلف، تنها اندام‌های طحال و کبد وظیفه تخریب گویچه‌های قرمز فرسوده را بر عهده دارند.
- ۳ بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که از تعداد زیادی یاخته چربی تشکیل شده است. یاخته‌های این بافت مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره می‌کنند. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. در بافت چربی مویرگ‌های پیوسته وجود دارد.

۳.۳. گزینه «۱» صورت سؤال در مورد سیاهرگ‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های الاستیک است.
- ۲ مقاومت دیواره سیاهرگ‌ها کم است.
- ۳ این ویژگی مربوط به سرخرگ‌هاست.
- ۴ در دیواره سیاهرگ‌ها، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای هر دو کمتر از سرخرگ‌هاست.

۳.۴. گزینه «۱» کبد در تولید کلسترول و لسیتین نقش دارد. مویرگ‌های خونی کبد از نوع ناپیوسته هستند که فاصله یاخته‌های پوششی دیواره آن‌ها بسیار زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بعضی اندام‌ها مانند قلب و کلیه تحت تأثیر ترشحات غدد فوق کلیوی، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهند. مویرگ‌های کلیه از نوع منفذ دار است.

۳ طحال، روده باریک و بزرگ، معده و پانکراس خون غنی از کربن دی‌اکسید خود را از طریق سیاهرگ باب به کبد و در نهایت به قلب هدایت می‌کنند. طحال مویرگ ناپیوسته دارد و در حالی که مویرگ‌های روده از نوع منفذ دار است. مویرگ‌های منفذ دار با

داشتن لایه ی پروتئینی، عبور پروتئین های درشت را محدود می کند.

۴ لیپیدهای کیلومیکرون در کبد و بافت چربی ذخیره می شوند. مویرگ های کبد از نوع ناپیوسته بوده و یاخته های پوششی سنگفرشی آن با فاصله گرفتن از هم، حفراتی را ایجاد می کنند. ولی مویرگ های بافت چربی از نوع پیوسته اند و یاخته های بافت پوششی آن با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.

۳۵. گزینه «۳» سرخرگ های نزدیک به قلب در ایجاد فشار کمینه در زمان دیاستول بطن ها (از صدای دوم تا صدای اول) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ سرخرگ های بزرگ نزدیک به قلب در مقایسه با سرخرگ های کوچک تر، ضخامت لایه ماهیچه ای صاف کمتری نسبت به میزان لایه کشسان دارند. این سرخرگ ها با هر بار انقباض بطن و ورود خون به آن ها گشاد می شوند و هنگام استراحت قلب، جمع شده و خون را به جلو می رانند. موج حاصل از این حرکت به صورت نبض احساس می شود.

۲ و ۴ سرخرگ های کوچک میزان لایه کشسان کم تر و لایه ماهیچه ای بیشتری دارند. این ساختارها باعث می شود تا با ورود خون، قطر این سرخرگ ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی و یا تنگ و گشاد شدن سرخرگ های کوچک انجام می شود که قبل از مویرگ ها قرار دارند.

۳۶. گزینه «۴» بررسی سایر گزینه ها:

نادرستی ۱ نیروی فشار خون، ناشی از انقباض بطن ها و ماهیچه های صاف دیواره سرخرگ ها می باشد.
نادرستی ۲ سرخرگ های کوچک، ماهیچه های حلقوی فراوان دارند که این ماهیچه ها بنداره نمی باشند.
نادرستی ۳ بعضی سیاهرگ های بدن انسان، دارای گیرنده دما می باشند و همچنین بعضی سرخرگ های بدن انسان گیرنده حساس به کمبود اکسیژن دارند.

کلمه افزایش بافت ماهیچه ای و کاهش بافت پیوندی، از خاصیت ارتجاعی سرخرگ های کوچک تر می کاهد و بر مقاومت آن در برابر جریان خون می افزاید.

۳۷. گزینه «۴» مویرگ های خونی در تبادل مواد بین خون و یاخته های بدن نقش دارند. سطح بیرونی مویرگ ها را غشای پایه احاطه کرده است که نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول های بسیار درشت ایجاد می کند. در مویرگ های منفذدار، غشای پایه ضخیم مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ سرخرگ های کوچک لایه کشسان کمتر و لایه ماهیچه ای بیشتری دارند.

۲ دقت کنید بیشتر سرخرگ ها در قسمت های عمقی اندام ها قرار دارند.

۳ دقت کنید بسیاری از سیاهرگ ها دارای دریچه های لانه کبوتری هستند

۳۸. گزینه «۲» افزایش کربن دی اکسید، با گشاد کردن سرخرگ های کوچک، میزان جریان خون را در آن ها افزایش می دهد.

۳۹. گزینه «۳» موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح اند.

لوزه ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام های لنفی نامیده می شوند.

بررسی موارد:

الف یاخته های بدن، گازهای تنفسی را با مایع اطراف خود مبادله می کنند.

ب در اندام ها و دستگاه های بدن، انواع بافت ها به نسبت های متفاوت وجود دارند.

ج دستگاه لنفی، در از بین بردن میکروب های بیماری زا نقش دارد.

د برای طحال و آپاندیس صادق نیست!

۴۰. گزینه «۳» اندام های ترشح کننده هورمون اریتروپویتین، کبد و کلیه هستند. کبد نوعی اندام گوارشی محسوب می شود. این

اندام با تولید صفرا می‌تواند در روند گوارش لیپیدها نقش داشته باشد، اما آغاز گوارش لیپیدها توسط لیپاز معده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند. روده نوعی اندام گوارشی با این نوع از مویرگ‌هاست که می‌تواند محل اصلی جذب مونومرهای مواد غذایی باشد.

۲ از میان اندام‌های لنفی که شامل لوزه‌ها، تیموس، طحال و آپاندیس هستند؛ تیموس نوعی غده درون‌ریز است. مویرگ‌های منفذدار که دارای منافذ بسیار زیادی هستند، در اندام‌های درون‌ریز دیده می‌شوند.

۴ مویرگ‌های ناپیوسته در مغز استخوان، جگر و طحال یافت می‌شوند. طحال نوعی اندام لنفی با این نوع از مویرگ‌هاست. در دوران جنینی علاوه بر مغز استخوان و کبد، طحال نیز در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند.

۴۱. گزینه «۳» هورمون اریتروپویتین توسط یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود این هورمون به‌طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. (روزانه یک درصد از کل گویچه‌های قرمز در کبد و طحال تخریب می‌شوند) اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، این هورمون به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. هورمون اریتروپویتین بر روی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثر می‌گذارد تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

توجه! یاخته‌های بافت استخوانی برای هورمون اریتروپویتین گیرنده ندارند، این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان متفاوت هستند.

کلمه در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی‌مدت و یا قرار گرفتن در ارتفاعات ممکن است افزایش هورمون اریتروپویتین رخ دهد.

۴۲. گزینه «۲» در دوران جنینی، یاخته‌های خونی علاوه بر مغز استخوان، در کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند. تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. پس اندام‌های مورد سؤال کبد و طحال هستند.

هر دوی این اندام‌ها اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود را از طریق سرخ‌رگ منشعب شده از آئورت تأمین می‌کند. فقط کبد می‌تواند آهن آزاد شده حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز توسط ماکروفاژها را درون خود ذخیره کند. (طحال توانایی ذخیره کردن آهن را ندارد)

۳ فقط کبد با استفاده از آنزیم‌های خود، ماده‌ای قلیایی (صفرا) را تولید و به داخل مجاری صفراوی ترشح می‌کند.

۴ فقط کبد توانایی تبدیل ماده زائد نیتروژن‌دار حاصل از تجزیه آمینواسیدها (آمونیاک) به ترکیبی آلی در ادرار (اوره) را دارد.

۴۳. گزینه «۳» نوتروفیل‌ها، هسته چند قسمتی و میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ائوزینوفیل‌ها، هسته دو قسمتی دمبلی و میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت دارند.

۲ مونوسیت‌ها یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی نیستند. لنفوسیت‌ها یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی هستند که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوییدی ساخته می‌شوند.

۴ بازوفیل‌ها، هسته دو قسمتی روی هم افتاده و میان‌یاخته ای با دانه‌های تیره دارند.

۴۴. گزینه «۴» کبد اندامی است که با لوله گوارش در ارتباط است و با ترکیب کربن دی‌اکسید با آمونیاک، اوره تولید می‌کند. در این واکنش، از ماده معدنی (آمونیاک، CO_۲) ماده آلی (اوره) تولید می‌شود. هورمون اریتروپویتین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه (نه هر یاخته) ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌گذارد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آهن آزاد شده از نابودی گلبول‌های قرمز توسط ماکروفاژها، یا درون کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان برده می‌شود.

۲ کبد با ساخت صفرا در جذب چربی‌ها (ورود به محیط داخلی) نقش دارد. دقت کنید صفرا آنزیم ندارد، اما یاخته‌های سازنده صفرا

که باخته‌های کبدی هستند، برای تولید صفرا از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای خود استفاده می‌کنند.
۳ کبد و طحال می‌توانند در دوران جنینی علاوه بر مغز قرمز استخوان، باخته‌های خونی را تولید کنند.

۴۵. گزینه «۳» دقت کنید در خون‌ریزی‌های شدید باید لخته تشکیل شود و درپوش پلاکتی نمی‌تواند مانع خون‌ریزی شود. درپوش پلاکتی در خون‌ریزی‌های محدود مانع خون‌ریزی می‌شود.

۴۶. گزینه «۳» در انسان بیش از ۹۹ درصد باخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند (فراوان‌ترین باخته‌های خونی). تخریب باخته‌های خونی آسیب دیده یا مرده، در کبد و طحال صورت می‌گیرد. آهن آزادشده در این فرایند، یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گویچه‌های قرمز که باخته‌های کروی بوده و از دو طرف حالت فرورفته دارند، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند (گزینه «۴») و میان باخته آن‌ها از هم‌گلوبین پر می‌شود (گزینه «۱»). نقش اصلی گویچه‌های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است. (گزینه «۲»)

۴۷. گزینه «۳» بازوفیل‌ها باخته‌های خونی تک‌هسته‌ای هستند که میان باخته آن‌ها از دانه‌های تیره تشکیل شده است. در هسته خود کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بازوفیل‌ها، هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارند و از باخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.
- ۲ بیشترین اندازه در بین باخته‌های خونی مربوط به مونوسیت‌ها می‌باشد.
- ۴ گرده‌ها، قطعاتی از مگاکاریوسیت‌ها هستند و در خون‌ریزی‌های محدود که دیواره رگ آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب دور هم جمع شده و به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.

۴۸. گزینه «۱» بررسی گزینه‌ها:

- ۱ آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون نقش دارد. فشار اسمزی حاصل پروتئین‌های خنوب است و باقیمانده فشار خون، فشار تراوشی نام دارد. هر دوی این نیروها در تبدیل مواد در مویرگ و مایع میان بافتی نقش دارد.
- ۲ پروتئین‌های خنوب در فرایندهای متفاوتی، از جمله حفظ فشار اسمزی خون، تنظیم اسیدیته ی خون، انتقال مواد، انعقاد خون و ایمنی بدن نقش دارند. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی سیلین نقش دارد. فیبرینوژن در انعقاد خون و گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند. همچنین گلوبولین‌ها و هم‌گلوبین با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم اسیدیته ی خون مؤثر واقع شوند. گلوبولین‌ها در شکل گیری لخته که با آزاد شدن یکی از ترکیبات فعال از گرده‌ها آغاز می‌شود، نقشی ندارند.

۳ در آسیب‌های جزئی به رگ‌ها، ایجاد درپوش پلاکتی جلوی خروج خون از رگ‌ها را می‌گیرد. در حالی که پروتئین فیبرینوژن در خون‌ریزی‌های شدیدتر نقش دارد و ایجاد لخته خونی می‌کند.

۴ در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون هیدروژن به هم‌گلوبین می‌پیوندد و به همین علت هم‌گلوبین مانع اسیدی شدن خون می‌شود. پس فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز به هم‌گلوبین ارتباطی ندارد.

۴۹. گزینه «۳» منظور صورت سؤال گرده‌ها است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارد.
- ۲ در خون‌ریزی‌های شدید، گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی دارند. آن‌ها با ترشح مواد و با کمک پروتئین‌های خون مثل فیبرینوژن لخته را ایجاد می‌کند.

۳. گرده‌ها در مغز استخوان زمانی تولید می‌شوند که بخش میان‌یاخته‌ای یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه شده و وارد جریان خون شوند.

۴. بافت‌ها و گرده‌های آسیب دیده با ترشح آنزیم پروترومبیناز در تبدیل پروترومبین به ترومبین دخالت دارند. ترومبین نیز در تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دخالت دارد.

۵. **گزینه ۲** طبق فعالیت صفحه ۷۳ کتاب زیست شناسی ۱، گویچه‌های قرمز بعضی از پستانداران دارای هسته می‌باشند و هسته خود را از دست نمی‌دهند. دقت کنید بطن‌های موجود در قلب پستانداران به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. ویتامین B_{۱۲} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد (نه در غذاهای گیاهی)

۳. همه گویچه‌های سفید (در سطح کتاب درسی) فقط از یک هسته ساخته شده‌اند. توجه کنید که هسته نوتروفیل‌ها چند قسمتی است (نه چندهسته‌ای).

۴. ترومبین به طور معمول در خون وجود ندارد و در هنگام خون‌ریزی از پروترومبین ساخته می‌شود.

۵. **گزینه ۱** در هنگام تشکیل لخته‌ی خونی (خون‌ریزی شدید) وجود ویتامین K و یون کلسیم ضروری است. در خونریزی‌های محدود نیازی به تشکیل لخته نیست.

در خونریزی‌های محدود و در نتیجه‌ی دور هم جمع شدن گرده‌ها، درپوشی تشکیل می‌شود که مانع خونریزی می‌شود.

ترشح آنزیم پروترومبیناز از یاخته‌های بافت آسیب‌دیده و در بر گرفته شدن گویچه‌های قرمز و گرده‌ها توسط رشته‌های فیبرینی، همگی در خونریزی‌های شدید اتفاق می‌افتند.

یادتون باشه که با آزاد شدن یکی از این ترکیبات از گرده‌ها و ورود به خوناب، فرآیندی آغاز می‌شود که منجر به تشکیل لخته در محل خونریزی می‌گردد.

پس فقط مورد آخر متن را به طور صحیح کامل می‌کند.

۵. **گزینه ۳** هسته دوقسمتی در ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دیده می‌شود که فقط ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌های بدن نقش اساسی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. سیتوپلاسم با دانه‌های روشن در نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها یافت می‌شود. گویچه‌های سفید دانه‌دار همگی در مغز استخوان تولید می‌شوند. (مغز استخوان نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود)

۲. هسته تکی در گویچه‌های سفید بدون دانه (مونوسیت و لنفوسیت) دیده می‌شود، همه گویچه‌های سفید می‌توانند با عبور از منافذ مویرگ‌ها، به بافت‌ها وارد شوند.

۴. سیتوپلاسم بدون دانه در مونوسیت و لنفوسیت دیده می‌شود، همه گویچه‌های سفید توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند.

۵. **گزینه ۴** بخش ۱ را یاخته‌های خونی و بخش ۲ را، خوناب نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) در صورت ناقص بودن دیواره بین دو بطن، خون تیره و روشن مخلوط شده و در نتیجه اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش یافته و میزان ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد و به دنبال آن، میزان تولید گویچه‌های قرمز بیشتر می‌شود.

ب) کمبود فولیک اسید باعث کم‌خونی می‌شود. همچنین برداشتن معده سبب فقدان یاخته‌های کناری و در نتیجه، توقف تولید عامل داخلی می‌شود و این موضوع باعث کم‌خونی می‌شود.

ج) در صورت ترشح بیش از حد آلدوسترون، میزان آب موجود در خوناب و در نتیجه آن، بخش ۲ افزایش می‌یابد.

د) آسیب به یاخته‌های نوع دوم سبب کاهش سورفاکتانت و در نتیجه کاهش تبادل گازهای تنفسی می‌شود. به دنبال کاهش اکسیژن خون میزان ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

بررسی موارد:

- الف** یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند.
- ب** در غشای یاخته‌ها، انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل هستند.
- ج** در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد. درون سیتوپلاسم سایر یاخته‌ها نیز کافنده تن (لیزوزوم) حضور دارد که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد را داراست.
- د** فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان تکثیر نشوند.

۵۵. گزینه «۳» یاخته‌های منشأ گرفته از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، لنفوسیت‌ها هستند. نقش اصلی یاخته‌های خونی سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.
- ۲ لنفوسیت‌ها، هسته تکی قسمتی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
- ۴ مگاکاریوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند، اما وارد خون نمی‌شوند؛ بلکه قطعه‌قطعه شده و گرده‌ها را تولید می‌کنند.
۵۶. گزینه «۴» گویچه‌های قرمز در انسان، بیش از ۹۹ درصد سلول‌های خونی را تشکیل می‌دهند اریتروپویتین هورمونی است (نه آنزیم) که از سلول‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه به خون ترشح می‌شود و باعث افزایش تولید گلبول قرمز می‌شود (علت نادرستی گزینه ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گویچه‌های قرمز در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود.
- ۲ تولید گویچه‌های قرمز از سلول‌های بنیادی میلوئیدی انجام می‌شود.
- ۳ ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید (ویتامینی از خانواده B) در تولید گویچه قرمز نقش دارند. ویتامین B_{۱۲} با درون بری و به همراه عامل داخلی معده در روده باریک جذب می‌شود، اما فولیک اسید با انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شود.
۵۷. گزینه «۱» پروتئین‌های موجود در پلاسما نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارند. دقت کنید هموگلوبین جز پروتئین‌های خوناب نمی‌باشد.

۵۸. گزینه «۳» در بدن ما تنظیم میزان تولید گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. دقت کنید در فردی که به نارسایی کلیه دچار شده است به علت آسیب به کلیه‌ها، احتمالاً اریتروپویتین به مقدار کافی تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید نیز لازم است. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود.
- ۲ در شرایط کمبود مقدار کافی سورفاکتانت، تبادل گازی به درستی صورت نمی‌گیرد، در نتیجه میزان هورمون اریتروپویتین به دنبال کاهش اکسیژن خون، افزایش می‌یابد.
- ۴ کربن مونوکسید، مولکولی است که می‌تواند همانند اکسیژن به هموگلوبین متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، به

آسانی جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است؛ بنابراین کربن مونو اکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش دهد و در اثر کاهش اکسیژن‌رسانی به کبد و کلیه مقدار اریتروپوئیتین به مقدار معنی داری زیاد می‌شود.

۵۹. **گزینه «۳»** همه موارد صحیح‌اند.

بررسی موارد:

- الف) گازهای تنفسی می‌توانند توسط هموگلوبین گویچه‌های قرمز و همچنین به صورت محلول در خوناب منتقل شوند.
- ب) گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند. نقش اصلی گویچه‌های سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل بیماری‌زاست.
- ج) فیبرینوژن در انعقاد خون نقش دارد. گرده‌ها نیز به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند.

۶۰. **گزینه «۱»** به دنبال پاره شدن مویرگ‌های خونی کبد، قرایند تشکیل لخته ممکن است صورت بگیرد با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۷۵ کتاب درسی، غشای گویچه‌های قرمز موجود در لخته تشکیل شده، حالت چروکیده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) دقت کنید دیواره مویرگ‌های خونی فاقد ماهیچه بوده و هنگام خونریزی منقبض نمی‌شوند.
- ۳) ترومبین از گرده‌ها ترشح نمی‌شود.
- ۴) به دنبال تشکیل قرایند لخته، میزان رسوب فیبرین افزایش می‌یابد. (نه کاهش)

۶۱. **گزینه «۴» بررسی همه‌ی موارد:**

- الف) یاخته‌های یقه‌دار منفذ را ایجاد نمی‌کنند ولی دارای تاژک هستند. (رد مورد الف)
- ب) اسفنج گردش درونی مایعات ندارد. (رد مورد ب)
- ج) با زنش تاژک‌ها، آب از منافذ ریز اسفنج وارد حفره‌ی درونی می‌شود. (رد مورد ج)
- د) آب از طریق یاخته‌های سازنده منفذ به درون حفره یا حفره‌هایی وارد می‌شود ولی این یاخته‌ها فاقد تاژک هستند. (رد مورد د)

۶۲. **گزینه «۲»** ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته در کرم خاکی وجود دارد.

رگ پشتی و کمان‌های رگی در پمپ کردن خون نقش دارند. همان‌طور که در شکل ۲۶ صفحه‌ی ۸۵ کتاب زیست‌شناسی «۱» مشخص است، خون تیره با خروج از شبکه‌ی مویرگی به رگ پشتی و سپس کمان‌های رگی وارد می‌شود. کمان‌های رگی خون را به سمت پایین و عقب پمپ می‌کنند که به دنبال آن خون به سرخرگ شکمی وارد می‌شود و در نهایت به سطوح تنفسی رفته و به مبادله‌ی گازهای تنفسی می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) جهت جریان خون در رگ پشتی به سمت سر و جهت جریان خون در سطح مقابل آن یعنی، رگ شکمی به سمت انتهای بدن است.
- ۳) بین سرخرگ متصل به قلب و قلب کرم خاکی، دریچه‌ی یک‌طرفه کننده وجود دارد.
- ۴) در کرم خاکی، هر شبکه مویرگی در قسمت‌های مختلف بدن بین رگ‌های پشتی و شکمی تشکیل می‌شود.

۶۳. **گزینه «۴»** به دهلیز چپ قلب نوزاد پرندگان، خزندگان و پستانداران خون روشن وارد می‌شود. همچنین به دهلیز راست و بطن راست قلب این جانوران نیز خون تیره وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان خون وارد شده به حفرات قلب فقط تیره است؛ در حالی که مغز را با خون روشن خون‌رسانی می‌کنند.
- ۲) توجه کنید که اسکلت برخی ماهی‌ها مثل کوسه ماهی و سفره ماهی، غضروفی است.
- ۳) در نوزاد پستانداران، خون تیره از دهلیز راست وارد بطن راست می‌گردد. در بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز،

هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده است.

۶۴. گزینه «۴» همه موارد نادرست هستند.

الف جانورانی با گردش خون باز و همچنین جانورانی مانند مرجانیان و اسفنج‌ها فاقد شبکه مویرگی هستند. همان طور که می‌دانید تنها در گردش خون باز، قلب مایعی به نام همولنف را به حفرات بدن پمپ می‌کند.

ب حشرات و گرم خاکی دارای قلمی (های) لوله‌ای شکل هستند، اما قلب‌های کمکی تنها در کرم خاکی وجود دارد.

ج همه مهره‌داران خون تیره را می‌توانند از قلب عبور دهند، اما تنها در ماهی‌ها خون با سرخرگ به اندام تنفسی دارد و توسط سرخرگ دیگری از آن خارج می‌شود.

د ماهی‌ها و دوزیستان دارای قلبی با یک بطن هستند. ماهی‌ها دارای گردش خون ساده بوده و خون اکسیژن‌دار را به صورت یک‌باره به مویرگ‌های همه اندام‌ها می‌فرستند، اما دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند.

۶۵. گزینه «۳» سامانه گردش مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است؛ بنابراین، همگی بیش از دو حفره قلبی دارند.

۶۶. گزینه «۴» در ماهی‌ها خون برگشتی از اندام‌ها توسط سیاهرگ شکمی به قلب باز می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ماهی‌ها مویرگ‌های آبششی دارند، نه ششی

۲ در تمام قسمت‌های نشان داده شده خون تیره وجود دارد که دارای اکسیژن کم و کربن دی‌اکسید زیاد است.

۳ قسمت D سینوس سیاهرگی، قسمت B دهلیز، قسمت C بطن و قسمت A مخروط سرخرگی را نشان می‌دهد

۶۷. گزینه «۲» شکل، مربوط به گردش خون مضاعف با یک بطن و دو دهلیز است که در دوزیستان بالغ وجود دارد.

در گردش خون ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

۶۸. گزینه «۴» در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند. جدایی

کامل بطن‌ها در پرنده‌گان، پستانداران و برخی از خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انسان و پستانداران دارای گردش خون مضاعف هستند. در گردش خون مضاعف، خون غنی از اکسیژن پس از عبور از بطن چپ (نه بطن‌ها) به سایر اندام‌ها می‌رود.

۲ در سیستم گردش خون مضاعف خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

۳ سامانه گردش خون مضاعف، از دوزیستان به بعد شکل گرفته است.

۶۹. گزینه «۴» محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد؛

مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود.

مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود هم ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند.

هم ایستایی از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.

www.my-dars.ir

۷۰. گزینه «۱» گردش خون ۸ قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده در ماهی‌ها را نشان می‌دهد. در حالی که گردش خون B

قلب سه حفره‌ای و گردش خون مضاعف را نمایش می‌دهد. ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این مکانیسم در دوزیستان دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ماهیان بالغ و نوزادان دوزیست آبشش دارند تبادل گاز از طریق سطوح آبششی بسیار کارآمد است جهت حرکت خون در

مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه آبخشی بر خلاف یکدیگر است.

۳ خزندگان، پرندگان و پستانداران (نه دوزیستان) پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌ها است.

۴ سرخرگ شکمی ماهی خون تیره را به آبخش ماهی وارد می‌کند و میزان، CO_2 بالایی دارد.

۷۱. **گزینه ۳** حشرات دارای سامانه گردش باز هستند. مطابق شکل زیر ورود همولنف به قلب از طریق منافذ دریچه دار و خروج آن از قلب با عبور از دریچه صورت می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل بالا، حشرات یک قلب دارند (نه قلب‌ها)

۲ مطابق شکل بالا، برای خروج همولنف از قلب دریچه‌های منافذ در هنگام انقباض قلب، بسته هستند.

۴ مطابق شکل بالا، ملخ رگ شکمی ندارند.

۷۲. **گزینه ۳** دقت کنید جهت حرکت خون در کمان‌های رنگی کرم خاکی مخالف جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی می‌باشد.

۷۳. **گزینه ۳** هر جانور دارای گردش خون بسته قطعاً مویرگ دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل موادغذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سامانه گردش خون بسته در کرم خاکی هم وجود دارد. در قلب کرم خاکی دهلیز و بطن دیده نمی‌شود. رگ پشتی به صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند.

۲ گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. در گردش مضاعف که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود؛ خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعالیت می‌کند.

۴ در سامانه گردش خون باز، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و مایع میان‌بافتی را بر عهده دارد. این جانوران مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

۷۴. **گزینه ۳** مهره‌داران سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار خون را از غشاها به کلیدها تراوش می‌کند. در گردش خون ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.

۷۵. **گزینه ۱** گردش خون «۱» قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان را نشان می‌دهد. در حالی که گردش خون «۲» قلب سه حفره‌ای در دوزیستان بالغ و گردش خون مضاعف را نمایش می‌دهد.

در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد.

۷۶. گزینه «۴» در اسفنج‌ها، سامانه گردش آب وجود دارد. در اسفنج چندین منفذ برای ورود آب به بدن وجود دارد و همان طور که در شکل ۲۲ صفحه ۷۶ کتاب درسی مشخص است، در اسفنج یاخته‌های یقه دار، آب را به سمت خارج می‌رانند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) قلب لوله‌ای در کرم‌های حلقوی و حشرات وجود دارد. در حشرات دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد می‌باشد.
- ۲) سامانه گردش مواد باز در بندپایان و پیش‌تر نرم تنان وجود دارد؛ در حالی که تنها در حشرات (گروهی از بندپایان) که دارای تنفس نایدیسی هستند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) نقش ندارد.
- ۳) نرم‌نشانی مانند حلزون و لیسه از بی‌مهرگان خشکی زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می‌کنند.

۷۷. گزینه «۳» در اسفنج‌ها، حفره میانی بدن و در مرجانیان (مانند هیلر و عروس دریایی) و پلاناریا، حفره گوارشی در گردش مواد نقش دارد. در پلاناریا و عروس دریایی حفره گوارشی دارای انشعابات متعددی است که به گردش مواد در همه قسمت‌های بدن کمک می‌کند اما گزینه «۱» درباره اسفنج‌ها صدق نمی‌کند. از آنجایی که اسفنج‌ها کیسه گوارشی ندارند، بنابراین مواد غذایی در حفره میانی اسفنج‌ها گوارش نمی‌یابد (رد گزینه «۲»). تاژک‌ها به جابه‌جایی مواد در اسفنج کمک می‌کنند، اما در پلاناریا حرکات بدن در جابه‌جایی مواد نقش دارد (رد گزینه «۴»). در اسفنج، آب از سوراخ‌های موجود در دیواره وارد و از سوراخ با سوراخ‌های دیگری خارج می‌شود. در کیسه گوارشی محل ورود و خروج آب و مواد غذایی یکسان است (درستی گزینه «۳»)

۷۸. گزینه «۲» مهره‌دارانی که خون عبوری از حفرات قلب آن‌ها همواره تیره است، ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ هستند، قلب این جانوران دارای دو حفره است و گردش خون ساده دارند.

۱) مهره‌دارانی که دارای گردش خون مضاعف هستند، شامل پرندگان و پستان‌داران و خزندگان با قلب چهار حفره‌ای و دوزیستان با قلب سه حفره‌ای می‌شود.

۲) بی‌مهرگانی که فاقد هستند شامل بی‌مهرگانی با گردش خون بسته مثل کرم خاکی و بی‌مهرگان دیگری با سامانه گردش آب یا حتی کیسه گوارشی یا سلوم باشند.

۴) حشرات و کرم خاکی دارای قلب لوله‌ای می‌باشند، در این بین کرم خاکی سامانه گردش بسته و حشرات سامانه گردش باز دارند.

۷۹. گزینه «۳» حشرات تنفس نایدیسی دارند و هم‌چنین دارای دستگاه اختصاصی برای گردش مواد می‌باشند. اما دقت کنید در پلاناریا سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود اما این دستگاه اختصاصی برای گردش مواد نیست. بندپایان سامانه گردش خون باز دارند. در حشرات، قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی (سینوس‌ها) پمپ می‌کند.

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir