

فصل

۶

دوره

شامل ۵ آزمون (مجموعاً ۶۵ تست)

آزمون شماره ۱۱	تعداد سوال: ۱۰	مبحث: گهتار اول	زمان: ۸ دقیقه
----------------	----------------	-----------------	---------------

- ۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت روبه‌رو مناسب است؟ «صدای اول قلب انسان ..... صدای دوم آن، ..... شنیده می‌شود.»
- الف) برخلاف - هنگامی که کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دیواره بطن افزایش می‌یابد،  
 ب) همانند - هنگامی که بین دو طرف دریچه‌های قلبی اختلاف فشار وجود نداشته باشد،  
 ج) برخلاف - در محدوده بین موج R و S  
 د) همانند - در هنگام انقباض بطن‌ها

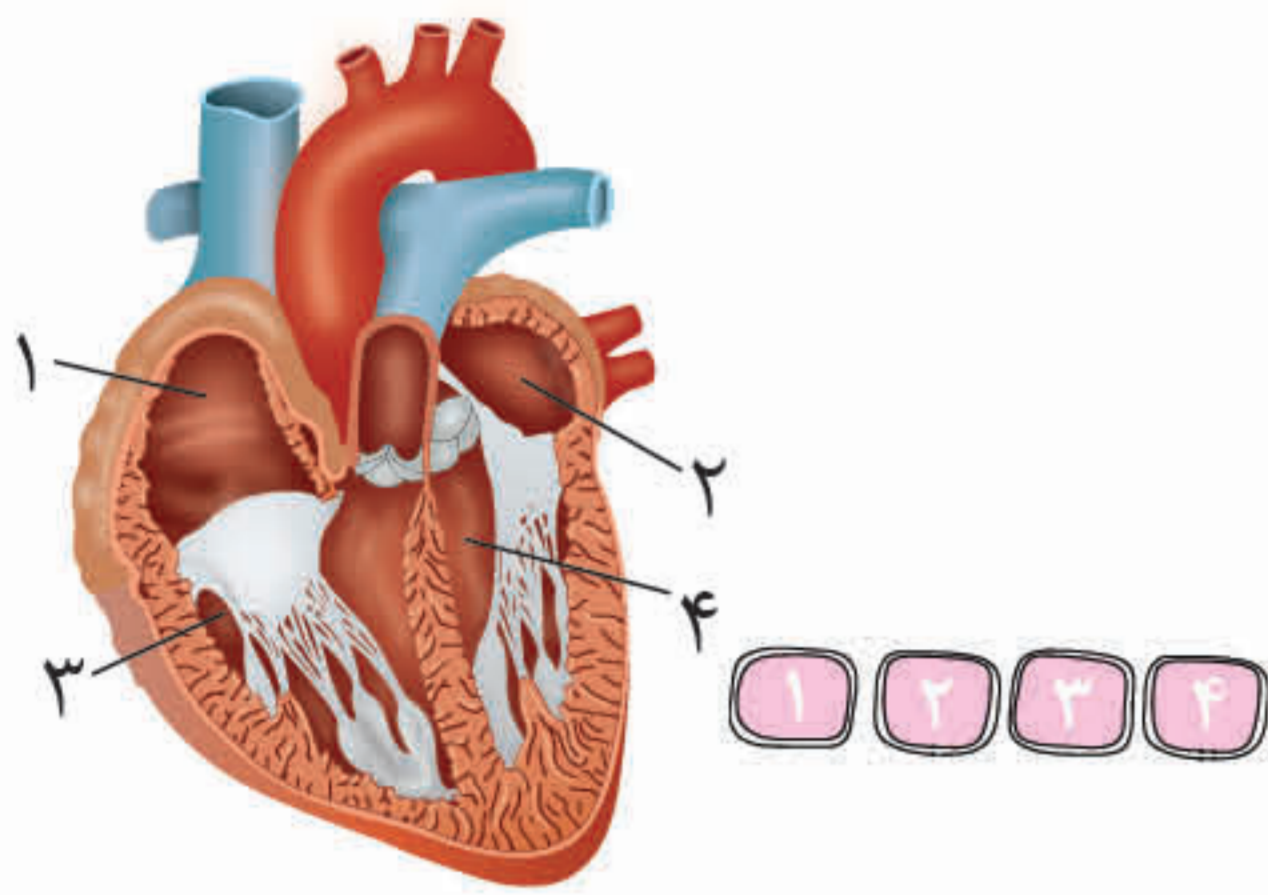
۱ ۲ ۳ ۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۲- شکل مقابل نشان‌دهنده قلب انسان است. با توجه به شکل مقابل می‌توان گفت، حفره ..... دارد.

- ۱) «۳» همانند «۲»، تنها با یک نوع دریچه قلبی ارتباط مستقیم  
 ۲) «۴» برخلاف «۳»، دیواره پیوسته‌ای با نوعی سرخرگ بزرگ  
 ۳) «۱» نسبت به حفره «۲»، میوکارد ضخیم‌تری  
 ۴) «۴» همانند «۱»، به گردش خون عمومی تعلق

- ۳- در قلب یک فرد بالغ ..... نمی‌تواند نشان‌دهنده ..... باشد.

- ۱) جمع شدن خون در سیاهرگ اکلیلی - تنگ شدن سرخرگ‌های اکلیلی  
 ۲) تنگ شدن عروق اکلیلی - افزایش لیپوپروتئین‌های کم چگال  
 ۳) شنیده شدن صداهای غیرعادی - اختلال در ساختار دریچه‌ها  
 ۴) شدت، مدت و وضوح صداهای غیرعادی - وضعیت سلامتی قلب

۱ ۲ ۳ ۴

- ۴- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر لایه‌ای از قلب انسان که ..... قطعاً .....»

- ۱) به دیواره قفسه سینه متصل است - نازک‌ترین لایه کیسه محافظت‌کننده قلب را تشکیل می‌دهد.  
 ۲) در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارد - دارای رشته‌های کلاژن در ساختار خود می‌باشد.  
 ۳) دارای بافت پوششی سنگ‌فرشی در ساختار خود می‌باشد - فاقد یاخته‌های مخطط است.  
 ۴) دارای بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد - رشته‌های عصبی در ساختار خود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴

- ۵- هر یاخته ماهیچه قلبی در انسان، ..... .

- ۱) تحت تاثیر فعالیت رشته‌های عصبی قرار دارد.  
 ۲) به طور مستقیم با رشته‌های کلاژن در تماس است.  
 ۳) به کمک صفحات بینابینی با یاخته‌های مجاور خود ارتباط دارد.  
 ۴) تنها پس از تحریک شدن توسط یاخته قبلی، به انقباض در می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴

- ۶- در یک فرد سالم، رشته‌های ماهیچه‌ای که از گره دهلیزی - بطنی به سمت نوک قلب گسترش یافته‌اند و جهت انتقال پیام‌های الکتریکی اختصاصی شده‌اند، ..... سایر رشته‌های ماهیچه‌ای موجود در میوکارد قلب، نمی‌توانند .....

- ۱) برخلاف - در انتقال پیام انقباض از دهلیز چپ به بطن چپ نقش داشته باشند.  
 ۲) برخلاف - موجب انقباض هم‌زمان تمام یاخته‌های میوکارد بطن‌ها شوند.  
 ۳) همانند - در باز شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها موثر باشند.  
 ۴) همانند - تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار گیرند.

۱ ۲ ۳ ۴

- ۷- به طور معمول در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب یک فرد سالم که  $\frac{3}{4}$  ثانیه طول می‌کشد، .....

- ۱) همه خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌ها وارد می‌شود.  
 ۲) بالاترین دریچه‌های قلبی مانع از ورود خون به سمت بطن‌ها می‌شوند.  
 ۳) فشارخون بطنی در ابتدای آن افزایش و سپس در ادامه کاهش می‌یابد.  
 ۴) حداکثر حجم خون موجود درون دهلیزها، در انتهای آن مشاهده می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

- ۸- در قلب یک فرد سالم، دریچه‌ای که بیش‌ترین میزان فشار را در هنگام سیستول بطنی تحمل می‌کند، ..... می‌شود.

- ۱) بلافاصله پیش از رسیدن فشارخون بطنی به حداکثر مقدار خود، بسته  
 ۲) در فاصله Q تا R از نمودار الکتروکاردیوگرام، بسته  
 ۳) بلافاصله به دنبال انقباض دهلیزها، باز  
 ۴) پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، باز

۱ ۲ ۳ ۴

- ۹- شکل مقابل بخشی از نوار قلب فردی سالم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در نقطه ..... نقطه .....»

- ۱) همانند A - C، جریان الکتریکی در شبکه گرهی دیواره ماهیچه بطنی انتشار می‌یابد.  
 ۲) برخلاف A - E، فشارخون درون آئورت به بیش‌ترین مقدار ممکن نزدیک است.  
 ۳) برخلاف B - C، حجم درون پایین‌ترین حفرات قلبی در حال افزایش است.  
 ۴) همانند D - H، صداهای قلبی شنیده نمی‌شود.



۱ ۲ ۳ ۴

- ۱۰- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «به طور معمول در دوره‌های قلبی یک فرد سالم هر گاه فاصله ..... ثانیه‌ای بین شنیده شدن دو صدای عادی قلب وجود داشته باشد، .....»

- ۱)  $\frac{3}{5}$  - نیروی انقباضی میوکارد بطن‌ها به حداکثر مقدار خود می‌رسد.  
 ۲)  $\frac{5}{5}$  - انتشار پیام الکتریکی در تمام حفرات قلبی مشاهده می‌شود.  
 ۳)  $\frac{3}{3}$  - همواره جریان خون به سمت درون آئورت مشاهده می‌شود.  
 ۴)  $\frac{5}{5}$  - افزایش فشارخون در تمام حفرات قلبی، مشاهده می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴



آزمون شماره ۱۲	تعداد سوال: ۱۰	مبحث: گفتار دوم	زمان: ۸ دقیقه
----------------	----------------	-----------------	---------------

- ۱۱- کدام گزینه، برای تکمیل جمله روبهرو نامناسب است؟ «در بدن یک فرد سالم ..... می تواند ناشی از ..... باشد.»
- ۱) افزایش تعداد ضربان‌هایی که گره پیشاهنگ تولید می‌کند- تحریک گیرنده‌های شیمیایی موجود در بزرگ‌ترین سرخرگ خروجی از قلب
  - ۲) فشارخون ۸۰ میلی‌متر جیوه در بزرگ‌ترین سرخرگ بدن- انقباض دیواره ماهیچه‌ای سرخرگ
  - ۳) انقباض ماهیچه‌های صاف بنداره‌های مویرگی موجود در ماهیچه‌های اسکلتی- افزایش یون پتاسیم
  - ۴) پیوستگی جریان خون- قدرت کشسانی زیاد سرخرگ‌ها

۱ ۲ ۳ ۴

- ۱۲- در دستگاه گردش مواد انسان، رگ‌هایی که ..... ممکن نیست ..... .
- ۱) موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت بطنی می‌شوند - بلافاصله بعد از ثبت موج R در نوار قلب، دارای حداقل قطر خود باشند.
  - ۲) دارای لایه‌ای در اطراف بافت پوششی خود باشند- جهت تبادل مواد بین خون و مایع بین‌یاخته‌ای مناسب باشند.
  - ۳) در برش عرضی بیش‌تر به صورت گرد دیده می‌شوند- بیش‌ترین حجم خون را در خود جای دهند.
  - ۴) بیش‌تر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار دارند- میزان خون ورودی به مویرگ‌ها را تنظیم کنند.

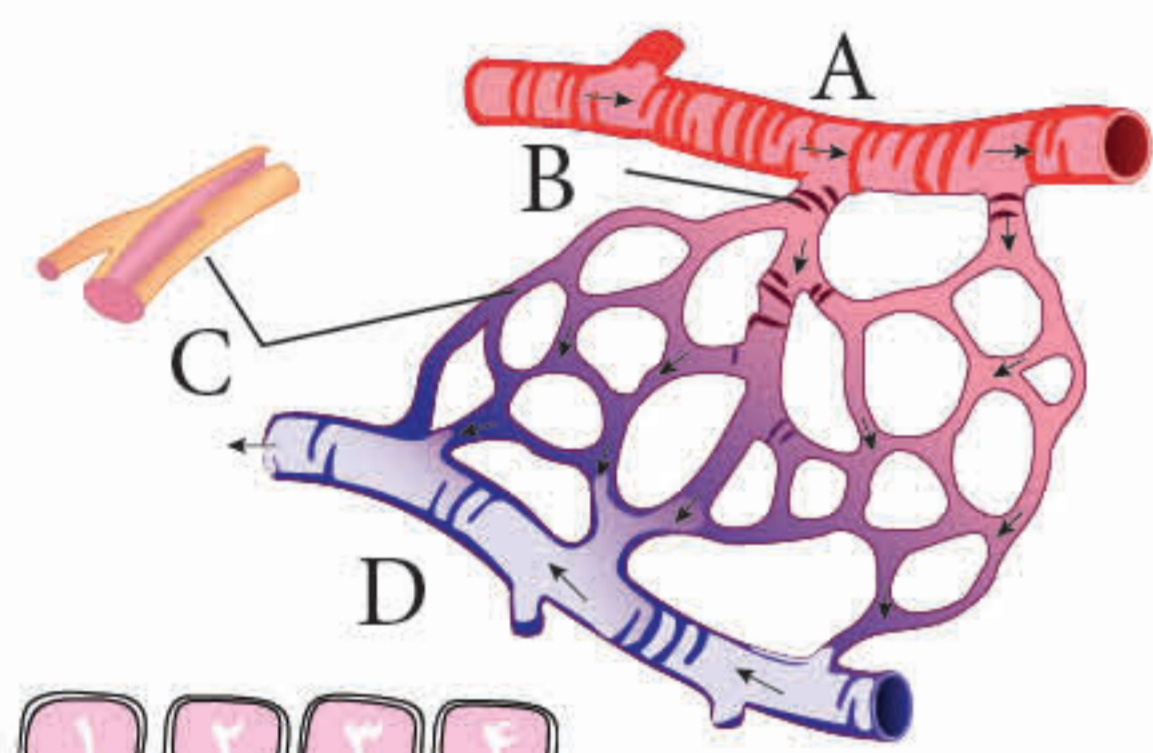
۱ ۲ ۳ ۴



۱ ۲ ۳ ۴

- ۱۳- در یک فرد بالغ و سالم، رگ A ..... رگ B .....
- ۱) همانند- دارای غشای پایه در زیر بافت پوششی سنگ‌فرشی ساختار خود است.
  - ۲) همانند- دارای توانمندی بالایی در تحمل و هدایت فشارخون بالا است.
  - ۳) برخلاف- در حمل خون غنی از اکسیژن، نقش دارد.
  - ۴) برخلاف- توانایی ورود خون به اندام‌ها را دارد.
- ۱۴- در دستگاه گردش مواد انسان، نوعی مویرگ که در مغز استخوان یافت می‌شود ..... نوعی مویرگ که در غدد درون‌ریز وجود دارد، ..... .
- ۱) برخلاف- منافذ گسترده‌ای در غشای یاخته‌های پوششی موجود در دیواره خود دارد.
  - ۲) برخلاف- تبادل مواد را از طریق حفره‌های موجود در دیواره خود انجام می‌دهد.
  - ۳) همانند- در اندام‌های تولیدکننده اریتروپویتین قابل مشاهده است.
  - ۴) برخلاف- در دستگاه گوارش یافت نمی‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴



۱ ۲ ۳ ۴

- ۱۵- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «بخشی که در شکل مقابل با حرف ..... مشخص شده است، .....»
- ۱) A- می‌تواند تحت تاثیر میزان اکسیژن موجود در بافت، مقدار انقباض ماهیچه‌های خود را تغییر دهد.
  - ۲) D- می‌تواند با ایجاد فشار منفی در کیسه‌های حبابکی، بازگشت خون به قلب را افزایش دهد.
  - ۳) C- در دیواره خود دارای لایه ماهیچه‌ای صاف می‌باشد.
  - ۴) B- از یاخته‌های ماهیچه‌ای کوتاه تشکیل شده است.

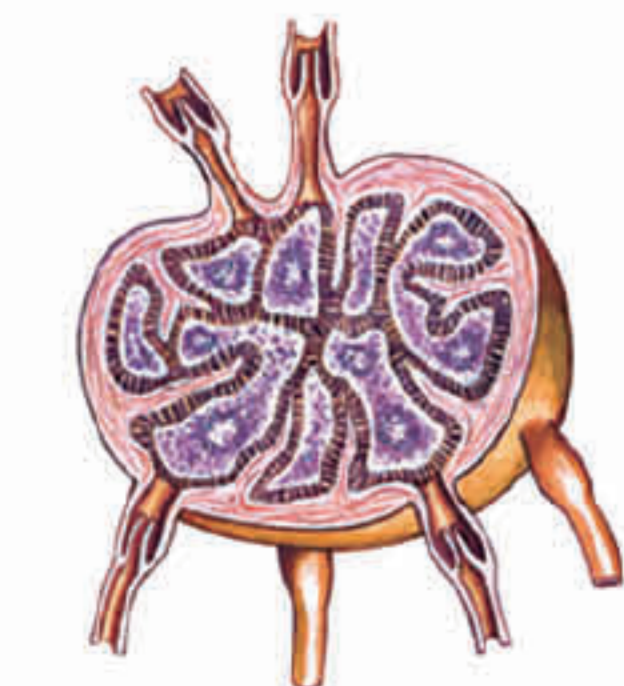
فصل ۴

- ۱۶- کدام گزینه زیر در رابطه با دستگاه لنفی به نادرستی بیان شده است؟
- ۱) کاهش پروتئین‌های خوناب می‌تواند موجب افزایش جریان لنف شود.
  - ۲) رگ‌های لنفی، چربی‌های جذب شده در روده باریک را به کبد انتقال می‌دهند.
  - ۳) هر اندام لنفی که به مویرگ‌های سوراخ‌دار متصل می‌گردد، در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد.
  - ۴) مجرای لنفی چپ به رگی تخلیه می‌شود که این رگ با داشتن حفره داخلی گسترده، مقدار زیادی خون را حمل می‌کند.
- ۱۷- در دستگاه گردش مواد انسان به طور معمول، ..... نمی‌تواند منجر به ..... شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۱ ۲ ۳ ۴

- ۱) افزایش فشارخون در گردش عمومی- افزایش ارتفاع موج QRS در الکتروکاردیوگرام
- ۲) ایجاد شرایط ترس و استرس- افزایش فشار تراوشی خون
- ۳) ترشح هورمون آلدوسترون- کاهش میزان فشارخون
- ۴) تصلب شرایین- کاهش فشارخون



۱ ۲ ۳ ۴

- ۱۸- چند مورد از موارد زیر در رابطه با ساختار نشان داده شده در شکل مقابل، به نادرستی ذکر شده است؟
- الف) درون آن گویچه‌های سفید بدون دانه تولید می‌شود.
  - ب) به صورت یکنواخت در سراسر بدن قابل مشاهده است.
  - ج) در نابودی میکروب‌های وارد شده به محیط داخلی موثر می‌باشد.
  - د) می‌تواند به طور مستقیم محتویات درون خود را وارد بزرگ سیاهرگ زبرین کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۹- در یک فرد بالغ، ..... باعث ..... می‌گردد.
- ۱) افزایش ترشح هورمون آلدوسترون- عدم بروز خیز
  - ۲) افزایش غلظت  $CO_2$  در خون- تنگ شدن سرخرگ‌ها
  - ۳) خروج پروتئین‌ها از شبکه مویرگی گلومرول- بروز خیز
  - ۴) افزایش غلظت  $O_2$  در رگ اطراف کلیه- کاهش موضعی فشارخون سرخرگی

۱ ۲ ۳ ۴



۲۰- در دیواره یکی از رگ‌های متصل به قلب، ضخامت بافت پیوندی بیشتر از ضخامت بافت ماهیچه‌ای است. کدام گزینه در مورد این نوع رگ صادق نیست؟

- (۱) تحت تاثیر انقباض ماهیچه دیافراگم در فرایند دم، خون موجود درون این نوع رگ به سمت قلب حرکت می‌کند.
- (۲) افزایش فشارخون در این نوع رگ موجب کم شدن سرعت بازگشت مایعات به خون می‌شود.
- (۳) می‌تواند خون را به برخی از اندام‌های بدن وارد کند.
- (۴) به طور معمول خون فاقد اکسیژن را حمل می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴

زمان: ۸ دقیقه

مبحث: گفتار سوم

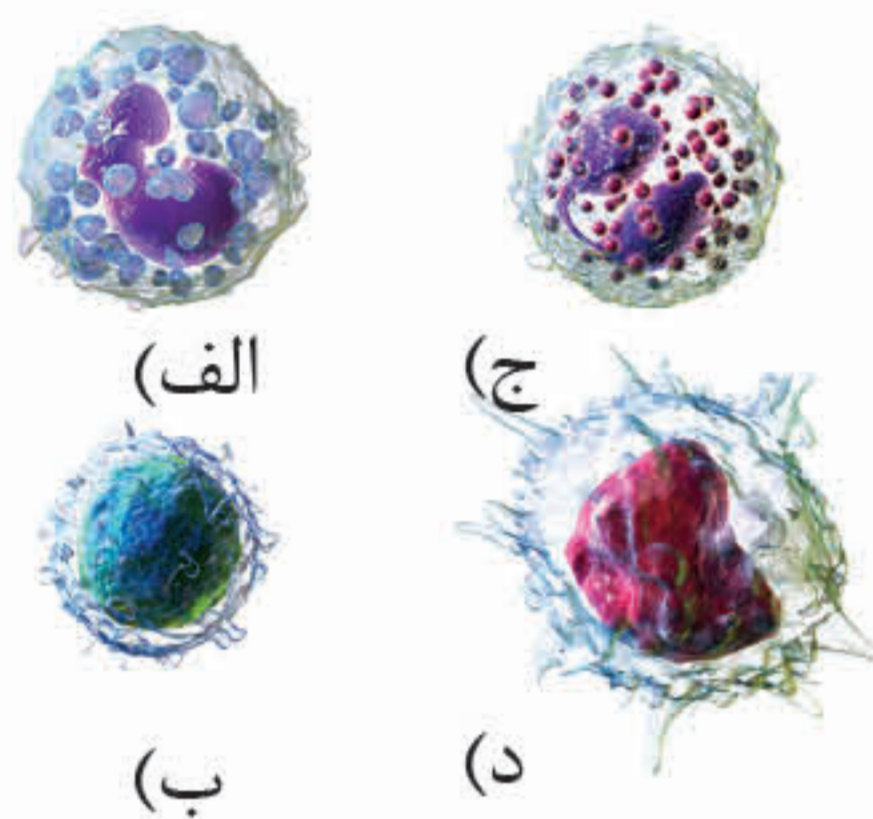
تعداد سوال: ۱۰

آزمون شماره ۱۳

۲۱- در خون انسان، همه انواع گویچه‌های سفیدی که ..... دارند، قطعاً ..... .

- (۱) میان یاخته با دانه‌های روشن- در اندام لنفی تولید می‌شوند.
- (۲) هسته تکی- یاخته اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند.
- (۳) هسته دو قسمتی- می‌توانند با عبور از منافذ مویرگ‌ها، در بافت‌ها پراکنده شوند.
- (۴) میان یاخته بدون دانه- در گره‌های لنفی اطراف بزرگ‌ترین سرخرگ بدن تولید می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴



۱ ۲ ۳ ۴

۲۲- در خون انسان، نوعی یاخته نشان داده شده در شکل ..... نمی‌تواند .....

- (۱) «ج»- در مبارزه با انواعی از انگل‌ها شرکت کند.
- (۲) «ب»- در خارج از مغزاستخوان، تولید و مستقر شود.
- (۳) «د»- دارای بلندترین زوائد غشایی در بین یاخته‌های خونی سفید باشد.
- (۴) «الف»- پس از پراکنده شدن در بافت‌های بدن، نقش اصلی را در مبارزه با عوامل خارجی داشته باشد.

۲۳- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با نوعی گویچه سفید که بلندترین زوائد غشایی را دارا می‌باشد، به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) هر یک دارای هسته‌های تکی خمیده در میان یاخته خود می‌باشد.
- (ب) برخلاف یاخته خونی قرمز، از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شود.
- (ج) به دنبال تمایز در خارج از خون، می‌توانند یاخته‌های دندریتی را به وجود آورند.
- (د) همانند یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی بدن انسان، دارای میان یاخته بدون دانه هستند.

۱ ۲ ۳ ۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل جمله زیر مناسب نیست؟

«به طور معمول، در خون‌ریزی‌های .....، قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای که حاصل قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها هستند، .....»

- (۱) شدید- به کمک نوعی ویتامین محلول در چربی، در نهایت میزان رشته‌های پروتئینی فیبرین را در محل زخم افزایش می‌دهند.
- (۲) شدید- با آزاد کردن ترکیبات فعال درون خود به خوناب، موجب تولید فرم فعال یک آنزیم می‌شوند.
- (۳) محدود- پس از اتصال به یکدیگر موجب تشکیل درپوش در محل آسیب دیده می‌شوند.
- (۴) محدود- به کمک یون کلسیم، مصرف فیبرینوژن خوناب را افزایش می‌دهند.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۵- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با نوعی هورمون که با تاثیر بر مغز استخوان، میزان گویچه‌های قرمز بدن را تنظیم می‌کند، به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) با توقف ترشح آن، میزان هماتوکریت خون کاهش می‌یابد.
- (ب) با کاهش اکسیژن محیط، میزان آن در خون افزایش پیدا می‌کند.
- (ج) در بیماری‌های تنفسی و قلبی برخلاف ورزش‌های طولانی مدت، ترشح آن افزایش می‌یابد.
- (د) ترشح آن در فردی که به کم‌خونی مبتلاست، توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های اندام تولیدکننده صفرا، شروع می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- کدام گزینه به طرز صحیحی تکمیل کننده عبارت روبه‌رو می‌باشد؟ «هر گویچه سفیدی که دارای ..... است، قطعاً .....»

- (۱) هسته تکی خمیده یا لوبیایی- در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شود.
- (۲) هسته دو قسمتی- محتویات دانه خود را روی انگل می‌ریزد.
- (۳) هسته تکی گرد یا بیضی- در دفاع اختصاصی شرکت می‌کند.
- (۴) میان یاخته با دانه‌های روشن‌ریز- فاگوسیتوز انجام می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۷- به دنبال پاره شدن مویرگ‌های خونی موجود در کبد انسان، .....

- (۱) غشای یاخته‌های خونی موجود در لخته تشکیل شده، از حالت طبیعی خارج شده و چروکیده می‌شوند.
- (۲) یون کلسیم سبب انقباض ماهیچه‌های دیواره رگ شده و باعث کاهش میزان خونریزی می‌شود.
- (۳) ترومبین ترشح شده از برخی قطعات خونی، جهت فعالیت خود به ویتامین K و کلسیم نیاز دارد.
- (۴) میزان رشته‌های پروتئینی محلول در بخش غیر یاخته‌ای خون، افزایش پیدا خواهد کرد.

۱ ۲ ۳ ۴



۲۸- کدام گزینه به طرز صحیحی تکمیل کننده عبارت روبه‌رو می‌باشد؟ «در بدن یک فرد بالغ، بخشی از خون که..... به دنبال کاهش..... ممکن نیست.....»

- ۱) پس از گریزانه در سطح بالایی لوله قرار می‌گیرد - ترشح هورمون ضد ادراری - حجم آن کاهش پیدا کند.
- ۲) پس از گریزانه حجم بیشتری نسبت به بخش دیگر دارد - آلبومین خون - فشار اسمزی آن کاهش یابد.
- ۳) در تامین مواد غذایی یاخته‌ها نقش دارد - pH خون - همانند بخش دیگر خون، به تنظیم PH پردازد.
- ۴) بخش عمده اکسیژن را منتقل می‌کند - ترشح سورفاکتانت از حبابک‌ها - حجم آن کاهش پیدا کند.

۱ ۲ ۳ ۴

۲۹- به دنبال تقسیم یاخته‌های بنیادی..... در مغز استخوان، یاخته‌هایی تولید می‌شوند که قطعاً.....

- ۱) میلوئیدی - در زمان ورود عامل بیماری زا به بدن، طی فرایند دیپدز از مویرگ‌های خونی خارج می‌شوند.
- ۲) لنفوئیدی - با بلوغ خود به یاخته‌هایی تبدیل می‌شوند که توانایی دفاع علیه ویروس‌های بیماری زا را دارند.
- ۳) لنفوئیدی - در هنگام عبور از منافذ مویرگ‌های ناپیوسته بالغ بوده و به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازند.
- ۴) میلوئیدی - به کمک مواد موجود در میان یاخته خود، در دومین خط دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۰- 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 یاخته گویچه‌های قرمز جانورانی که بطن‌ها به صورت کامل از یکدیگر جدا شده‌اند
- ۳) چندین هسته - میان یاخته گویچه‌های سفیدی که از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان حاصل شده‌اند
- ۴) پروتئینی در خون که در فرایند انعقاد بر فیبرینوژن اثر می‌گذارد - زمانی که فرد در حالت خونریزی نیست

۱ ۲ ۳ ۴

آزمون شماره ۱۴	تعداد سوال: ۱۰	مبحث: گفتار چهارم	زمان: ۸ دقیقه
----------------	----------------	-------------------	---------------

۳۱- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در هر مهره‌داری که خون ضمن یک‌بار گردش در بدن،..... از قلب عبور می‌کند، قطعاً.....»

- ۱) یک‌بار - خون غنی از کربن دی‌اکسید پس از عبور از قلب، ابتدا به طرف جلوی بدن حرکت می‌کند.
- ۲) دو‌بار - خون توسط قلبی با بیش از دو حفره به قسمت‌های مختلف بدن فرستاده می‌شود.
- ۳) یک‌بار - تبادلات گازی به کمک آبشش‌ها انجام می‌گیرد.
- ۴) دو‌بار - پیچیده‌ترین شکل کلیه یافت می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۲- در سامانه گردش مواد..... همانند.....

- ۱) همه کرم‌های پهن - مرجانیان، انشعابات حفره گوارش در گردش مواد نقش دارند.
- ۲) ملخ - کرم خاکی، خون خارج شده از قلب به سطح شکمی منتقل می‌شود.
- ۳) دوزیستان بالغ - ماهی، خون تیره و روشن وارد یک حفره قلب می‌شود.
- ۴) ماهی - انسان، دهلیز و سرخرگ در بالای بطن قرار گرفته‌اند.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۳- 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 - اکسیژن موردنیاز یاخته‌های بدن از طریق شش‌ها تامین می‌شود.
- ۴) در سامانه گردش آب آن، چندین منفذ برای ورود آب به بدن - یاخته‌های یقه‌دار آب را به سمت بالا می‌رانند.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۴- کدام گزینه زیر در رابطه با هر جانوری که در دستگاه گردش خون خود، سه نوع رگ خونی مختلف در شبکه‌ای مرتبط به هم دارد، به درستی ذکر شده است؟

- ۱) کلیه‌های آن به دفع مواد زائد نیتروژن‌دار می‌پردازند.
- ۲) قطعاً فاقد ترشحات مخاطی در سطح بدن خود می‌باشد.
- ۳) گردش خون در آن از دو حالت ساده یا مضاعف خارج نیست.
- ۴) تبادل مواد غذایی، دفعی و گازهای تنفسی را در مویرگ‌های خود انجام می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۵- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر جانوری که..... به طور حتم.....»

- ۱) دارای اندام‌های دستگاه گردش خون در سطح پشتی خود است - خون را از دریچه ابتدای سرخرگ متصل به قلب عبور می‌دهد.
- ۲) در هر بار گردش خون، یک‌بار خون را از قلب خود عبور می‌دهد - تبادل گازهای تنفسی را به کمک آبشش انجام می‌دهد.
- ۳) در آن، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد - دارای قلب لوله‌ای در سطح شکمی خود می‌باشد.
- ۴) در آن نوعی مایع، نقش‌های خون، لنف و آب میان بافتی را برعهده دارد - فاقد مویرگ می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۶- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با جانوری که دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته می‌باشد، به درستی مطرح شده است؟

- الف) هر یک از رگ‌هایی که در پمپ کردن خون در دستگاه گردش مواد نقش دارند، خون تیره را دریافت می‌کنند.
- ب) در هر سطحی از بدن این جانور، جریان خون به سمت سر یا انتهای بدن مشاهده می‌گردد.
- ج) خون سیاهرگی برای ورود به قلب، از دریچه یک‌طرفه جریان خون عبور می‌کند.
- د) رگ پشتی همانند رگ شکمی، خون را به کمان‌های رگی وارد می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل جمله روبه‌رو نامناسب است؟ «در سامانه گردش مواد ..... به طور قطع .....»

- (۱) کروکودیل - مایعی که در سطح تنفسی، تصفیه شده است، ابتدا وارد قلب می‌گردد.
- (۲) ملخ - جهت حرکت همولنف در رگ پشته‌ای، از انتهای بدن به سمت سر است.
- (۳) کرم خاکی - فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌ها بیش‌تر از انتهای آن‌ها می‌باشد.
- (۴) اسفنج‌ها - آب وارد شده به حفره میانی از طریق یک سوراخ بزرگ خارج می‌گردد.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۸- کدام گزینه به طرز صحیحی تکمیل کننده عبارت روبه‌رو می‌باشد؟ «به طور معمول هر جانوری که ..... نمی‌تواند.....»

- (۱) دارای دستگاه اختصاصی برای گردش مواد است - در بین لوله گوارش و دیواره داخلی بدن خود، حفره عمومی داشته باشد.
- (۲) از حفره گوارشی برای گردش مواد استفاده می‌کند - از طریق ساختارهای مشخصی به دفع مواد زائد موجود در بدن بپردازد.
- (۳) جهت گوارش غذا از لوله گوارشی استفاده نکند - از طریق حفره عمومی موجود در بدن خود، در انتقال مواد نقش داشته باشد.
- (۴) در بدن آن گردش درونی مایعات مشاهده می‌شود - به منظور گردش مواد در بدن خود، از دستگاه اختصاصی گردش مواد استفاده نکند.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«جانوری که از ..... جهت انتقال مواد موجود در بدن خود استفاده می‌کند، نمی‌تواند.....»

- (۱) حفره عمومی - امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و دفعی فراهم کند.
- (۲) حفره گوارشی - به کمک فشار حاصل از خروج آب به بیرون از بدن، به سمت مخالف حرکت کند.
- (۳) حفره عمومی - با ترشح آنزیم‌هایی به درون این حفره، گوارش برون یاخته‌ای غذا را آغاز کند.
- (۴) حفره گوارشی - در هنگام گوارش مواد غذایی، آنزیم‌هایی را به درون این حفره ترشح کند.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۰- در هر جانوری که در دستگاه گردش مواد آن، ..... قطعاً.....

- (۱) سامانه گردش آب مشاهده می‌شود - آب به وسیله یک سوراخ بزرگ از بدن خارج می‌شود
- (۲) گردش درونی مایعات مشاهده نمی‌شود - آب از طریق چندین منفذ به بدن وارد می‌شود.
- (۳) آب به کمک تازک‌هایی حرکت می‌کند - حرکات بدن در جابه‌جایی مواد نقش ندارد.
- (۴) مویرگ خونی وجود ندارد - اسکلت درونی مشاهده نمی‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

زمان: ۲۰ دقیقه

مبحث: جامع فصل

تعداد سوال: ۲۵

آزمون شماره ۱۵

۴۱- در یک فرد سالم نمی‌توان عنوان کرد که .....

- (۱) خون سیاهرگی تمام اندام‌ها، ابتدا به قلب و سپس به شش‌ها منتقل می‌شود.
- (۲) لنف کل بدن، فقط از طریق یکی از سیاهرگ‌های مرتبط با دهلیز راست، به آن وارد می‌شود.
- (۳) تمام رگ‌های حاوی خون روشن خارج شده از شش‌ها، خون را به یکی از حفره‌های قلبی انتقال می‌دهند.
- (۴) تمام رگ‌هایی که حاوی خونی با کم‌ترین غلظت اکسیژن و مواد دفعی نیتروژن دار هستند، به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۲- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در دستگاه گردش خون یک فرد سالم، هر دریچه ..... قطعاً.....»

- (۱) قلبی که بیش از یک قطعه آویخته دارد - به سمت درون بطن باز می‌شود.
- (۲) سینی - مانع خروج خون از بطن‌ها به هنگام استراحت قلب می‌شود.
- (۳) دهلیزی بطنی - پایین‌تر از دریچه‌های سینی می‌باشد.
- (۴) سیاهرگی - توسط جریان خون، باز و بسته می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۳- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در قلب انسان، هر لایه‌ای که دارای ..... است، قطعاً.....»

- (۱) رشته‌های عصبی در بین یاخته‌های خود - در بین پریکارد و لایه نازکی از بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده قرار می‌گیرد.
- (۲) اسکلت فیبری - در بین اکثر یاخته‌های تشکیل دهنده خود، دارای صفحات بینابینی می‌باشد.
- (۳) نوعی بافت پیوندی - نسبت به نازک‌ترین لایه قلب، در سطح خارجی تری قرار دارد.
- (۴) نوعی بافت پوششی - در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت دارد.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۴- در قلب انسان، دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای متعلق به شبکه هادی که ..... هستند، .....

- (۱) متصل به گره دهلیزی - بطنی - در دیواره دهلیزی به دو شاخه تقسیم می‌شوند.
- (۲) مربوط به دهلیزها - پیام‌های الکتریکی را به گره دهلیزی - بطنی وارد نمی‌کنند.
- (۳) مربوط به بطن‌های چپ و راست - در نوک قلب از یکدیگر جدا می‌شوند.
- (۴) انتقال دهنده پیام الکتریکی به دهلیز چپ - انشعاب پیدا نمی‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۵- در مرحله ..... ثانیه‌ای از چرخه قلبی انسان، ..... می‌شود.

- (۱) ۰/۳ - انتشار پیام الکتریکی استراحت تنها در برخی از حفرات قلبی مشاهده
- (۲) ۰/۱ - با بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه لختی، صدایی قوی و طولانی ایجاد
- (۳) ۰/۴ - ابتدا دریچه‌های سینی سرخرگی بسته و سپس صدایی شبیه تاک از قلب شنیده
- (۴) ۰/۴ - ابتدا موج T در منحنی ECG شروع به ثبت شدن می‌کند و سپس ورود خون به بطن‌ها آغاز

۱ ۲ ۳ ۴



۴۶- به طور معمول در یک چرخه قلبی، بلافاصله بعد از ..... قلب، ..... می شود.

- (۱) پایان شنیده شدن صدای اول - فشار وارد شده بر دیواره آئورت، زیاد  
(۲) رسیدن موج تحریک به نوک - حجم بطن‌ها و فشار سرخرگی زیاد  
(۳) شنیدن صدایی قوی و گنگ از - خروج خون از بطن‌ها، متوقف  
(۴) باز شدن دریچه‌های سینی‌شکل - موج T مثبت

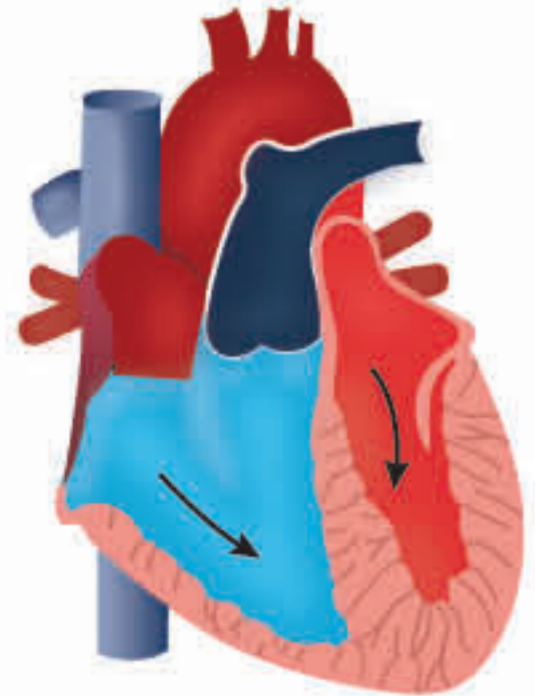
۱ ۲ ۳ ۴

۴۷- در هر بخشی از چرخه قلبی انسان سالم که در آن ..... قطعاً ..... .

- (۱) دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند - پیام الکتریکی انقباض از گره دهلیزی بطنی، در سراسر بطن‌ها منتشر می‌شود.  
(۲) حجم خون درون قلب افزایش پیدا می‌کند - جریان یک طرفه خون به سمت تمام حفرات قلب وجود دارد.  
(۳) تخلیه خون از دهلیزها بدون صرف انرژی می‌باشد - بیشترین فشارخون دهلیزی قابل مشاهده است.  
(۴) همه دریچه‌های سینی‌شکل بسته می‌باشند - انقباض در میوکارد، مشاهده می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۴۸- شکل مقابل مرحله‌ای از دوره قلبی انسان را نشان می‌دهد. کدام گزینه با توجه به این شکل به نادرستی بیان شده است؟



۱ ۲ ۳ ۴

(۱) در انتهای آن، صدای اول قلب شنیده نمی‌شود.

(۲) شروع آن، هم‌زمان با شروع ثبت موج P می‌باشد.

(۳) در ابتدای آن، پیام انقباض به همه بخش‌های میوکارد دهلیزی می‌رسد.

(۴) در انتهای آن، پیام انقباض از گره دهلیزی - بطنی به نوک قلب منتشر می‌شود.

۴۹- در یک چرخه قلبی، ..... از شنیده شدن صدایی شبیه ..... از قلب، ..... .

- (۱) بلافاصله پس - پووم - پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها در میوکارد منتشر می‌شود.  
(۲) تقریباً ۱/۰ ثانیه قبل - تاک - فشارخون سرخرگی به کمترین مقدار خود می‌رسد.  
(۳) کمی قبل - پووم - کم‌ارتفاعترین بخش ECG ثبت می‌شود.  
(۴) بعد - تاک - فشارخون دهلیزها رو به کاهش می‌رود.

۱ ۲ ۳ ۴

۵۰- در منحنی ECG مقابل، نقطه ..... زمانی ثبت می‌شود که ..... .

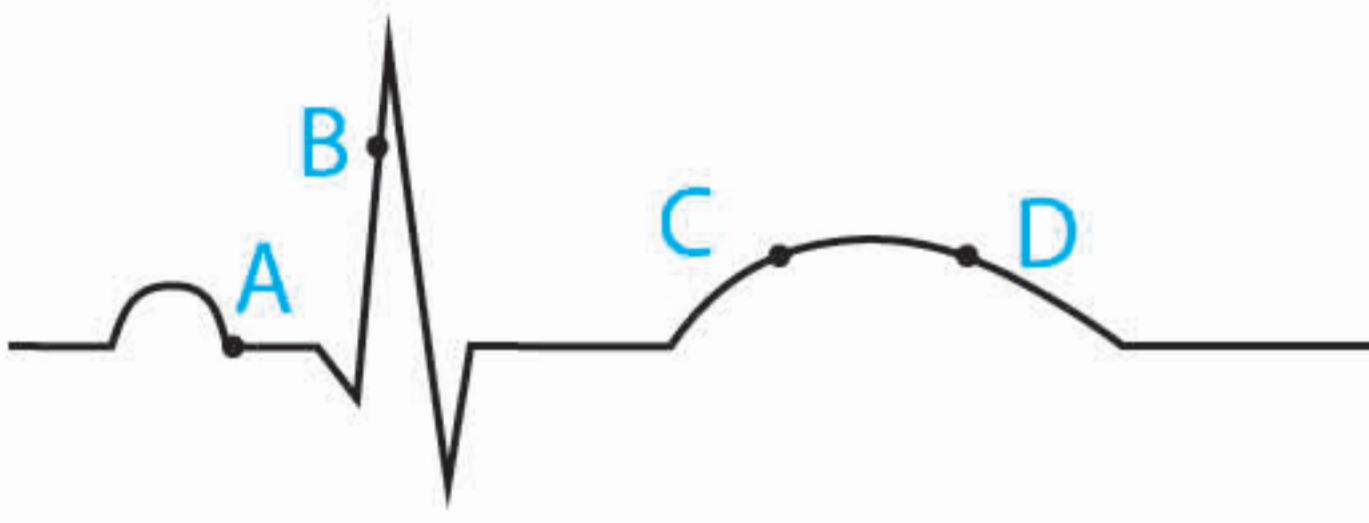
(۱) D- فشارخون درون پایین‌ترین حفرات قلبی شروع به افت شدید کند.

(۲) A- انتقال تحریک از دهلیزها به بطن‌ها با فاصله زمانی انجام شود.

(۳) B- دریچه‌های دارای قطعات آویخته، بسته باشند.

(۴) C- فشارخون درون آئورت، در حال کاهش باشد.

۱ ۲ ۳ ۴



۵۱- بلافاصله بعد از پایان ثبت موج T در منحنی الکتروقلب‌نگاره یک فرد سالم، ..... .

- (۱) جریان الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی به تارهای ماهیچه‌ای دهلیزی انتشار می‌یابد.  
(۲) جریان الکتریکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها به کوچک‌ترین گره قلبی انتقال می‌یابد.  
(۳) هیچ فعالیتی توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب مشاهده نمی‌شود.  
(۴) باز شدن دریچه‌ها باعث ایجاد صداهای قلبی می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۵۲- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هنگامی که ثبت موج P در منحنی الکتروقلب‌نگاره شروع می‌شود، ..... .»

(۱) خون تیره وارد بطن راست می‌گردد.

(۲) میوکارد دهلیزها انقباض خود را آغاز می‌کند.

(۳) فشارخون دهلیزی بیش‌تر از فشارخون بطنی می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴

۵۳- در هنگام بررسی الکتروقلب‌نگاره یک بیمار، ..... می‌تواند به علت ..... باشد.

(۱) تشکیل نشدن موج P - بزرگ شدن غیرطبیعی اندازه قلب

(۲) کاهش ارتفاع QRS - مسدود شدن نوعی مدخل سرخرگی در ابتدای آئورت

(۳) افزایش فاصله P تا Q - ایجاد بی‌نظمی در گره پیشاهنگ جهت زایش تحریکات قلب

(۴) کاهش فاصله P تا Q - کاهش تاثیر هورمون‌های مترشحه از غده فوق کلیه بر روی برخی از یاخته‌های قلبی

۱ ۲ ۳ ۴

۵۴- چند مورد، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ «در بدن یک فرد بالغ، هر رگی که ..... قطعاً ..... است.»

(الف) واردکننده خون تیره به حفرات بالایی قلب می‌باشد - دارای دریچه‌های یک طرفه کننده جریان خون در ساختار خود

(ب) در برش عرضی گرد دیده می‌شود - دارای ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای در ساختار خود

(ج) تحت تاثیر اعصاب هم‌حس قرار می‌گیرد - از سه لایه اصلی تشکیل شده

(د) گیرنده‌های حساس به فشارخون دارد - دارای بیشترین میزان فشارخون

۱ ۲ ۳ ۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵- کدام گزینه، برای تکمیل جمله روبه‌رو مناسب است؟ «هر اندام لنفی که ..... می‌تواند .....»

(۱) محل تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده است - در دوران جنینی یاخته‌های خونی تولید کند که فاقد هسته باشند.

(۲) به روده کور متصل است - مواد گوارش نیافته را به طور مستقیم از روده کوچک دریافت کند.

(۳) جایگاه استقرار یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی است - تعداد زیادی گره لنفی داشته باشد.

(۴) در سطح جلویی قلب قرار دارد - دارای مویرگ‌های پیوسته در ساختار خود باشد.

۱ ۲ ۳ ۴



۵۶- چند مورد، برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در انسان، ماده‌ای که از طریق ..... بین مایع بین‌یاخته‌ای و خون مبادله می‌شود، به طور قطع نمی‌تواند .....».

- الف) غشای یاخته‌های دیواره مویرگ - در پایین‌ترین مرکز عصبی تنفس در مغز دارای گیرنده باشد.  
 ب) بخش لیپیدی غشای یاخته‌های دیواره مویرگ - همراه با کلر به درون لوله‌های مالپیگی حشرات ترشح شود.  
 ج) منافذ پر از آب دیواره مویرگ - به کمک مولکول ویژه‌ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده باریک شود.  
 د) ورود به یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ - با تخریب پرزها و ریز پرزهای یاخته‌های روده باریک، سطح جذب مواد را به شدت کاهش دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- در دستگاه گردش خون بدن انسان، هر نوع رگی که ..... قطعاً .....

- (۱) در ابتدای خود دارای دریچه است - محل تبادل مواد می‌باشد.  
 (۲) موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت بطنی می‌شود- در دیواره خود فاقد لایه کشسان است.  
 (۳) دارای گیرنده‌های حساس به فشار خون است- در بخش‌های مختلف بدن به حفظ پیوستگی جریان خون کمک می‌کند.  
 (۴) به تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی می‌پردازد- تحت تاثیر افزایش کربن‌دی‌اکسید، بنداره ماهیچه‌ای موجود در ابتدای خود را باز می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- کدام گزینه، جمله روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در بدن انسان، مویرگ‌هایی که بافت ..... را خون‌رسانی می‌کنند، به طور حتم .....».

- (۱) سازنده عامل سطح فعال - ورود و خروج مواد را به شدت تنظیم می‌کنند.  
 (۲) هدف هورمون اریتروپویتین - در دیواره یاخته‌های پوششی خود، دارای حفره‌هایی هستند.  
 (۳) تولیدکننده صفر - دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیادی در بین یاخته‌های دیواره خود می‌باشند.  
 (۴) تولیدکننده آنزیم فعال کننده آنزیم‌های آنتی‌تانسینوزن - فاقد حفره‌های بین‌یاخته‌ای در دیواره خود می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- در انسان، افزایش غلظت یون ..... می‌تواند موجب ..... شود.

- (۱) کلسیم در خون برخلاف تحریک اعصاب هم‌حس - انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌های کوچک خون‌رسان به کلیه  
 (۲) کلسیم در خون همانند افزایش غلظت اکسیژن خون - گشاد شدن سرخرگ‌ها  
 (۳) هیدروژن - کاهش نشت خوناب به خارج از رگ‌های کوچک  
 (۴) هیدروژن - تحریک مرکز تنفس در بصل النخاع

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- کدام گزینه جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول، بخش یاخته‌ای موجود در خون یک فرد سالم، ..... بخش غیر یاخته‌ای آن، .....».

- (۱) برخلاف - نمی‌تواند در تنظیم pH خون فرد نقش داشته باشد.  
 (۲) همانند - سبب انتقال گازهای تنفسی به بافت‌ها می‌شود.  
 (۳) برخلاف - در حین خونریزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
 (۴) همانند - توسط یاخته‌هایی سبب دفع مواد می‌گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- کدام گزینه جمله روبه‌رو را به صورت نامناسب تکمیل می‌کند؟ «یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در بدن یک انسان سالم و بالغ .....».

- (۱) در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز مشاهده می‌گردند.  
 (۲) تحت شرایط نامساعد محیطی تقسیم خود را کاهش می‌دهند.  
 (۳) با انتقال به افراد دیگر، سبب درمان برخی از بیماری‌ها می‌شوند.  
 (۴) سلول‌هایی تولید می‌کنند که به مویرگ‌های ناپیوسته وارد می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- کدام گزینه به طرز صحیحی تکمیل کننده عبارت روبه‌رو می‌باشد؟ «در بدن یک فرد سالم، ..... ممکن نیست .....».

- (۱) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید حاصل از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی - هسته یک قسمتی داشته باشند.  
 (۲) گویچه‌های سفیدی که در میان یاخته آن‌ها دانه‌هایی مشاهده نمی‌شود - در خارج از مغز استخوان تولید شوند.  
 (۳) قطعات خونی که در فرایند تشکیل لخته نقش دارند - از قطعه قطعه شدن مگا کاربوسیت‌های خون ایجاد شوند.  
 (۴) هر یاخته بدون دانه حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی موجود در مغز استخوان - هسته لوبیایی نداشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- به طور معمول جانوری که ..... دارد، برخلاف جانوری که دارای ..... است، نمی‌تواند .....

- (۱) قلب سه حفره‌ای - کیسه‌های هوادار - تخمکی با اندوخته غذایی فراوان داشته باشد.  
 (۲) غدد شاخکی - لوله گوارش - از حفره عمومی جهت انتقال مواد استفاده کند.  
 (۳) لوله‌های مالپیگی - پروتو نفریدی - خون را به کمک قلب لوله‌ای خود پمپ کند.  
 (۴) کمان‌های رگی - کمان‌های آبششی - خون را از انتهای رگ‌های خود خارج کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- کدام یک از گزینه‌ها، جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول ..... برخلاف ..... نمی‌تواند .....».

- (۱) رگ پستی در ملخ - رگ پستی ماهی - خون را به سمت عقب بدن هدایت کند.  
 (۲) خون عبوری از قلب ماهی - کرم خاکی - دارای میزان اکسیژن بالایی باشد.  
 (۳) قورباغه - پستانداران - دارای دهلیزهایی کاملاً جدا از یکدیگر باشد.  
 (۴) ملخ - کرم خاکی - خون را از طریق منافذی به قلب خود باز گرداند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، عبارت زیر را به صورت صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که در دستگاه گردش مواد آن ..... مشاهده می‌شود، قطعاً .....».

- (۱) قلب دو حفره‌ای - خون روشن یکبار از قلب می‌گذرد.  
 (۲) مویرگ - در اطراف لوله گوارش آن سلوم وجود ندارد.  
 (۳) همولنف - خون از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد.  
 (۴) گردش خون مضاعف - دو سرخرگ خون را از قلب خارج می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





خ	س	ا	پ
---	---	---	---

۱- موارد (الف) و (ج) برای تکمیل عبارت مناسب هستند. **پروسی همه موارد: الف)** در هنگام بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی، کشش طناب‌های ارتجاعی متصل به دیواره بطن افزایش پیدا می‌کند. حواستان باشد که دریچه‌های سینی به طناب‌های ارتجاعی متصل نیستند. صدای اول قلب، زمان بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی و صدای دوم قلب، زمان بسته شدن دریچه‌های سینی، شنیده می‌شود. (ب) دریچه‌های دهلیزی-بطنی هنگامی بسته می‌شوند که فشارخون در بطن‌ها بیش‌تر از دهلیزها شود. دریچه‌های سینی نیز هنگامی بسته می‌شوند که فشارخون در سرخرگ، بیش‌تر از فشارخون در بطن شود. (ج) صدای اول قلب در محدوده بین R و S و صدای دوم در انتهای موج T شنیده می‌شود. (د) دقت کنید که صدای اول با شروع انقباض بطن‌ها و صدای دوم با شروع استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.

۲- حفرات ۱ تا ۴ نشان داده شده در شکل صورت سوال، به ترتیب عبارتند از: دهلیز راست، دهلیز چپ، بطن راست و بطن چپ. گردش خون عمومی از بطن چپ شروع می‌شود و در نهایت در دهلیز راست به پایان می‌رسد؛ بنابراین هم بطن چپ و هم دهلیز راست مربوط به گردش خون عمومی هستند. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱)** بطن راست هم با دریچه سه لختی و هم با دریچه سینی سرخرگ ششی، ارتباط مستقیم دارد. (۲) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، دیواره سرخرگ‌ها در قسمت میانی قلب در امتداد دیواره بطن‌ها قرار دارد و پیوستگی دیواره میانی بطن چپ و راست با سرخرگ ششی قابل مشاهده است. (۳) دهلیز چپ نسبت به دهلیز راست، میوکارد ضخیم‌تری دارد.

۳- دقت کنید که اگر سرخرگ‌های اکلیلی تنگ شوند، ورود خون به سیاهرگ‌های اکلیلی کاهش می‌یابد، نه این که خون در این سیاهرگ‌ها جمع شود. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۲)** با افزایش لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها نیز افزایش یافته و احتمال تنگ شدن سرخرگ‌های اکلیلی افزایش می‌یابد. (۳) در برخی بیماری‌ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود. (۴) صداهای قلب از نظر شدت، وضوح و مدت با یکدیگر فرق می‌کنند و از لحاظ پزشکی، نوع صدا و نظم آن‌ها، بسیار معنی‌دار است.

۴- بافت پوششی سنگ‌فرشی در پیراشامه، برون‌شامه و درون‌شامه وجود دارد؛ ولی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی که دارای ظاهری مخطط هستند، در میوکارد حضور دارند. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱)** پیراشامه و برون‌شامه، دو لایه تشکیل‌دهنده کیسه محافظت‌کننده قلب هستند. پیراشامه به دیواره قفسه سینه متصل می‌شود؛ در حالی که نازک‌ترین لایه کیسه محافظت‌کننده قلب، لایه برون‌شامه می‌باشد که لایه داخلی کیسه محافظت‌کننده قلب می‌باشد و به لایه میوکارد قلب می‌چسبد. (۲) در تشکیل دریچه‌های قلبی، درون‌شامه و اسکلت فیبری میوکارد نقش دارند. درون‌شامه، لایه نازکی از بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده می‌باشد که فاقد رشته‌های کلاژن است. (۴) همان‌طور که در کتاب درسی نیز ذکر شده است، بافت پیوندی رشته‌ای در پیراشامه، برون‌شامه و میوکارد وجود دارد؛ در حالی که رشته‌های عصبی فقط در بین یاخته‌های میوکارد پخش شده‌اند.

۵- همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی از طریق صفحات بینابینی با یاخته‌های مجاور خود در ارتباط هستند. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱)** انقباض لایه ماهیچه‌ای قلب به طور خودبه‌خودی و توسط شبکه هادی آغاز می‌گردد. در واقع انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای آن بدون تحریک عصبی رخ می‌دهد. (۲) دقت کنید که بسیاری (نه همه) از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های کلاژن ضخیم می‌چسبند. (۴) انقباض گره پیشاهنگ به صورت خودبه‌خودی و بدون تحریک یاخته قلبی رخ می‌دهد.

۶- دسته تارهای بطنی از گره دهلیزی-بطنی به سمت نوک قلب گسترش یافته‌اند. منظور از «سایر رشته‌های ماهیچه‌ای»، یاخته‌های ماهیچه‌ای معمولی میوکارد قلب هستند. همان‌طور که در شکل ۷ کتاب درسی نیز مشخص است، امکان انتشار تحریک از دهلیز چپ به بطن چپ وجود ندارد. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۲)** شبکه هادی موجود در دیواره بطن‌ها می‌تواند یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد بطن‌ها را به صورت هم‌زمان منقبض کند. (۳) همان‌طور که می‌دانیم شبکه هادی بطن‌ها، در شروع انقباض بطن‌ها نقش دارد. انقباض بطن‌ها، موجب باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی و باز شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها می‌شود. (۴) عصب خودمختار در میوکارد قلبی نیز وجود دارد و این عصب می‌تواند بر فعالیت شبکه هادی قلب موثر باشد.

۷- مرحله انقباض بطنی،  $\frac{1}{3}$  ثانیه طول می‌کشد. در مرحله سیستول بطنی، ابتدا با افزایش میزان انقباض بطن‌ها، فشارخون درون بطن‌ها نیز زیاد می‌شود. سپس با کاهش میزان انقباض در بطن‌ها، فشارخون درون بطن‌ها کاهش می‌یابد. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱)** همان‌طور که در فعالیت کتاب درسی نیز مشخص است، هیچ‌گاه فشارخون درون بطن صفر نمی‌شود و همواره درون بطن‌ها خون وجود دارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت که همه خون درون بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها می‌شود. (۲) دریچه‌های سینی، بالاترین دریچه‌های قلبی هستند. دقت کنید که دریچه‌های سینی پس از سیستول بطنی، بسته می‌شوند و جلوی بازگشت خون سرخرگی به درون بطن‌ها را می‌گیرند؛ در حالی که در سیستول بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز هستند و باعث جریان خون بطنی به درون سرخرگ‌ها می‌شوند. در این مرحله، آن چیزی که مانع ورود خون به بطن‌ها می‌شود، فشارخون بطنی است که در اثر انقباض بطن ایجاد می‌شود. (۴) در ابتدای استراحت عمومی، تمام دریچه‌های قلبی بسته هستند، در حالی که خون هم‌چنان وارد دهلیزها می‌شود؛ پس بیش‌ترین حجم خون درون دهلیزها، کمی پس از شروع استراحت عمومی مشاهده می‌شود.

۸- میوکارد بطن چپ از آنجایی که ضخیم‌ترین میوکارد را در بین حفرات قلب انسان، دارا می‌باشد؛ در نتیجه نسبت به سایر حفرات در حین انقباض، نیروی بیش‌تری را به خون وارد می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت دریچه میترا که بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد، بیش‌ترین میزان فشارخون را در بین دریچه‌های قلبی تحمل می‌کند. در ابتدای مرحله استراحت عمومی قلب، صدای دوم قلب شنیده می‌شود و سپس دریچه‌های دهلیزی-بطنی (دریچه‌های سه‌لختی و میترا) باز می‌شوند. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱)** بیش‌ترین میزان فشارخون بطنی، کمی قبل از ثبت قله موج T است؛ در حالی که دریچه میترا کمی پس از ثبت موج R، در فاصله بین R و S، بسته می‌شود. (۲) دقت کنید که دریچه میترا در فاصله R تا S بسته می‌شود (نه فاصله Q تا R). (۳) همان‌طور که گفتیم، باز شدن دریچه میترا بلافاصله پس از شروع استراحت عمومی رخ می‌دهد؛ بنابراین زمانی که دهلیزها منقبض می‌شوند این دریچه باز است، نه این که تازه بخواهد باز شود.

۹- از میان نقاط A و C، تنها در نقطه C جریان الکتریکی در میوکارد بطنی در حال انتشار است. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۲)** در نقطه E برخلاف نقطه A، بطن‌ها در حال انقباض هستند و خون را وارد سرخرگ آئورت می‌کنند؛ در نتیجه ورود خون به درون آئورت، فشارخون درون آن به حداکثر مقدار ممکن نزدیک می‌شود. (۳) نقطه B مربوط به مرحله سیستول دهلیزهاست. در سیستول دهلیزی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود؛ بنابراین حجم خون درون بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) افزایش می‌یابد. نقطه C مربوط به شروع مرحله سیستول بطن‌هاست که همه دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند. در این نقطه خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که خون درون بطن‌ها زیاد نمی‌شود. (۴) به طور طبیعی دو صدا از قلب انسان شنیده می‌شود. صدای اول



که در حد فاصل R تا S شنیده می‌شود و صدای دوم، کمی پس از ثبت قله موج T که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند، ایجاد می‌گردد و تا پایان موج T شنیده می‌شود؛ در حالی که نقطه H کمی بعد از پایان موج T قرار دارد.

۱۰- وقتی گفته می‌شود بین دو صدای عادی قلب،  $\frac{3}{5}$  ثانیه فاصله وجود دارد، منظور سیستول بطنی است و زمانی که گفته می‌شود بین دو صدای عادی قلب،  $\frac{5}{5}$  ثانیه فاصله وجود دارد، منظور دیاستول بطنی است. در ابتدای مرحله سیستول بطنی، تمام دریچه‌های قلبی بسته هستند و خون وارد سرخرگ آئورت نمی‌شود. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) در طول انقباض بطنی، نیروی انقباضی میوکارد بطن‌ها به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد. (۲) در دیاستول بطنی، ابتدا پیام انقباض دهلیزها در میوکارد منتشر می‌شود و سپس در انتهای دیاستول بطنی، پیام انقباض میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود. (۳) در دیاستول بطنی، خون وارد بطن‌ها می‌شود و فشار خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد. هم‌چنین، انقباض دهلیزها موجب افزایش فشارخون درون دهلیزها می‌شود.

۱۱- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) هیدروژن، کربن‌دی‌اکسید و یون‌های پتاسیم، از جمله مواد گشادکننده رگی هستند که با تاثیر بر ماهیچه‌های صاف دیواره رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کنند تا میزان جریان خون در آن افزایش پیدا کند. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) بزرگ‌ترین سرخرگ خروجی از قلب انسان، آئورت است. در سرخرگ آئورت، گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید و یون هیدروژن وجود دارند که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند. زمانی که این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند، نشان‌دهنده این است که میزان فعالیت بدن زیاد شده است و در نتیجه ضربان قلب افزایش می‌یابد. (۲) معمولاً فشارخون را با دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) بیان می‌کنند. این دو عدد به ترتیب، معرف فشار بیشینه و فشار کمینه بر حسب میلی‌متر جیوه است. فشار کمینه (۸۰ میلی‌متر جیوه) در هنگام استراحت قلب، فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند. آئورت بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است. (۳) دیواره سرخرگ، قدرت کشسانی زیادی دارد. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسانی سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون می‌شود.

۱۲- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) سرخرگ‌ها به دلیل ضخامت زیاد لایه ماهیچه‌ای و پیوندی، در برش عرضی بیش‌تر گرد دیده می‌شود؛ اما بیش‌ترین حجم خون را سیاهرگ‌ها در خود جای می‌دهند. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) هنگام استراحت بطنی، دیواره کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود. با پایان یافتن سیستول بطنی، قطر سرخرگ‌ها شروع به کاهش یافتن می‌کند و دقیقاً قبل از شروع سیستول بطنی بعدی (بلافاصله بعد از R)، کم‌ترین قطر خود را دارد. (۲) در اطراف بافت پوششی مویرگ‌های خونی، لایه‌ای از جنس رشته‌های پروتئین و گلیکوپروتئین (غشای پایه) وجود دارد. مویرگ‌های خونی جهت تبادل مواد بین خون و مایع بین‌یاخته‌ای مناسب هستند. (۳) بیش‌تر سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند. سرخرگ‌های کوچک، میزان خون ورودی به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کنند.

۱۳- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) رگ A نشان‌دهنده سرخرگ و رگ B نشان‌دهنده سیاهرگ می‌باشد. دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه تشکیل شده است. لایه داخلی آن‌ها، بافت پوششی سنگ‌فرشی است که در زیر آن غشای پایه قرار گرفته است. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۲) ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها به طور معنی‌داری بیش‌تر از سیاهرگ‌ها است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند؛ در حالی که فشارخون در سیاهرگ‌ها بسیار پایین است. (۳) سیاهرگ‌های ششی، خون غنی از  $O_2$  (خون روشن) را از شش‌ها وارد قلب می‌کنند. (۴) سیاهرگ باب خون تیره را از روده وارد کبد می‌کند.

۱۴- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) کلیه‌ها و کبد، اندام‌های تولیدکننده هورمون اریتروپویتین هستند. کلیه‌ها دارای مویرگ‌های منفذدار و کبد (جگر) دارای مویرگ‌های ناپیوسته است. در مغز استخوان، مویرگ‌های ناپیوسته و در غدد درون‌ریز، مویرگ‌های منفذدار وجود دارند. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) یاخته‌های پوششی منفذدار در مویرگ‌های منفذدار وجود دارند؛ ولی در غشای یاخته‌های پوششی موجود در دیواره مویرگ‌های ناپیوسته، منفذ وجود ندارد. (۲) حفره‌های موجود در دیواره تنها در مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارند و در مویرگ‌های منفذدار مشاهده نمی‌شوند. (۳) دقت کنید جگر که دارای مویرگ‌های ناپیوسته است، بخشی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود اما جزء لوله گوارش نیست. روده نیز دارای مویرگ‌های منفذدار است؛ بنابراین هر دو نوع مویرگ در دستگاه گوارش وجود دارند.

۱۵- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) شکل صورت سوال نشان‌دهنده یک شبکه مویرگی می‌باشد. بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: A سرخرگ کوچک؛ B بنداره مویرگی؛ C مویرگ و D سیاهرگ کوچک. دیواره مویرگ‌ها تنها از یک لایه بافت پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده است و فاقد ماهیچه صاف است. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی و از طریق انقباض و انبساط سرخرگ‌های کوچک رخ می‌دهد که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. (۲) در هنگام فرایند دم با افزایش حجم قفسه سینه، ضمن ایجاد فشار منفی در کیسه‌های حبابکی، در سیاهرگ‌های متصل به قلب نیروی مکشی ایجاد می‌شود که بازگشت خون به قلب را افزایش می‌دهد. (۳) بنداره‌های ابتدای مویرگ‌ها از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده‌اند. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، اندازه کوتاهی دارند. (۴) دقت کنید که رگ‌های لنفی، چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک را به خون منتقل می‌کنند؛ سپس رگ‌های خونی چربی‌ها را به کبد منتقل می‌کنند. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) کاهش پروتئین‌های خوناب موجب ادم می‌گردد. پس از ایجاد ادم، حجم مایع میان‌بافتی افزایش می‌یابد و به دنبال آن حجم و جریان لnf نیز بالا می‌رود. (۲) مویرگ‌های لنفی، مویرگ‌هایی سوراخ‌دار می‌باشند که همه اندام‌های لنفی به آن‌ها متصل هستند. از طرفی اندام‌های لنفی با تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی (لنفوسیت‌ها)، نقش مهمی را در مبارزه با بیماری‌های مختلف مثل سرطان‌ها ایفا می‌کنند. (۳) مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ تخلیه می‌شود. سیاهرگ با داشتن حفره داخلی گسترده، حجم خون زیادی را در خود جای می‌دهد.

۱۶- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) هورمون آلدوسترون با اثر بر نفرون‌های کلیه موجب افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن افزایش بازجذب آب می‌شود. این مکانیسم با افزایش حجم خون، سبب افزایش فشارخون می‌گردد. **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) همان‌طور که خواندیم افزایش ارتفاع QRS ممکن است نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها باشد. (۲) هر عاملی که باعث افزایش فشارخون می‌شود، فشار تراوشی را نیز افزایش می‌دهد؛ بنابراین تحریک اعضای خودمختار در مواقع استرس و ترس نیز باعث افزایش فشار تراوشی می‌گردد. (۳) تصلب شرایین (سخت شدن دیواره) می‌تواند باعث اختلال در خون‌رسانی سرخرگ‌های اکلیلی قلب شود. در این حالت با ضعیف شدن یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، کاهش فشارخون امکان‌پذیر است.

۱۷- **پروسی سایر گزینه‌ها:** (۱) شکل صورت سوال نشان‌دهنده یک گره لنفی می‌باشد. موارد (ب) و (د) به نادرستی ذکر شده‌اند. **پروسی همه موارد:** الف) لنفوسیت‌ها که گویچه‌های سفید بدون دانه هستند، درون گره‌های لنفی تولید می‌شوند. ب) همان‌طور که در شکل ۱۷ کتاب درسی نیز مشخص است، گره‌های لنفی در بخش‌هایی مثل گردن، زیر بغل و کشاله ران بیش‌تر از سایر نقاط بدن دیده می‌شوند. ج) خون، لنف و مایع بین‌بافتی جزء محیط داخلی محسوب می‌شوند و از طرفی گره لنفی در نابودی میکروب‌های وارد شده به محیط داخلی نقش دارد. د) هر گره لنفی با چند رگ لنفی در ارتباط است. رگ‌های لنفی در نهایت محتویات خود را وارد مجاری لنفی می‌کنند



و مجاری لنفی نیز به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای متصل می‌شوند. در نهایت مواد از طریق سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد می‌شوند.  
**۱۹- (۱) (۲) (۳) (۴)** خروج پروتئین‌ها از شبکه مویرگی گلومرول موجب کاهش فشار اسمزی خون می‌شود و خیز ایجاد می‌کند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) کاهش سدیم (نمک)، احتمال بروز خیز را کاهش می‌دهد؛ ولی آلدوسترون، مقدار بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد و مقدار آن را در بدن زیاد می‌کند؛ در نتیجه احتمال بروز ادم را افزایش می‌دهد. (۲) افزایش  $CO_2$  خون موجب گشاد شدن دیواره سرخرگ‌ها و باز شدن بنداره مویرگ‌ها می‌شود. (۴) افزایش غلظت  $O_2$  در رگ خونی به این معناست که اکسیژن‌رسانی بافت به مقدار کافی انجام شده است؛ در نتیجه رگ خونی تنگ و فشارخون در آن زیاد می‌شود.

**۲۰- (۱) (۲) (۳) (۴)** دو نوع رگ سیاهرگ و سرخرگ به قلب انسان متصل است. همان‌طور که در شکل ۱۱ کتاب درسی مشخص است، در دیواره سیاهرگ‌ها، بافت پیوندی ضخامت بیشتری از بافت ماهیچه‌ای دارد. سیاهرگ‌ها به طور معمول خون تیره را حمل می‌کنند. خون تیره، خونی است که اکسیژن آن کم است، نه این که فاقد اکسیژن باشد. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) در هنگام فرایند دم، دیافراگم منقبض و فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود؛ در نتیجه درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌گردد که خون را به سمت قلب حرکت می‌دهند. (۲) افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها موجب می‌شود که اختلاف فشار اسمزی و تراوشی کم‌تر شود و نیروی کم‌تری جهت بازگشت مواد به خون وجود داشته باشد؛ در نتیجه سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش می‌یابد. (۳) سیاهرگ باب، خون تیره روده را وارد کبد می‌کند و سیاهرگ‌های ششی خون روشن را وارد قلب می‌کنند.

**۲۱- (۱) (۲) (۳) (۴)** همه انواع گویچه‌های سفید که درون خون قرار دارند، می‌توانند با عبور از منافذ مویرگ‌ها در بافت‌ها پراکنده شوند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) دقت کنید که همه انواع گویچه‌های سفید دانه‌دار در مغز استخوان تولید می‌شوند. (۲) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، هسته تکی دارند. در زیست پایه یازدهم خواهید خواند که لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند (نه مونوسیت‌ها). (۴) لنفوسیت و مونوسیت، میان‌یاخته بدون دانه دارند. مونوسیت در مغز استخوان تولید می‌شود.

**۲۲- (۱) (۲) (۳) (۴)** یاخته‌های نشان داده شده در شکل‌های صورت سوال عبارت‌اند از: «الف»: بازوفیل؛ «ب»: لنفوسیت؛ «ج»: ائوزینوفیل و «د»: مونوسیت. گویچه‌های سفید ضمن گردش خون، در بافت‌های مختلف بدن پراکنده می‌شوند، اما دقت کنید که یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی، لنفوسیت‌ها می‌باشند (نه بازوفیل‌ها). **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) فعالیت ائوزینوفیل‌ها غیراختصاصی است و با انواعی از انگل‌ها مبارزه می‌کنند. (۲) لنفوسیت‌ها می‌توانند در گره‌ها و اندام‌های لنفی تولید شوند و در همان محل نیز استقرار یابند. (۳) همان‌طور که در شکل ۲۰ کتاب درسی نیز مشخص است، بلندترین زوائد غشایی مربوط به مونوسیت‌ها می‌باشد.  
**۲۳- (۱) (۲) (۳) (۴)** همان‌طور که در شکل ۲۰ کتاب درسی نیز مشخص است، مونوسیت‌ها دارای بلندترین زوائد غشایی در بین یاخته‌های خونی سفید می‌باشند، موارد (الف) و (ب) به نادرستی بیان شده‌اند. **پرورسی همه موارد الف):** دقت کنید که گویچه‌های سفید ممکن است هسته چند قسمتی داشته باشند، اما هیچ گویچه سفیدی چند هسته ندارد؛ در واقع هسته (نه هسته‌های) گویچه سفید یک، دو یا چند قسمتی است. مونوسیت نیز دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشد. (ب) به غیر از لنفوسیت‌ها، همه یاخته‌های خونی (از جمله مونوسیت‌ها و گویچه‌های قرمز) توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند. (ج) مونوسیت‌ها در خارج از خون تمایز می‌یابند و درشت‌خوارها یا یاخته‌های دندریتی را به وجود می‌آورند. (د) لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی می‌باشند. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، میان‌یاخته بدون گره دارند.

**۲۴- (۱) (۲) (۳) (۴)** در خون‌ریزی‌های محدود، تبدیل فیبرینوژن به فیبرین رخ نمی‌دهد؛ بلکه در محل آسیب دیده، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. همان‌طور که می‌دانیم، گرده‌ها، قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که حاصل قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها می‌باشند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) در خون‌ریزی‌های شدید، فعالیت گرده‌ها در نهایت موجب تبدیل فیبرینوژن به فیبرین و در نتیجه افزایش رشته‌های فیبرین در محل زخم و تشکیل لخته می‌شود. وجود ویتامین K که نوعی ویتامین محلول در چربی می‌باشد، در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. (۲) گرده‌ها در درون خود، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال دارند. یکی از این ترکیباتی که از پلاکت‌ها آزاد می‌شود، آنزیم پروترومبیناز است. این آنزیم، پروترومبین (فرم غیرفعال آنزیم) را به ترومبین (فرم فعال آنزیم) تبدیل می‌کند. این فرایند ترشح پروترومبیناز و تبدیل پروترومبین به ترومبین در خون‌ریزی‌های شدید که با تشکیل لخته همراه است، رخ می‌دهد. (۳) در خون‌ریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب دیده، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.

**۲۵- (۱) (۲) (۳) (۴)** در بدن انسان، اریتروپویتین هورمونی است که با تاثیر بر مغز استخوان، تنظیم میزان گویچه‌های قرمز را انجام می‌دهد. موارد (ج) و (د) به نادرستی بیان شده‌اند. **پرورسی همه موارد الف):** هورمون اریتروپویتین به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند؛ بنابراین هنگامی که ترشح این هورمون متوقف می‌شود کاهش معمولی گویچه‌های قرمز جبران نمی‌شود و تعداد یاخته‌های خونی کاهش می‌یابد؛ در نتیجه خون‌بهر (هماتوکریت) نیز کاهش پیدا می‌کند. (ب) در هنگام کاهش اکسیژن محیط، ترشح هورمون اریتروپویتین به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. (ج) در هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، اریتروپویتین به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی‌مدت و یا قرار گرفتن در ارتفاعات ممکن است رخ دهد. (د) صفرا در کبد تولید می‌شود. اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود. دقت کنید که اریتروپویتین، به طور دائمی، حتی در فرد سالم و زمانی که اکسیژن به مقدار کافی در بدن وجود دارد نیز ترشح می‌شود.

**۲۶- (۱) (۲) (۳) (۴)** نوتروفیل‌ها دارای دانه‌های روشن و ریز هستند که همواره توانایی فاگوسیتوز دارند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) مونوسیت‌ها هسته خمیده یا لوبیایی شکل دارند. این یاخته‌ها می‌توانند به سلول‌های دارینه‌ای و یا ماکروفاژها تبدیل شوند، پس الزاماً به ماکروفاژ تبدیل نمی‌شوند. (۲) ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دارای هسته دو قسمتی‌اند. (۳) لنفوسیت‌ها شامل گروه B و T و یاخته‌های کشنده طبیعی‌اند. گروه سوم در دفاع غیراختصاصی فعالیت دارند.

**۲۷- (۱) (۲) (۳) (۴)** به دنبال پاره شدن مویرگ‌های خونی کبد، فرایند تشکیل لخته ممکن است صورت بگیرد. با توجه به شکل ۲۱ کتاب درسی، غشای گویچه‌های قرمز موجود در لخته تشکیل شده، حالت چروکیده دارند. **پرورسی 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 فرایند لخته، میزان رسوب فیبرینوژن افزایش یافته و در نتیجه میزان رشته‌های محلول در بخش غیر یاخته‌ای کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

**۲۸- (۱) (۲) (۳) (۴)** گویچه‌های قرمز موجود در بخش یاخته‌ای خون، ۹۷ درصد اکسیژن را منتقل می‌کنند. در صورت کاهش ترشح سورفاکتانت از حبابک‌ها، تبادل گازهای تنفسی به خوبی صورت نمی‌گیرد. کاهش اکسیژن خون سبب ترشح اریتروپویتین شده و حجم بخش یاخته‌ای را افزایش می‌دهد. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) پس از گریزانه خون، خوناب در بخش بالایی لوله قرار می‌گیرد. با توجه به فصل پنج کتاب درسی، کاهش ترشح هورمون ضد ادراری سبب کاهش خوناب می‌گردد.



۲) معمولاً در یک فرد بالغ، ۵۵ درصد از حجم خون را خوناب تشکیل می‌دهد. کاهش آلبومین بخش غیر یاخته‌ای سبب کاهش فشار اسمزی می‌شود. (۳) خوناب به تامین مواد غذایی یاخته‌ها می‌پردازد. پروتئین‌های خوناب در تنظیم pH خون نقش دارد.

۲۹- (۱) (۲) (۳) (۴) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های B و T از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند. همه این یاخته‌ها توانایی مبارزه علیه ویروس‌های بیماری‌زا را خواهند داشت. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱ و ۴** گویچه‌های قرمز و گرده‌ها نیز از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند. این ساختارها توانایی دیپدز ندارند. دقت کنید این ساختارها نقشی در دفاع علیه عوامل بیماری‌زا را نخواهند داشت. (۳) لنفوسیت‌های T پس از تولید در مغز استخوان وارد جریان خون شده و در غده تیموس بالغ می‌شوند؛ بنابراین این یاخته‌ها هنگام خروج از مغز استخوان نابالغ اند.

۳۰- (۱) (۲) (۳) (۴) طبق فعالیت صفحه ۷۳ کتاب درسی، 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. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** ویتامین B<sub>۱۲</sub> 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 چند هسته‌ای). (۴) ترومبیین به طور معمول در خون وجود ندارد و در هنگام خون‌ریزی از پروترومبیین ساخته می‌شود.

۳۱- (۱) (۲) (۳) (۴) جانورانی که دارای گردش خون مضاعف هستند، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند. گردش خون مضاعف در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران قابل مشاهده است؛ ولی پیچیده‌ترین شکل کلیه تنها در خزندگان، پرندگان و پستانداران یافت می‌شود. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** جانورانی که دارای گردش خون بسته و ساده هستند، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند. گردش خون ساده در ماهیان و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در این نوع گردش خون، خون غنی از CO<sub>۲</sub> (تیره) از قلب خارج می‌شود و ابتدا به دستگاه تنفس می‌رود. دستگاه تنفس در گردش خون ساده، آبشش می‌باشد که در نزدیکی سر قرار گرفته است. (۲) گردش خون مضاعف در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران وجود دارد. دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند. خزندگان، پرندگان و پستانداران نیز قلب چهار حفره‌ای دارند. (۳) گردش خون ساده در ماهیان و نوزاد دوزیستان وجود دارد. این جانوران، آبشش دارند و تبادلات گازی را در آبشش‌ها انجام می‌دهند.

۳۲- (۱) (۲) (۳) (۴) در ملخ با انقباض قلب، خون به سمت سر و سطح شکمی منتقل می‌شود. در کرم خاکی، قلب اصلی، خون را به درون کمان‌های رگی انتقال می‌دهد و کمان‌های رگی نیز خون را به رگ شکمی منتقل می‌کنند. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** مرجانیان و کرم‌های پهن آزادی، حفره گوارشی دارند و گردش مواد را نیز در حفره گوارشی انجام می‌دهند. کرم‌های پهن انگل، حفره گوارشی ندارند. (۳) دقت کنید که در ماهی فقط خون تیره وارد قلب می‌شود. (۴) همان‌طور که در شکل ۲۸ کتاب درسی مشخص است، در ماهی، دهلیز در بالای بطن و سرخرگ و مخروط سرخرگی در جلوی بدن (به طرف سر) قرار گرفته‌اند.

۳۳- (۱) (۲) (۳) (۴) در اسفنج‌ها، مرجانیان، پلاناریا و کرم‌های لوله‌ای، سامانه گردش آب وجود دارد. در اسفنج، چندین منفذ برای ورود آب به بدن وجود دارد و همان‌طور که در شکل ۲۴ کتاب درسی مشخص است، در اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار، آب را به سمت بالا می‌رانند. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** قلب لوله‌ای در کرم‌های حلقوی و حشرات وجود دارد. در کرم‌های حلقوی، سرخرگ شکمی، خون تیره را از قلب خارج می‌کند و به سمت پوست (سطح تنفسی) می‌برد؛ اما در حشرات، دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد می‌باشد. (۲) سامانه گردش مواد باز در بندپایان و بیش‌تر نرم‌تنان وجود دارد؛ در حالی که تنها در حشرات (گروهی از بندپایان) که دارای تنفس نایدیسی هستند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی (O<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub>) نقش ندارد. (۳) قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران، چهار حفره‌ای می‌باشد. خزندگان مثل لاک‌پشت‌های آبی و مارهای آبی علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند.

۳۴- (۱) (۲) (۳) (۴) در دستگاه گردش خون جانورانی که سامانه گردش خون بسته دارند، سه نوع رگ خونی (سیاهرگ، سرخرگ و مویرگ) در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. همه مهره‌داران و کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، سامانه گردش خون بسته دارند. در این جانوران، مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازهای تنفسی را انجام می‌دهند. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** کرم خاکی، گردش خون بسته دارد، اما فاقد کلیه بوده و از طریق لوله‌های متانفریدی به دفع مواد زائد می‌پردازد. (۲) کرم‌های حلقوی، دوزیستان و ماهی‌های آب شیرین، در سطح بدن خود، ماده مخاطی دارند. (۳) کرم خاکی فاقد گردش خون ساده یا مضاعف است.

۳۵- (۱) (۲) (۳) (۴) در سامانه گردش خون باز، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. در این جانوران قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌ها پمپ می‌کند. سپس تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد. دقت کنید که در این جانوران قلب در سطح پشتی بدن (نه سطح شکمی) قرار دارد. **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** اندام اصلی دستگاه گردش خون، قلب است که در حشرات و کرم‌های حلقوی، در سطح پشتی بدن قرار دارد. در این جانوران، بین قلب و سرخرگ، دریچه وجود دارد و خون برای ورود به سرخرگ، ابتدا باید از دریچه ابتدای آن عبور کند. (۲) گردش خون ساده در مهره‌دارانی نظیر ماهی و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در این نوع گردش خون، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند. همه مهره‌دارانی که گردش خون ساده دارند، تنفس آبششی نیز دارند. (۴) در جانورانی که سامانه گردش مواد باز دارند، همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. در سامانه گردش مواد باز، مویرگ وجود ندارد.

۳۶- (۱) (۲) (۳) (۴) ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته در کرم خاکی وجود دارد. موارد (الف)، (ب) و (ج) به درستی مطرح شده‌اند. **پرورسی همه موارد: الف** رگ پشتی و کمان‌های رگی در پمپ کردن خون نقش دارند. همان‌طور که در شکل ۲۷ کتاب درسی مشخص است، خون تیره با خروج از شبکه مویرگی به رگ پشتی و سپس کمان‌های رگی وارد می‌شود. به دنبال آن خون به سرخرگ شکمی و در نهایت به سطوح تنفسی رفته و به مبادله گازهای تنفسی می‌پردازد. (ب) در کرم خاکی، جهت جریان خون هم در رگ شکمی و هم در رگ پشتی، می‌تواند به سمت سر یا انتهای بدن باشد. (ج) همان‌طور که در شکل ۲۷ کتاب درسی مشخص است، بین سیاهرگ و قلب کرم خاکی، دریچه وجود دارد. (د) در کرم خاکی، رگ پشتی خون را به کمان‌های رگی وارد می‌کند و رگ شکمی خون را از کمان‌های رگی دریافت می‌کند.

۳۷- (۱) (۲) (۳) (۴) برخی از بی‌مهرگان سامانه انتقال ویژه‌ای دارند؛ به عنوان مثال در اسفنج‌ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. (نه یک سوراخ) **پرورسی سایر گزیده‌ها: ۱** کروکودیل نوعی خزنده است. خزندگان گردش خون مضاعف دارند. در گردش خون مضاعف، خونی که در دستگاه تنفس تصفیه می‌شود، ابتدا به قلب بر می‌گردد و سپس از قلب به طرف سایر اندام‌های بدن می‌رود. (۲) در ملخ (حشره)، همولنف در رگ پشتی از انتهای بدن به سمت سر حرکت می‌کند. (۳) کرم خاکی، سامانه گردش مواد بسته دارد. در هر جانوری که گردش مواد بسته وجود دارد، شبکه مویرگی نیز یافت می‌شود. در شبکه مویرگی، فشار تراوشی در ابتدای مویرگ بیش‌تر از انتهای مویرگ است و سبب خروج مایعات از خون می‌گردد.



۳۸- هر جانوری که حفره عمومی داشته باشد، قطعاً دارای لوله گوارش است؛ بنابراین جانورانی که لوله گوارش ندارند، نمی توانند حفره عمومی داشته باشند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) با توجه به فصل ۵ کتاب درسی، خرچنگ ها دارای حفره عمومی می باشند. این جانوران از گردش خون باز (دستگاه اختصاصی گردش مواد) جهت انتقال مواد استفاده می کنند. ۲) کرم پهن پلانتاریا از حفره گوارشی استفاده می کند. این جانور دارای سامانه دفعی پروتوفریدی است. ۴) در بدن کرم های لوله ای، گردش درونی مایعات مشاهده می شود. این جانوران فاقد دستگاه اختصاصی برای گردش مواد می باشند.

۳۹- جانورانی که حفره عمومی (سلوم) دارند، دارای لوله گوارشی اند. این جانوران گوارش غذا را در لوله گوارش (نه حفره عمومی) انجام می دهند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) طبق فصل سوم از زیست یازدهم، آب ایستایی سبب حرکت جانوران دارای حفره گوارشی می شود. ۲) هیدر جهت انجام گوارش برون سلولی، آنزیم هایی را به درون این حفره ترشح می کند. ۳) جانورانی که حفره عمومی دارند، لوله گوارش نیز دارند. لوله گوارش امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و دفعی فراهم می کند.

۴۰- اسکلت درونی در مهره داران مشاهده می شود. همه این جانوران دارای مویرگ خونی اند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) در سامانه گردش آب اسفنج ها، آب از طریق سوراخ یا سوراخ هایی خارج می شود. (نه صرفاً یک سوراخ!) ۲) در جانورانی که حفره گوارشی دارند، گردش درونی مایعات نیز مشاهده می شود. توجه کنید در این جانوران، آب فقط به وسیله یک سوراخ به بدن آنها وارد می شود. ۳) تازک در جانوران دارای حفره گوارشی مشاهده می شود. حرکات بدن در این جانوران به جابه جایی مواد کمک می کند.

۴۱- در دستگاه گردش خون انسان، خون سیاهرگی همه اندام ها، ابتدا به قلب و سپس به شش ها می رود، به جز خون سیاهرگی دستگاه گوارش که قبل از قلب، ابتدا وارد کبد می شود. **پروسی سایر گزینه ها: ۲**) لنف کل بدن از مسیر لنفی به سمت بزرگ سیاهرگ زیرین آمده و به آن می ریزد. ۳) سیاهرگ های ششی، همگی خون روشن خود را به دهلیز چپ می ریزند. ۴) منظور از رگ های خونی با کمترین غلظت اکسیژن و ماده دفعی نیتروژن دار، سیاهرگ های کلیه است. خون این رگ ها در کلیه تصفیه می شود؛ بنابراین غلظت مواد دفعی آنها پایین است و از آن جایی که این رگ ها، سیاهرگ های گردش خون عمومی اند، غلظت اکسیژن آنها نیز پایین است. سیاهرگ های کلیه به بزرگ سیاهرگ زیرین می ریزند.

۴۲- دقت کنید که در هنگام استراحت قلب، بسته بودن دریچه های سینی از ورود خون به بطن (نه خروج خون از بطن) جلوگیری می کند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) دریچه های دهلیزی- بطنی دارای ۲ یا ۳ قطعه آویخته هستند و به سمت درون بطن باز می شوند؛ ولی قطعات دریچه های سینی به صورت آویزان نمی باشند. ۳) در قلب انسان، هم دریچه میترا و هم دریچه سه لختی، پایین تر از دریچه های سینی سرخرگی می باشند. ۴) دریچه های سیاهرگی فاقد بافت ماهیچه ای هستند و به کمک جریان خون، باز و بسته می شوند.

۴۳- لایه های پریکارد، اپی کارد و آندوکارد دارای بافت پوششی سنگفرشی هستند؛ در حالی که از بین این سه لایه، فقط آندوکارد در تشکیل دریچه های قلبی شرکت می کند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) رشته های عصبی در بین یاخته های میوکارد پخش شده اند. میوکارد قلب در حد فاصل کیسه محافظت کننده (پریکارد) و لایه های نازک از بافت پوششی سنگفرشی ساده (آندوکارد) قلب قرار گرفته است. ۲) در بین یاخته های میوکارد، مقداری بافت پیوندی رشته ای به نام اسکلت فیبری قرار دارد. میوکارد، بیش تر از یاخته های بافت ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است و همان طور که می دانیم یکی از ویژگی های یاخته های ماهیچه ای قلبی، ارتباط آنها از طریق صفحات بینابینی است. ۳) هر سه لایه پریکارد، اپی کارد و میوکارد که دارای بافت پیوندی رشته ای هستند، نسبت به آندوکارد که نازک ترین لایه قلب انسان می باشد، در سطح خارجی تری هستند.

۴۴- همان طور که در شکل ۷ کتاب درسی نیز مشخص است، دسته تارهای دهلیزی، پیام های الکتریکی را تنها در دهلیز چپ منتشر می کنند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) دسته تارهای بطنی به گره دهلیزی- بطنی متصل هستند. این دسته تارها در دیواره بین دو بطن (نه دیواره دهلیزی) دو شاخه می شوند. ۳) با توجه به شکل ۷ کتاب درسی، دسته تارهای بطنی چپ و راست، در دیواره بین دو بطن (نه نوک قلب) از یک دیگر جدا می شوند. ۴) دسته تارهای دهلیزی، پیام های الکتریکی را به دهلیز چپ انتقال می دهند. همان طور که در شکل ۷ کتاب درسی نیز مشخص است، این دسته تارها در انتهای خود منشعب می شوند.

۴۵- استراحت عمومی قلب،  $\frac{4}{10}$  ثانیه طول می کشد. با شروع این مرحله، ابتدا دریچه های سینی سرخرگی بسته شده و صدای دوم قلب (تاک) ایجاد می شود؛ سپس بلافاصله دریچه های دهلیزی- بطنی باز می شوند. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) مرحله سیستول بطنی،  $\frac{3}{10}$  ثانیه طول می کشد. در ابتدای این مرحله، پیام استراحت در دهلیزها منتشر می شود و در انتهای آن، انتشار پیام استراحت بطن ها در میوکارد بطن ها مشاهده می شود. ۲) مرحله سیستول دهلیزی،  $\frac{1}{10}$  ثانیه طول می کشد. دریچه های دهلیزی- بطنی در انتهای مرحله سیستول دهلیزی بسته می شوند؛ در حالی که صدای اول قلب که صدایی قوی، گنگ و طولانی تر است در ابتدای مرحله سیستول بطنی شنیده می شود. ۴) دقت کنید که تشکیل موج T قبل از مرحله استراحت عمومی شروع می شود.

۴۶- بعد از پایان شنیده شدن صدای اول قلب، دریچه های سینی شکل باز هستند و خون وارد سرخرگ ها می شود؛ بنابراین فشار خون درون آئورت افزایش می یابد. **پروسی سایر گزینه ها: ۲**) بعد از رسیدن موج تحریک به نوک بطن ها، انقباض بطن ها شروع می شود و به دنبال آن حجم بطن ها کاهش می یابد. ۳) صدای اول قلب، گنگ و قوی می باشد. بلافاصله بعد از شروع انقباض بطن ها، دریچه های دهلیزی- بطنی بسته و دریچه های سینی باز می شوند و خون از بطن ها خارج و وارد سرخرگ ها می شود. ۴) دقت کنید که دریچه های سینی شکل در پایان موج S باز می شوند؛ ولی موج T بلافاصله پس از ثبت موج S، ثبت نمی شود.

۴۷- حجم خون درون قلب در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، افزایش می یابد. هم در استراحت عمومی و هم در انقباض دهلیزی، خون از سیاهرگ ها وارد دهلیزها می شود و از دهلیزها نیز وارد بطن ها می شود. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) دریچه های دهلیزی بطنی در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، باز هستند. پیام انقباض بطن ها، موج QRS است که در سراسر میوکارد آنها پخش می شود. حدوداً نیمی از این موج در هنگام انقباض دهلیزها و نیم دیگر آن در هنگام انقباض بطن ها ثبت می شود. ۳) در مرحله استراحت عمومی، ورود خون از دهلیزها به بطن ها بدون نیاز به انقباض دهلیزها و بدون مصرف انرژی (غیرفعال) رخ می دهد. در این مرحله، خون هم به دهلیز وارد و هم از آن خارج می شود؛ بنابراین تغییر محسوس در فشار خون دهلیز ایجاد نمی شود. ۴) در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، تمام دریچه های سینی بسته هستند. در مرحله استراحت عمومی هیچ گونه انقباضی در میوکارد قلب مشاهده نمی شود.

۴۸- شکل نشان دهنده مرحله انقباض دهلیزی می باشد. انقباض دهلیزی هم زمان با ثبت قله موج P شروع می شود. **پروسی سایر گزینه ها: ۱**) صدای اول در ابتدای سیستول بطنی از قلب شنیده می شود. ۳) رسیدن پیام الکتریکی به همه بخش های میوکارد دهلیزی در ابتدای سیستول دهلیزی رخ می دهد. ۴) در انتهای مرحله سیستول دهلیزی، پیام الکتریکی از گره دهلیزی- بطنی به نوک بطن ها انتشار می یابد.



**۴۹- ۱ ۲ ۳ ۴** صدای دوم قلب (تاک) کمی قبل از پایان موج T شنیده می‌شود. بعد از این مرحله با باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و فشار خون دهلیزی رو به کاهش می‌رود. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** دقت کنید پس از مدتی (نه بلافاصله)، موج T که پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها می‌باشد در میوکارد بطنی منتشر می‌شود. **۲** ۱/۰ ثانیه قبل از صدای دوم قلب (تاک)، مرحله انقباض بطنی است و دریچه‌های سینی باز هستند؛ در حالی که فشار سرخرگی، کمی قبل از باز شدن دریچه‌های سینی (ورود خون به سرخرگ‌ها) به کم‌ترین مقدار خود می‌رسند. **۳** نقطه S در موج QRS، کم‌ارتفاع‌ترین بخش ECG می‌باشد. صدای اول قلب (پووم) کمی قبل از S شنیده می‌شود.

**۵۰- ۱ ۲ ۳ ۴** نقطه A نشان‌دهنده زمانی است که پیام الکتریکی از گره ضربان‌ساز به گره دهلیزی-بطنی رسیده است. ارسال پیام الکتریکی از گره دوم به درون بطن‌ها با فاصله زمانی رخ می‌دهد. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** شروع افت شدید فشارخون درون بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) کمی قبل از قله موج T رخ می‌دهد. **۳** نقطه B مربوط به مرحله انقباض دهلیزی می‌باشد که دریچه‌های دهلیزی بطنی (دریچه‌های دارای قطعات آویخته) در آن باز می‌باشند. **۴** دقت کنید که فشارخون درون آئورت در قله موج T به حداکثر خود می‌رسد و پس از آن شروع به کاهش می‌کند.

**۵۱- ۱ ۲ ۳ ۴** پس از پایان موج T تا ابتدای موج P همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی در حال استراحت هستند و هیچ‌گونه فعالیتی توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب مشاهده نمی‌شود. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** دقت کنید که انتشار جریان الکتریکی در دهلیزها هنگام ثبت موج P رخ می‌دهد. **۲** انتشار جریان الکتریکی به گره دهلیزی بطنی (کوچک‌ترین گره شبکه هادی قلب)، پیش از انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد. **۴** دقت کنید که صدای دوم قلب در انتهای موج T شنیده می‌شود که علت آن نیز بسته شدن (نه باز شدن) دریچه‌های سینی می‌باشد.

**۵۲- ۱ ۲ ۳ ۴** در هنگام شروع ثبت موج P، تحریکات گره پیشاهنگ آغاز می‌گردد، ولی شروع انقباض دهلیزها در قله موج P است. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** در هنگام شروع ثبت موج P، قلب در مرحله استراحت عمومی قرار دارد، در نتیجه دریچه‌های دولختی و سه لختی باز هستند و خون تیره وارد بطن راست می‌شود. **۳** در هنگام شروع ثبت موج P، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند؛ بنابراین می‌توان گفت که در این زمان، فشارخون دهلیزی بیش‌تر از فشارخون بطنی است. **۴** گره پیشاهنگ، بالاترین گره شبکه هادی قلب انسان می‌باشد. این گره در هنگام شروع موج P، تکانه‌های قلبی ایجاد می‌کند.

**۵۳- ۱ ۲ ۳ ۴** کاهش ارتفاع QRS ممکن است نشانه سکتة قلبی باشد و از طرفی بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلی که مدخل آن‌ها در ابتدای آئورت واقع شده است ممکن است باعث سکتة قلبی شود. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** تشکیل نشدن موج P می‌تواند به علت سکتة قلبی در دهلیز چپ و یا اختلال در عروق اکلیلی باشد؛ به گونه‌ای که یاخته‌های گره پیشاهنگ آسیب دیده باشند. **۳** ایجاد بی‌نظمی در گره ضربان‌ساز به صورت کاهش فاصله P تا Q در ECG ظاهر می‌شود. **۴** هورمون‌های مترشحه از فوق کلیه موجب افزایش ضربان قلب و کاهش فاصله بین امواج می‌شوند؛ در نتیجه کاهش میزان هورمون‌های غده فوق کلیه، باعث افزایش فاصله بین امواج می‌شود.

**۵۴- ۱ ۲ ۳ ۴** موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. **پروسی همه موارد: الف** رگ‌هایی که خون تیره را وارد حفرات بالای قلب (دهلیزها) می‌کنند، سیاهرگ‌ها هستند. دقت کنید که بسیاری از سیاهرگ‌ها (نه همه آن‌ها) دارای دریچه‌های یک طرفه کننده جریان خون هستند. **ب** ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای در سرخرگ‌ها وجود دارد؛ در حالی که در برش عرضی هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها گرد دیده می‌شوند. نکته‌ای که این‌جا باید دقت کنید این است که در برش عرضی، سرخرگ‌ها بیش‌تر از سیاهرگ‌ها گرد دیده می‌شوند، نه این که سیاهرگ‌ها گرد دیده نشوند. **ج** عضلات صاف دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها تحت تاثیر اعصاب هم‌حس منقبض یا منبسط می‌شوند. همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده‌اند. **د** گیرنده‌های حساس به فشارخون در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های گردنی قرار دارند؛ در حالی که آئورت دارای بیش‌ترین فشارخون می‌باشد.

**۵۵- ۱ ۲ ۳ ۴** طحال اندامی لنفی است که محل تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده می‌باشد. این اندام در دوران جنینی، گویچه‌های قرمز که یاخته‌های خونی بدون هسته هستند را تولید می‌کند. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۲** آپاندیس نوعی اندام لنفی می‌باشد که به روده کور اتصال دارد و به طور معمول مواد گوارش نیافته به آن وارد نمی‌شوند. در صورتی که ماده‌ای هم به آن وارد شود، به طور مستقیم از روده کور وارد آپاندیس می‌شود. **۳** خواهیم خواند که لنفوسیت‌ها یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی می‌باشند. گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی محل قرارگیری این یاخته‌ها هستند. باید دقت کنید که گره لنفی ساختاری مجزا از اندام لنفی دارد و در اندام‌های لنفی، گره لنفی وجود ندارد. **۴** تیموس اندام لنفی است که در جلوی قلب می‌باشد. این اندام دارای مویرگ‌های منفذدار می‌باشد.

**۵۶- ۱ ۲ ۳ ۴** تنها مورد (ب) برای تکمیل جمله مناسب است. **پروسی همه موارد: الف** مولکول‌هایی مثل اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و اوره که انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشا بیش‌تر است، می‌توانند از غشای یاخته‌های دیواره مویرگ منتشر شوند. در بصل‌النخاع که پایین‌ترین مرکز عصبی در آن قرار دارد، گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید وجود دارد. **ب** در حشرات، یون پتاسیم همراه با کلر به درون لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود. همان‌طور که گفتیم مواد محلول در چربی مثل  $O_2$ ،  $CO_2$  و اوره از بخش لیپیدی غشای یاخته‌های دیواره مویرگ عبور می‌کنند؛ در حالی که یون پتاسیم که انحلال آن در لیپیدهای غشا کم است، از طریق منافذ منتشر می‌شود. **ج** گلوکز به کمک مولکول ویژه‌ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده باریک می‌شود. مولکول‌هایی که انحلال‌پذیری آن‌ها در لیپیدهای غشا کم است مثل گلوکز، یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق منافذ پرز از آب از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند. **د** پروتئین‌های درشت نمی‌توانند از منافذ غشای یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ عبور کنند. این پروتئین‌ها با درون‌بری وارد یاخته‌های پوششی شده و با برون‌رانی از آن‌ها خارج می‌شوند. پروتئین گلوتن در بیماری سلیاک، یاخته‌های روده را تخریب می‌کند و ریزپررها و پرزها را از بین می‌برد و از این طریق موجب کاهش شدید سطح جذب مواد می‌شود.

**۵۷- ۱ ۲ ۳ ۴** گیرنده‌های حساس به فشارخون در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، دیواره کشسان این سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت قلب در بخش‌های مختلف بدن می‌شود. **پروسی سایر گزینه‌ها: ۱** در ابتدای گروهی از سرخرگ‌ها نیز می‌توان دریچه را مشاهده کرد (دریچه سینی آئورتی و دریچه سینی سرخرگ ششی)؛ در حالی که وظیفه تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی بر عهده مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها) است. **۲** سرخرگ‌ها موجب پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت بطنی می‌شوند. در دیواره سرخرگ‌ها لایه کشسان وجود دارد. **۴** مویرگ‌ها تنها یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. این ساختار با وظیفه آن‌ها که تبادل مواد بین خون و آب میان‌بافتی است، هماهنگی دارد. دقت کنید که در ابتدای بعضی (نه همه) از مویرگ‌ها مثل مویرگ‌های روده، حلقه‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.

**۵۸- ۱ ۲ ۳ ۴** هورمون اریتروپویتین بر مغز استخوان اثر می‌گذارد و ساخت گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد. مویرگ‌هایی که مغز استخوان را خون‌رسانی می‌کنند از نوع ناپیوسته هستند. در مویرگ‌های ناپیوسته، فاصله یاخته‌های بافت پوششی موجود در دیواره آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ



دیده می‌شود. اما باید دقت کنید که این حفره‌ها در خود یاخته وجود ندارند، بلکه در فاصله بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) شش‌ها که محل تولید عامل سطح فعال (سورفاکتانت) هستند، توسط مویرگ‌های پیوسته خون‌رسانی می‌شوند. در مویرگ‌های پیوسته ورود و خروج مواد به شدت تنظیم می‌شوند. (۳) صفرا در کبد ساخته می‌شود. کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته می‌باشد. در مویرگ‌های ناپیوسته، بین یاخته‌های پوششی موجود در دیواره، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی وجود دارد. (۴) آنزیم رنین، فعال‌کننده آنژیوتانسینوزن می‌باشد که توسط یاخته‌های پوششی سرخرگ آوران تولید می‌شود. در کلیه، مویرگ‌های منفذدار وجود دارد؛ در حالی که حفره‌های بین‌یاخته‌ای، مربوط به مویرگ‌های ناپیوسته می‌باشند.

**۵۹- (۱) (۲) (۳) (۴)** گیرنده‌های شیمیایی در بصل‌النخاع در پاسخ به افزایش غلظت  $CO_2$  یا یون هیدروژن (که به دنبال افزایش غلظت  $CO_2$  افزایش می‌یابد) تحریک شده و فعالیت مرکز تنفس در بصل‌النخاع را افزایش می‌دهند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) اعصاب هم‌حس همانند افزایش کلسیم خون باعث تنگ شدن رگ‌های خونی کلیه می‌شوند. (۲) دقت کنید که افزایش غلظت یون کلسیم به صورت موضعی، قطر سرخرگ‌های مختلف بدن را کاهش می‌دهد (تنگ شدن سرخرگ‌ها). (۳) یون هیدروژن با افزایش میزان جریان خون موضعی در بافت‌ها، سبب افزایش نشت خوناب به خارج از رگ‌های کوچک می‌شود.

**۶۰- (۱) (۲) (۳) (۴)** ۳ درصد از اکسیژن و ۷ درصد از کربن‌دی‌اکسید به صورت محلول در خوناب منتقل می‌شوند. گویچه‌های قرمز نیز در انتقال گازهای تنفسی نقش دارند. بنابراین هر دو بخش خون سبب انتقال گازهای تنفسی می‌شوند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) انواع گلوبین‌ها و هموگلوبین‌ها با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم PH خون موثر واقع شوند. (۳) پروتئین‌های موجود در خون از جمله فیبرینوزن و پروترومبین می‌توانند در فرایند انعقاد مورد استفاده قرار بگیرند. از طرفی گرده‌ها که طبق متن کتاب جزء یاخته‌های خونی محسوب می‌شوند، در ایجاد لخته نقش اصلی را برعهده دارند. (۴) توجه کنید در خوناب، یاخته‌ای وجود ندارد.

**۶۱- (۱) (۲) (۳) (۴)** مجرای مرکزی استخوان‌های دراز در افراد بالغ حاوی مغز زرد است. مغز زرد استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقشی ندارد. (فصل ۳ سال یازدهم) **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۲) طبق فصل ششم کتاب یازدهم، یاخته‌های بنیادی مغزاستخوان در شرایط نامساعد محیطی تقسیم خود را متوقف کرده و یا کاهش می‌دهند. (۳) در ژن‌درمانی، یاخته‌های مغزاستخوان را به افراد بیمار وارد می‌کنند. (صفحه ۱۱۲ زیست دوازدهم). (۴) مویرگ‌های مغزاستخوان از نوع ناپیوسته هستند.

**۶۲- (۱) (۲) (۳) (۴)** گرده‌ها قطعات خونی هستند که در فرایند تشکیل لخته در بدن نقش دارند. این یاخته‌ها از قطعه قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها حاصل می‌شوند اما توجه کنید که مگاکاریوسیت‌ها در خون وجود ندارند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) با توجه به شکل ۱۸ کتاب درسی، مونوسیت‌ها، بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید از رده میلوئیدی می‌باشند. این یاخته‌ها هسته یک قسمتی دارند. (۲) اندام‌های لنفی همانند گره‌های لنفی مراکز تولید لنفوسیت‌ها هستند. پس از این جمله می‌توان نتیجه گرفت که گویچه‌های سفید در خارج از مغزاستخوان نیز تولید می‌شوند. (۴) مونوسیت‌ها و گویچه‌های قرمز فاقد دانه‌اند و از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل شده‌اند. گویچه‌های قرمز هسته ندارند.

**۶۳- (۱) (۲) (۳) (۴)** دوزیستان دارای قلب سه حفره‌ای‌اند، طبق فصل هفتم زیست یازدهم، دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، اندوخته غذایی در تخمکشان کم می‌باشد. توجه کنید که پرندگان دارای کیسه‌های هوایی هستند و اندوخته غذایی فراوانی دارند. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۲) غدد شاخکی در سخت‌پوستان مشاهده می‌شود. مایعات دفعی از حفره عمومی (سلوم) به این غدد تراوش و از منفذ دفعی نزدیک شاخک‌ها، دفع می‌شود. پس طبق این جمله از فصل پنجم کتاب، سخت‌پوستان نیز دارای سلوم‌اند. (۳) کرم خاکی دارای سامانه دفعی پروتونفریدی و ملخ دارای لوله‌های مالپیگی است. هر دوی این جانوران قلب لوله‌ای دارند. (۴) کمان‌های رگی در کرم خاکی و کمان آبششی در ماهیان مشاهده می‌شود. هر دوی این جانوران گردش خون بسته دارند.

**۶۴- (۱) (۲) (۳) (۴)** رگ پستی در ملخ، همان قلب لوله‌ای است که حرکت خون در آن همواره از عقب به جلو است. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۲) از قلب کرم خاکی و ماهی خون تیره عبور می‌کند. (۳) طبق شکل کتاب درسی، دهلیزهای دوزیستان و سایر مهره‌داران به طور کامل از یک‌دیگر جدا نیستند. (۴) همولف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب ملخ باز می‌گردد.

**۶۵- (۱) (۲) (۳) (۴)** جانوری که مویرگ دارد، سامانه گردش خون بسته داشته و سلوم در آن‌ها وجود ندارد. **پرورسی سایر گزینه‌ها:** (۱) قلب دو حفره‌ای در ماهیان و نوزاد دوزیستان مشاهده می‌شود که خون تیره با اکسیژن پایین از قلب آن‌ها عبور می‌کند. (۳) با توجه به شکل ۲۵ کتاب درسی، خون از انتهای قلب ملخ به آن وارد می‌شود و منافذ دریچه‌دار در آن قسمت مشاهده نمی‌شود. (۴) جانورانی که قلب ۳ حفره‌ای دارند، دارای گردش خون مضاعف بوده اما فقط یک سرخرگ از بطن خارج می‌شود.

