

دستگاه گردش مواد - سراسری

۱- موج p در الکتروکاردیوگرام معرف پتانسیل فعالیت کدام قسمت است؟
 (۱) دهلیز راست و چپ (۲) قسمت راست قلب (۳) قسمت چپ قلب (۴) بطن راست و چپ

۲- هنگام انقباض بطن‌ها، وضع دریچه‌های دو لختی و سه لختی چگونه‌اند؟
 (۱) دو لختی باز و سه لختی بسته است (۲) سه لختی باز و دو لختی بسته است
 (۳) هر دو بسته‌اند (۴) هر دو بازند

۳- اریتروپویتین از کجا ترشح می‌شود و نتیجه عمل آن چیست؟
 (۱) کبد، افزایش تولید گلبول قرمز (۲) طحال، کاهش تولید گلبول قرمز
 (۳) کبد، کاهش تولید گلبول قرمز (۴) طحال، افزایش تولید گلبول قرمز

۴- کدام آنتی‌کور فعال به طور طبیعی در سرم خون کدام گروه‌های خونی موجود است؟
 (۱) آنتی‌کور A و B در گروه خونی AB (۲) آنتی‌کور A و B در گروه خونی O
 (۳) آنتی‌کور D در گروه خونی AB (۴) آنتی‌کور D در گروه خونی RH

۵- کدام رابطه بین فشار تراوشی $(H.P)_1$ و فشار اسمزی (P_1) در سمت سرخرگی یک مویرگ با فشار تراوشی $(H.P)_2$ و فشار اسمزی (P_2) در سمت سیاهرگی آن برقرار است؟

$$(1) \quad (H.P)_1 > (H.P)_2, P_1 > P_2$$

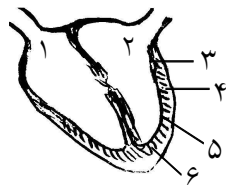
$$(2) \quad (H.P)_1 = (H.P)_2, P_1 > P_2$$

$$(3) \quad (H.P)_1 > (H.P)_2, P_1 = P_2$$

$$(4) \quad (H.P)_1 < (H.P)_2, P_2 > P_1$$

۶- صدای دوم که در ضربان قلب می‌شنویم به ترتیب چگونه است و مربوط به چیست؟
 (۱) کشیده و گدگ، بسته شدن دریچه‌های دو لختی (۲) کشیده و گدگ، بسته شدن دریچه سه لختی
 (۳) واضح و کوتاه، بسته شدن دریچه میترا (۴) واضح و کوتاه، بسته شدن دریچه‌های سینی

۷- اریتروپویتین در چه شرایطی افزایش می‌یابد و بر چه اندامی اثر می‌کند؟
 (۱) افزایش دی‌اکسید کربن - کلیه‌ها (۲) افزایش دی‌اکسید کربن - مغز استخوان
 (۳) اقامت در ارتفاعات - کلیه‌ها (۴) کاهش فشار اکسیژن - مغز استخوان



۸- در شکل مقابل انتشار انقباض قلب به کدام ناحیه دیرتر می‌رسد؟

(۱) ۳ (۲) ۴
 (۳) ۵ (۴) ۶

۹- فشار به سیاهرگ‌ها موجب بروز کدامیک از پدیده‌های زیر در سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شوند؟
 (۱) باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری (۲) بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری
 (۳) کم شدن فشار خون در این سیاهرگ‌ها (۴) کند شدن سرعت حرکت خون به سوی قلب

۱۰- علت خیز «اِدم» کدام است؟

- (۱) باد کردن پاها در اثر تصلب شرایین
(۲) کاهش گردش خون در سیاهرگ‌های پا
(۳) نرسیدن خون کافی به مغز و قلب
(۴) افزایش ورود پلاسمای خون به فضای میان بافتی

۱۱- کیفیت و علت صدای اول در ضربان قلب انسان به ترتیب چگونه و مربوط به چیست؟

- (۱) کشیده و گنگ - بسته شدن دریچه‌های میترال و سه لختی
(۲) کشیده و گنگ - بسته شدن دریچه‌های سینی
(۳) واضح و کوتاه - بسته شدن دریچه‌های سینی
(۴) واضح و کوتاه - بسته شدن دریچه‌های سه لختی و میترال

۱۲- در کدام بخش از مویرگ فشار اسمزی بیش از فشار هیدرواستاتیک است و نتیجه آن چیست؟

- (۱) طرف سرخرگی - خروج آب و مواد دفعی از مویرگ
(۲) ابتدای سیاهرگی - ورود آب و مواد دفعی به مویرگ
(۳) انتهای سیاهرگی - خروج آب و مواد غذایی از مویرگ
(۴) طرف سرخرگی - ورود آب و مواد غذایی به بافت

۱۳- تلمبه تنفسی چه اثری در فشار درون سینه و چه نقشی در گردش خون دارد؟

- (۱) افزایش فشار - راندن خون در سرخرگ‌ها
(۲) افزایش و کاهش فشار در دم و بازدم - وارد کردن فشار به سیاهرگ‌ها
(۳) افزایش فشار منفی - کند کردن جریان خون در سیاهرگ‌ها
(۴) کاهش فشار - کشیده شدن خون سیاهرگ‌ها به قلب

۱۴- در کدام نقطه از الکتروکاردیوگرام بطن‌ها به ترتیب و از راست به چپ بیشترین و کمترین مقدار خون را دارند؟

- (۱) P - R (۲) R - Q (۳) Q - S (۴) T - S

۱۵- منشاء تشکیل گرانولوسیت‌ها در افراد بالغ کدام است؟

- (۱) کبد وطحال (۲) مغز زرد استخوان (۳) مغز قرمز استخوان (۴) گره‌های لنفی

۱۶- کدامیک از مجموعه‌های زیر در خون موجودات وجود دارد و به طور معمول در آب میان بافتی وجود ندارد؟

- (۱) آنزیم‌ها و مواد لیپیدی
(۲) پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک
(۳) گلوکوسیدها و گلبول‌های قرمز
(۴) گلبول‌های قرمز و پروتئین‌های درشت مولکول

۱۷- در روند تکاملی دستگاه گردش خون در کدام جانوران برای اولین بار گردش خون تنفسی از گردش عمومی خون مجزا می‌شود؟

- (۱) سوسماران (۲) قورباغه‌ها (۳) ماهی‌های استخوانی (۴) ماهی‌های غضروفی

۱۸- بطور معمول کدامیک از انواع گلبول‌های سفید ترشح مولکول‌های پروتئینی از نوع گلبولین‌ها را به عهده دارد؟

- (۱) لنفوسیت‌های B (۲) لنفوسیت‌های T (۳) گرانولوسیت‌ها (۴) مونوسیت‌ها

۱۹- دهلیزها در هنگام انقباض بطن‌ها در چه وضعی هستند؟

- (۱) استراحت (۲) انبساط (۳) انقباض خفیف (۴) انقباض شدید

۲۰- هرگاه بین گردش خون تنفسی و گردش خون عمومی تمایز خاصی ایجاد نشده باشد گردش خون را چه می‌نامند؟
 (۱) ناقص (۲) مضاعف (۳) کامل (۴) ساده

۲۱- وقتی فشار سنج پزشکی را روی بازو بسته‌ایم و مقدار فشار خون درون کیسه را کم می‌کنیم با احساس کدام یک فشار خون را روی صفحه مدرج می‌خوانیم؟

- (۱) اولین ضربه نبض سرخرگی
 (۲) اولین ضربه نبض سیاهرگی
 (۳) توقف نبض سرخرگی
 (۴) توقف نبض سیاهرگی

۲۲- کدام اختصاص در مورد همه پستانداران صدق می‌کند؟

- (۱) بچه‌زایی
 (۲) داشتن رحم
 (۳) پوشیده بودن سطح بدن از مو
 (۴) داشتن گردش خون عمومی و ششی مجزا

۲۳- هنگام انقباض بطن‌ها، کدام دریچه فشار بیشتری را تحمل می‌کند؟

- (۱) دو لختی (۲) سه لختی (۳) سینی آئورتی (۴) سینی ششی

۲۴- لخته خون شامل کدام است؟

- (۱) فقط گلبول‌های قرمز و فیبرین
 (۲) فقط گلبول‌های قرمز و فیبرینوژن
 (۳) سلول‌های خون و فیبرینوژن
 (۴) سلول‌های خون و فیبرین

۲۵- تخریب و حل کردن دیواره سلولی میکروب‌ها به عهده کدام سلول‌ها است؟

- (۱) لنفوسیت B (۲) لنفوسیت T (۳) گرانولوسیت (۴) مونوسیت

۲۶- کدامیک گردش خون بسته دارد؟

- (۱) میگو (۲) خیار دریایی (۳) کرم خاکی (۴) صدف مروارید

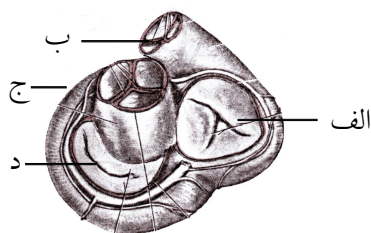
۲۷- در کدام مرحله از ضربان قلب دریچه سه لختی بسته است؟

- (۱) استراحت عمومی (۲) انبساط بطن‌ها (۳) انقباض بطن‌ها (۴) انقباض دهلیزها

۲۸- کدامیک از سلول‌های زیر خاصیت فاگوسیتوز و دیپدز دارد؟

- (۱) لنفوسیت B (۲) لنفوسیت T (۳) مونوسیت (۴) ماکروفاژ

۲۹- در شکل مقابل دریچه سینی آئورتی کدام است؟



- (۱) الف (۲) ب (۳) ج (۴) د

۳۰- بطور معمول کدام استخوان بعد از بلوغ، در گلبول سازی اهمیت کمتری دارد؟

- (۱) آهیانه (۲) درشت نی (۳) مهره کمر (۴) لگن

۳۱- ماکروفاز از لحاظ ساختار فیزیولوژی به کدام سلول خونی شباهت بیشتری دارد؟

- (۱) مونوسیت (۲) لنفوسیت (۳) گرانولوسیت (۴) اریتروسیت

۳۲- در شرایط عادی، کدام گروهها (به ترتیب از راست به چپ) فاقد آنتی کور و آنتی ژن گروههای خونی و Rh هستند؟

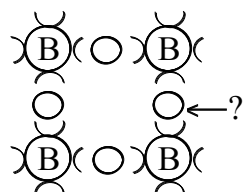
- (۱) AB^+ و O^+ (۲) AB^- و O^- (۳) AB^- و O^+ (۴) AB^+ و O^-

۳۳- کدام موج یا امواج مربوط به فعالیت الکتریکی بطنها است؟

- (۱) منحصراً P (۲) منحصراً T (۳) T, QRS (۴) QRS, P

۳۴- در شکل روبه‌رو که رسوب حاصل از دو گروه خونی نامتجانس را نشان می‌دهد، علامت

سؤال کدام است؟



(۱) ماده‌ی A

(۲) ماده‌ی B

(۳) ضد A

۳۵- اکثر گلبول‌های سفیدی که عمل دیapedz دارند، متعلق به کدام گروه هستند؟

- (۱) مونوسیت (۲) گرانولوسیت (۳) لنفوسیت T (۴) لنفوسیت B

۳۶- پروتئین‌های موثر در انعقاد خون که در کبد ساخته می‌شوند کدامند؟

- (۱) پروترومبین و فیبرین (۲) ترومبین و فیبرینوژن (۳) فیبرینوژن و پروترومبین (۴) ترومبوپلاستین و ترومبین

۳۷- در سیاهرگ‌های کدامیک، دریچه‌های لانه کبوتری وجود دارد؟

- (۱) گردن (۲) سر (۳) شانه (۴) بازو

۳۸- برای درمان کدام بیماری، ویتامین B_{12} تجویز می‌شود؟

- (۱) آسم (۲) کم خونی (۳) شب کوری (۴) یرقان

۳۹- فعالیت کدام عصب، قدرت انقباضی قلب انسان را افزایش می‌دهد؟

- (۱) پاراسمپاتیک میوکارد (۲) پاراسمپاتیک گره پیش‌آهنگ (۳) سمپاتیک گره پیش‌آهنگ (۴) سمپاتیک میوکارد

۴۰- کدام سلول، قادر به فاگوسیتوز نیست؟

- (۱) نوتروفیل (۲) لنفوسیت B (۳) ماکروفاز (۴) مونوسیت

۴۱- کمبود هورمون پاراتیروئیدی، در تشکیل کدام عامل انعقادی می‌تواند اختلال ایجاد کند؟

- (۱) ترومبین (۲) ترومبوپلاستین (۳) فیبرینوژن (۴) پروترومبین

۴۲- کاهش کدام در پلاسما، می‌تواند علت خیز یا ادم باشد؟

- (۱) آلبومین (۲) آلدوسترون (۳) آنتی دیورتیک (۴) کورتیزول

۴۳- کدام قابلیت دیapedz ندارد؟

- (۱) نوتروفیل (۲) مونوسیت (۳) لنفوسیت B (۴) بازوفیل

۴۴- کدام، فاقد دستگاه گردش خون است؟

- (۱) عروس دریایی (۲) ملخ (۳) کرم خاکی (۴) ماهی

۴۵- منشا تشکیل کدام پلاسما نمی باشد؟

- (۱) ادرار (۲) گلوبولین ها (۳) لنف (۴) مایع مغزی - نخاعی

۴۶- کدام دارای اندامک است؟

- (۱) آنابنا (۲) پلاکت (۳) گلبول قرمز (۴) ریزوبیوم

۴۷- کدام قادر به بیگانه خواری در فضای بین سلولی نیست؟

- (۱) بازوفیل (۲) لنفوسیت (۳) مونوسیت (۴) نوتروفیل

۴۸- فرآیند انعقاد خون به طور معمول با پیدایش کدام ماده در پلاسما آغاز می شود؟

- (۱) پروترومبین (۲) ترومبوپلاستین (۳) فیبرینوژن (۴) ترومبین

۴۹- در کدام، همولنف جزئی از دستگاه گردش مواد است؟

- (۱) هیدر (۲) ماهی (۳) عنکبوت (۴) عروس دریایی

۵۰- کدام رابطه درست است؟

- (۱) $\frac{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}}{\text{حجم ضربه ای}} = \text{برون ده قلب}$
(۲) $\frac{\text{حجم ضربه ای}}{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}} = \text{برون ده قلب}$
(۳) $\text{تعداد زنش قلب} \times \text{برون ده قلب} = \text{حجم ضربه ای}$
(۴) $\frac{\text{حجم ضربه ای}}{\text{تعداد زنش قلب}} = \text{حجم ضربه ای}$

۵۱- در دستگاه گردش خون ملخ:

- (۱) حرکت ماهیچه ای اسکلتی خون را به سمت بخش های جلوی بدن می راند
(۲) از راه منافذ دریچه دار خون به قلب وارد می شود
(۳) با انقباض قلب خون از راه منافذ دریچه دار از قلب خارج می شود
(۴) مواد غذایی با واسطه ی مویرگ ها بین خون و سلول ها مبادله می شود

۵۲- در کدام، سیاهرگ ششی وجود ندارد؟

- (۱) ماهی (۲) کانگورو (۳) چکاوک (۴) کروکودیل

۵۳- بافت اصلی سازنده ی کدام یک، تفاوت اساسی با سایرین دارد؟

- (۱) کاردیا (۲) دریچه ی میترا (۳) میوکارد (۴) گره ی پیشاهنگ

۵۴- در کدام، خون فقط با سلول های دیواره ی داخلی قلب و رگ ها تماس دارد؟

- (۱) ملخ (۲) عنکبوت (۳) سفره ماهی (۴) خرچنگ دراز

۵۵- در غشاء گلبول های قرمز فردی با گروه خونی B^+ ، کدام پروتئین موجود نیست؟

- (۱) پادتن A (۲) آنتی ژن B (۳) آنتی ژن رزوس (۴) آنزیم انیدراز کربنیک

۵۶- در مورد مویرگ‌های انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در همه‌ی بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.
- (۲) در دیواره‌ی اغلب آن‌ها، منافذ کمی وجود دارد.
- (۳) سطح خارجی آن‌ها توسط پلی‌ساکارید پوشیده شده است.
- (۴) از بافت سنگ‌فرشی یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.

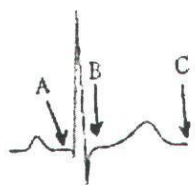
۵۷- نوار قلب انسان، ثبت نام دارد.

- (۱) جریان الکتریکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۲) جریان الکتریکی و مکانیکی قلب است و کاردیوگرام
- (۳) تغییرات الکتریکی و مکانیکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۴) تغییرات فشار درون حفره‌های قلب است و کاردیوگرام

۵۸- سلول‌های هدف اریتروپویتین، کدام سلول‌ها است؟

- (۱) عصبی
- (۲) کبدی
- (۳) بنیادی مغ استخوان
- (۴) نفرون‌های کلیوی

۵۹- بسته شدن دریچه‌های سینی و سه‌لختی به‌ترتیب از راست به چپ، در کدام محدوده از الکتروکاردیوگرام انسان (شکل زیر) صورت می‌گیرد؟



- (۱) A و B
- (۲) A و C
- (۳) B و C
- (۴) B و C

۶۰- رگی که خون از قلب ماهی خارج می‌کند، کدام است؟

- (۱) سرخرگ با خون روشن
- (۲) سرخرگ با خون تیره
- (۳) سیاهرگ با خون روشن
- (۴) سیاهرگ با خون تیره

۶۱- از جمله ویژگی‌های دستگاه گردش خون در خرچنگ دراز عبارت است از:

- (۱) وجود قلب‌های لوله‌ای شکل
- (۲) وجود شبکه‌ی مویرگی کامل
- (۳) خروج تنها یک سرخرگ از قلب
- (۴) ورود خون غنی از اکسیژن به قلب

۶۲- تحریک الکتریکی در بین سلول‌های عضله‌ی بطن‌ها، منتشر می‌شود.

- (۱) به واسطه‌ی گره‌ی دهلیزی - بطنی
- (۲) از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای
- (۳) توسط الیاف گره‌ی دیواره‌ی بطن
- (۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه‌ای

۶۳- شکل مقابل، قسمتی از دستگاه گردش مواد را در جانوری نشان می‌دهد. در این جاندار:



- (۱) معده و سنگ‌دان محل ذخیره‌ی موقتی غذا می‌باشد.
- (۲) غذا توسط صفحات آرواره مانند اطراف دهان، خرد می‌شود.
- (۳) حرکت به‌واسطه‌ی عضلات طولی و حلقوی زیر پوست ممکن است.
- (۴) برای انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های سوماتیکی، نیازی به دستگاه گردش خون نیست.

۶۴- کلسیم شبکه‌ی سارکوپلاسمی در فعالیت نقش ندارد.

- (۱) پیلور
- (۲) کاردیا
- (۳) دریچه‌ی میترال
- (۴) اسفنکتر داخلی مثانه

۶۵- در مرحله‌ی ۰/۳ ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب انسان،

- (۱) مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۲) با انقباض دهلیزها، بطن‌ها از خون پر می‌شوند.
- (۳) با افزایش فشار خون در بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۴) با افزایش فشار خون در دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند.

۶۶- در ماهی حوض، خون پس از عبور از می‌رود.

- (۱) آبشش‌ها، ابتدا به اندام‌ها سپس به قلب
- (۲) آبشش‌ها ابتدا به قلب سپس به اندام‌ها
- (۳) قلب، ابتدا به اندام‌ها و سپس به آبشش‌ها
- (۴) سیاهرگ شکمی، بدون عبور از قلب، به آبشش‌ها

۶۷- گلبول‌های سفید انسان، توانایی سنتز را ندارند.

- (۱) هیپارین
- (۲) هیستامین
- (۳) ترومبوپلاستین
- (۴) گاماگلوبولین

۶۸- کدام عبارت درباره‌ی ائوزینوفیل‌ها نا درست است؟

- (۱) از انواع گرانولوسیت‌ها هستند.
- (۲) از نظر ظاهری به نوتروفیل‌ها شبیه هستند.
- (۳) در ترشح ماده‌ی ضد انعقاد خون نقش دارند.
- (۴) تعداد آن‌ها در افراد مبتلا به تب یونجه افزایش می‌یابد.

۶۹- در زمان رسم الکتروکاردیوگرام یک فرد سالم، در فاصله‌ی Q تا R،

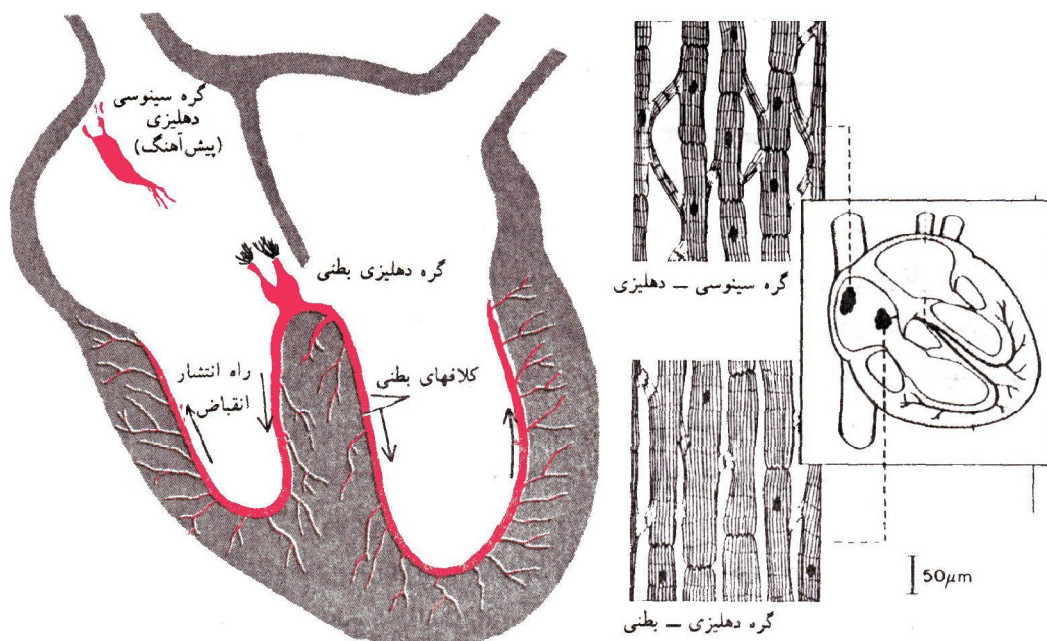
- (۱) دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شود.
- (۲) فشار خون در بطن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) مقدار زیادی خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۴) مانعی برای ورود خون به سرخرگ ششی وجود دارد.

۷۰- سرخرگ پشتی ماهی قزل‌آلا سرخرگ ششی انسان، می‌شود.

- (۱) مانند - از دستگاه تنفس خارج
- (۲) مانند - به دستگاه تنفس وارد
- (۳) برخلاف - از دستگاه تنفس خارج
- (۴) برخلاف - به دستگاه تنفس وارد

پاسخ:

- ۱- هر الکتروکاردیوگرام که شاخص الکتریکی عملکرد قلب است، از چند جزء ساخته شده است:
موج P که مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزها است.
موج QRS که مربوط به انقباض بطنها است.
موج T که مربوط به انقباض بطنها است.
موج مربوط به انقباض دهلیزها، به علت همزمانی و ضعیف بودن، در موج T ادغام و گم می‌شود. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.
- ۲- هدف از انقباض بطنها، هدایت خون به داخل شریان ریوی و آئورت است. بدین منظور، باید به هنگام این انقباض، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته و دریچه‌های شرایین آئورت و ریوی باز باشند. به هنگام انقباض دهلیزها، برعکس قضیه فوق اتفاق می‌افتد و در حالیکه دریچه‌های شرایین آئورت و ریوی بسته‌اند و از بازگشت خون به قلب جلوگیری می‌کنند، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند و خون وریدی دهلیز راست و چپ به بطنها ریخته می‌شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۳- گزینه ۱ صحیح است.
- ۴- به طور کلی:
- در فرد با گروه خونی A، آنتی‌کور B وجود دارد.
در فرد با گروه خونی B، آنتی‌کور A وجود دارد.
در فرد با گروه خونی AB، هیچ آنتی‌کوری علیه آنتی‌ژن‌های اصلی گروههای خونی وجود ندارد.
در فرد با گروه خونی O، آنتی‌کور A و آنتی‌کور B وجود دارد.
- بنابراین گزینه ۲ صحیح است.
- ۵- فشار تراوشی همواره در سمت سرخرگی بیشتر از سیاهرگی است، بنابراین $(H.P)_1 > (H.P)_2$. از طرف دیگر، آنچه فشار اسمزی خون را رقم می‌زند، پروتئین‌های درشت مولکول پلاسمایی هستند که در سمت سرخرگی و سیاهرگی غلظت نسبتاً یکسانی دارند. بنابراین انتظار می‌رود فشار اسمزی سمت سیاهرگی با سمت سرخرگی برابر باشد، یعنی: $P_1 = P_2$. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح می‌باشد.
- ۶- در طول یک ضربان قلب، دو صدا شنیده می‌شود. صدای اول قوی، کشیده و گنگ بوده، مربوط به بسته شدن دریچه‌های سه لختی و میترا است. صدای دوم واضح و کوتاه است و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی دهانه سرخرگ‌های آئورت و ششی است. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.
- ۷- میزان تولید گلبول‌های قرمز به صورتی تنظیم می‌شود که برای اکسیژن رسانی به بافت‌ها کافی باشد. این تنظیم به واسطه هورمونی به نام اریتروپویتین صورت می‌گیرد که در اثر کاهش فشار اکسیژن هوا در خون به وجود می‌آید، از کلیه ترشح می‌گردد و بر مغز استخوان اثر می‌گذارد و نتیجتاً سرعت تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهد. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



-۸

شبکه هادی قلب با نمایش گره ها، کلافها و انشعابات آنها در بطنها و ساختمان آنها

با توجه به شکل فوق، می‌توان فهمید که آخرین منطقه‌ای که جهت انقباض تحریک خواهد شد، همان ناحیه‌ای است که با عدد ۳ شماره‌گذاری شده است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۹- هنگامی که سیاهرگی از کنار یک عضله عبور می‌کند (مانند عضلات ساق پا)، چون بافت پیوندی محکمی ندارد هنگام انقباض عضله به سیاهرگ فشار می‌آید. این فشار، خون را به سمت قلب می‌راند. چرا که این سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری هستند که فقط به طرف قلب باز می‌شوند و اجازه عبور خون به سمت پایین را نمی‌دهند. بنابراین خون به سمت قلب جاری می‌شود. پس گزینه ۱ صحیح است.

۱۰- در حدود ۹۰٪ از حجم مایعی که در ابتدای مویرگ‌ها از خون به فضاهای میان بافتی می‌رود، در انتهای مویرگی دوباره به درون آنها باز می‌گردد و ۱۰٪ باقی مانده با گردش آرامی سیر کرده، لنف را می‌سازد که آن نیز به گردش سیاهرگی می‌ریزد. برخی عوامل مثل کمبود پروتئین‌های پلاسما و آسیب دیواره مویرگ‌ها باعث افزایش غیر طبیعی مایع میان بافتی و تولید خیز یا اِدِم می‌گردند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۱- صدای اول قلب کشیده و گنگ است و متعاقب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به دنبال انقباض بطن‌ها به وجود می‌آید. صدای دوم قلب واضح و کوتاه است و به علت بسته شدن دریچه‌های شریان‌های آئورت و ریوی به وجود می‌آید. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

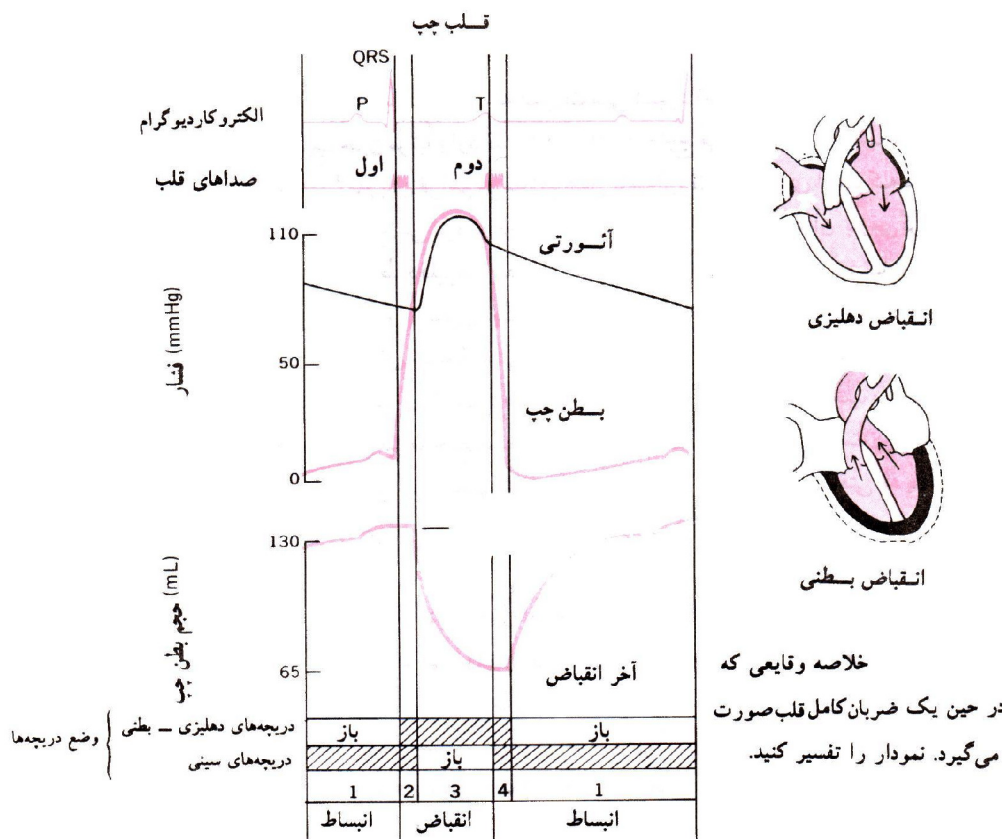
۱۲- دو نیرو در انتقال مواد از دیواره مویرگ‌ها دخالت دارند. یکی از این دو نیرو فشار هیدروستاتیک خون یا همان فشار خون است که در سمت سرخرگی مویرگ بیش از سمت سیاهرگی آن است و موجب تراوش موادی به مایع میان بافتی می‌شود. از طرف دیگر پروتئین‌های پلاسما نیز مقداری فشار اسمزی ایجاد می‌کنند که مقدار آن از فشار اسمزی مایع میان بافتی خیلی بیشتر است و در سمت سیاهرگی بیش از سمت سرخرگی است و به همین جهت سبب رانده شدن مواد دفعی و آب به درون مویرگ می‌شود. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۳- از جمله عوامل مهمی که به جریان خون سیاهرگی کمک می‌کند می‌توان به تلمبه تنفسی اشاره کرد. هنگام دم قفسه سینه باز شده و فشار درون آن کم می‌شود و در نتیجه فشاری که معمولاً بر قلب و سیاهرگ‌های بزرگ موجود در قفسه سینه وارد می‌آید، کم می‌شود. به عبارت دیگر نسبت به فشار خون سیاهرگی خارج از قفسه سینه که در حدود صفر است، نوعی فشار منفی ایجاد می‌شود. در نتیجه خون سیاهرگی به درون سیاهرگ‌های قفسه سینه و قلب مکیده می‌شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۴- برای پاسخ به این سؤال به چند نکته باید توجه داشت:

۱- در منحنی‌های الکتروکاردیوگرام قلبی سه موج اصلی را می‌توان تصور کرد (در صورتی که کمپلکس QRS را یک موج واحد تصور کنیم) که اولی (موج P) مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزها و دو موج QRS و T مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌ها است.

۲- موج‌های الکتروکاردیوگرافی اندکی قبل از وقوع عملکرد مکانیکی مربوط به خود ظاهر می‌گردند. به عبارت دیگر، موج P اندکی قبل از انقباض دهلیزها، موج QRS کمی قبل از انقباض بطن‌ها و موج T کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها ظاهر می‌گردند. با توضیحات فوق، وقتی موج QRS خاتمه یابد، تازه انقباض بطنی آغاز می‌شود که انقباض بطن به هنگام بیشترین حجم بطن رخ می‌دهد، بنابراین در زمان وجود جزء S منحنی QRS بیشترین حجم را خواهیم داشت. در مورد موج T نیز قبل از استراحت بطنی آن را مشاهده خواهیم کرد، یعنی قبل از این که خون دهلیزی به داخل آن وارد شود و از طرفی، بعد از انقباض قوی بطنی است، بنابراین حداقل حجم را خواهیم داشت. برای بررسی دقیق‌تر به شکل زیر توجه نمایید. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.



۱۵- گرانولوسیت‌ها در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند و بر اساس نوع ماده رنگی که بر دانه‌هایشان تأثیر می‌گذارد، دارای ۳ گروه فرعی نوتروفیل، اسیدوفیل و بازوفیل هستند. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۱۶- خون در تماس مستقیم با اکثر سلول‌های بدن قرار نمی‌گیرد و در عوض اطراف سلول‌ها را مایعی بی‌رنگ پر کرده است که به آن آب میان بافتی گویند. آب میان بافتی همان پلاسمای خون است که از دیواره مویرگ‌ها به فضای بین سلول‌ها تراوش می‌شود. تنها مولکول‌های درشت پروتئینی پلاسما و گلبول‌های سرخ هستند که از دیواره مویرگ‌ها عبور نمی‌کنند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۷- دستگاه گردش خون دوتایی (مضاعف) در جانوران خشکی‌زی، به دنبال پیدایش شش‌ها در این جانوران به وجود آمده است. به این ترتیب که ابتدا دیواره‌ای بین دهلیزها به وجود آمده است (در دوزیستان) و سپس این دیواره در خزندگان کامل‌تر شده و در بین بطن‌ها نیز به وجود آمده است. در پرندگان و پستانداران دیواره بین دهلیزها و بطن‌ها کامل شده و قلب چهار حفره‌ای کامل به وجود آمده است. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۱۸- لئوسیت‌های B پس از ساخته شدن در مغز استخوان به گره‌های لنفی و طحال وارد می‌شوند. این سلول‌ها در هنگام روبرو شدن با یک آنتی ژن ویژه مبدل به سلول‌های پلاسما می‌شوند و توانایی ترشح آنتی کورهای را می‌یابند که ایمونوگلوبولین نام دارد. لئوسیت‌های T به میکروب‌ها حمله می‌کنند اما دفاع آنها از طریق ترشح سم یا آنزیم‌هایی است که پوسته سلول مهاجم را حل می‌کند و محتویات آن را گوارش می‌دهند. مونوسیت‌ها سلول‌های فاگوسیتوز کننده در خون هستند. گرانولوسیت‌ها انواع مختلفی دارند که نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها از آنها به شمار می‌روند. این سلول‌ها وظایف مختلفی بر عهده دارند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۹- در هنگام انقباض بطن‌ها، دهلیزها کم‌کم منبسط می‌شوند و خون سیاهرگ را به خود می‌مکند. استراحت عمومی قلب بعد از پایان انقباض بطن‌ها است. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۲۰- در گردش خون ساده، خون در هر ضربان قلب، تنها یک بار از قلب عبور می‌کند و بعد از خروج از قلب، ابتدا تبدلات گازی انجام می‌شود و سپس خون به اندام‌های مختلف پمپ می‌شود. در این گردش خون، تمایزی بین گردش خون تنفسی و عمومی وجود ندارد و آن را گردش خون ساده می‌نامند. در گردش خون مضاعف، خون ابتدا از قلب خارج شده و بعد از انجام تبدلات گازی دوباره به قلب باز می‌گردد و سپس مجدداً به اندام‌ها پمپ می‌شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۲۱- فشار سنج پزشکی شامل یک فشار سنج فلزی یا جیوه‌ای است که از یک طرف به وسیله یک لوله لاستیکی به یک بازو بند و از طرف دیگر به یک تلمبه لاستیکی وصل است. ابتدا بازو بند را به دور دست می‌بندند و سپس به وسیله تلمبه، هوا را درون کیسه بازو بند وارد می‌کنند تا سرخرگ بازویی چنان فشرده شود که حرکت خون در آن متوقف بماند. در چنین موقعی دست کمی بی‌حس و رنگ آن سفید می‌شود. آنگاه توسط یک پیچ هوا را از درون دستگاه خارج می‌کنند و بدین ترتیب فشار هوای درون دستگاه کاهش می‌یابد. هنگامی که عبور نخستین موج نبض به وسیله گوشی یا دست حس می‌شود یا زمانی که کاهش فشار هوای دستگاه حالت منقطع پیدا می‌کند، درجه فشار را می‌خوانند. این مقدار برابر با حداکثر میزان فشار خون است که باعث عبور نخستین موج خون از سرخرگ شده است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۲۲- از بین مشخصات ذکر شده، وجود گردش خون کامل و مضاعف (جدایی خون روشن و تیره از هم و عبور خون از قلب به ریه‌ها و سایر بافت‌های بدن) تنها مشخصه‌ای است که در تمام پستانداران دیده می‌شود. برخی از پستانداران مثل پلاتی پوس تخم‌گذارند. این پستاندار و سایر پستانداران تخم‌گذار (از جمله اکیدنه) رحم ندارند. پستانداران کیسه‌دار مثل کانگورو نیز رحم ندارند.

تمام پستانداران سطح بدنشان از مو پوشیده نشده است و پستاندارانی با پوست ضخیم و زرهی شکل و بدون مو نیز وجود دارند. به علاوه پستانداران آبی نیز فاقد مو یا پشم هستند (مثل وال، دلفین). بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۲۳- بطن چپ از لحاظ عضلانی قوی‌ترین ساختار قلبی است و در بین حفرات قلبی نیز قوی‌ترین انقباض و بیشترین فشار حین انقباض را داراست. برای این که این حفره عضلانی قوی، عملکرد صحیح و مفید داشته باشد و بتواند خون را به صورت مطلوب به آئورت پمپ کند، باید خروجی‌های دیگر آن به جز دریچه آئورت بسته باشند. تنها منفذ دیگری که در فرد سالم امکان خروج خون از بطن چپ را فراهم می‌کند، دریچه دهلیزی - بطنی چپ یا میترال است، که در هنگام انقباض بطن، قویاً بسته می‌شود و جلوی بازگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ را می‌گیرد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۲۴- لخته خون در زیر میکروسکوپ تعدادی رشته در هم را نشان می‌دهد که یک شبکه تور مانند تولید کرده‌اند. این رشته‌ها از پروتئین مخصوصی به نام فیبرین ساخته شده‌اند. سلول‌های خون، به خصوص گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها به این شبکه تور مانند می‌چسبند. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۲۵- لنفوسیت‌های B، آنتی کور (پادتن) ترشح می‌کنند. آنتی کورها با آنتی ژن‌های سطحی باکتری‌ها ترکیب می‌شوند و آنها را خنثی می‌کنند. لنفوسیت‌های T بر خلاف لنفوسیت‌های B در سطح خود گیرنده‌های آنتی کورمانندی از جنس آنزیم یا سموم دارند که به کمک آنها به آنتی ژن میکروب‌ها می‌چسبند و باعث حل شدن دیواره سلولی آنها می‌شوند. بنابراین سلول‌های T متحرکند و خود به محل عفونت یافته می‌روند. گرانولوسیت‌ها و مونوسیت‌ها خاصیت بیگانه خواری دارند. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

۲۶- دستگاه گردش خون باز به بی‌مهرگان اختصاص دارد و شامل یک رگ پشتی است که دارای بخشی حجیم و عضلانی به نام قلب است، رگ‌های خونی از قلب به فضاهای خونی باز می‌شوند و سلول‌های بدن با خون درون این فضاها تبادلات را انجام می‌دهد. از این فضاها خون توسط رگ‌های دیگری جمع‌آوری شده به وسیله حرکات ماهیچه‌ای بدن به قلب باز می‌گردد. گردش خون باز در حشرات دیده می‌شود. اینان مویرگ ندارند. در دستگاه گردش خون بسته، خون از درون رگ‌ها خارج نمی‌شود. ساده‌ترین نوع این دستگاه گردش خون در کرم خاکی دیده می‌شود. میگو از سخت پوستان، خیار دریایی از خارتنان و صدف مروارید از نرم‌تنان است. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته خواهند بود و دریچه‌های آئورتی و سرخرگ ششی باز می‌باشند تا خون از بطن‌ها به داخل گردش خون ششی و عمومی رانده شود. در صورت اشکال در فرآیند فوق (باز ماندن دریچه‌های دهلیزی بطنی یا اشکال در باز شدن دریچه‌های سرخرگ آئورت و ریه) قلب با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهد شد که بیش‌فعالی و عملکرد غیر مطلوب آن، اولین مشکلی است که خود را به صورت ضعف، خستگی پذیری، تنگی نفس حین فعالیت در فرد بیمار، جلوه‌گر می‌سازد.

۲۸- گرانولوسیت‌ها (نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها) خاصیت بیگانه خواری (فاگوسیتوز) و دیپدز دارند. عبور گلبول‌های سفید از سلول‌های پوششی جدار مویرگی و نفوذشان به فضای بین سلولی را دیپدز گویند. این دو خاصیت (فاگوسیتوز و دیپدز) را در مونوسیت‌ها هم می‌توان دید. ماکروفاژها هرگز در جریان خون دیده نمی‌شود و درست است که از مونوسیت‌ها به وجود می‌آیند ولی چون در جریان خون وجود ندارند، دیپدز نخواهند داشت. سلول‌های لنفوسیت B و T نیز از سلول‌های ایمنی بوده که در شناسایی عوامل خارجی و معرفی آنان به سلول‌های صاحب صلاحیت اهمیت دارند و هیچ کدام از خواص فاگوسیتوز و دیپدز را ندارند. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۲۹- عناصر علامت گذاری شده در شکل به ترتیب عبارتند از:

الف - دریچه بین دهلیزی - بطنی راست یا دریچه سه لختی

ب - دریچه شریان ریوی (دریچه سینی ریوی)

ج - دریچه شریان آئورت (دریچه سینی آئورت)

د - دریچه بین دهلیز و بطن چپ یا دریچه دو لختی یا دریچه میترا
بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گلبول‌های قرمز در دوره جنینی در کبد و طحال و عقده‌های لنفاوی ساخته می‌شوند ولی در ماههای آخر دوره جنینی و پس از تولد فقط در مغز استخوان به وجود می‌آیند. در سال‌های اول پس از تولد همه استخوان‌ها گلبول قرمز می‌سازند ولی در انسان از حدود ۵ سالگی به بعد تولید گلبول قرمز در استخوان‌های دراز کاهش می‌یابد و قسمتی از مغز آنها به مغز زرد که چربی زیادی دارد تبدیل شده، گلبول سازی آن متوقف می‌گردد. از آن به بعد بیشتر گلبول‌های قرمز در مغز استخوان‌های ستون مهره‌ها، سر، سینه و لگن تولید می‌شوند. بنابراین استخوان درشت نی که از استخوانهای دراز است توان استخوان سازی در این سنین را ندارد و پاسخ سؤال گزینه شماره ۳ خواهد بود.

۳۱- در بدن و به خصوص در کبد، طحال و گره‌های لنفاوی، سلول‌هایی وجود دارند که کارشان به خصوص در مورد بیگانه خواری مشابه کار گلبول‌های سفید خون است. این سلول‌ها به ماکروفاژ موسوم می‌باشند و هرگز در خون دیده نمی‌شوند. ماکروفاژها از مونوسیت‌هایی به وجود می‌آیند که از خون خارج شده در بافت‌های دیگر باقی می‌مانند. ماکروفاژهای بافتی اگر در ضمن بیگانه خواری از بین نروند تا چند ماه زنده می‌مانند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر فردی آنتی ژن گروه خونی A را داشته باشد، آنتی کور علیه گروه خونی B می‌سازد. اگر فردی آنتی ژن گروه خونی B را داشته باشد، آنتی کور علیه گروه خونی A می‌سازد. اگر فردی آنتی ژن گروه‌های خونی A و B را داشته باشد (AB)، هیچ آنتی کوری نخواهد داشت. اگر فردی هیچ کدام از آنتی ژن‌های گروه‌های خونی A و B را نداشته باشد (O) بر علیه هر دو آنتی کور خواهد ساخت.

در مورد آنتی ژن Rh، منفی (-) بودن دال بر نداشتن آنتی ژن و ساختن Ab علیه آنتی ژن Rh، پس از مواجهه خونی با خون حاوی آن آنتی ژن است. اگر کسی Rh مثبت (+) داشته باشد، علیه آنتی ژن Rh، آنتی کور نخواهد ساخت. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح این سؤال است.

۳۳- هر الکتروکاردیوگرام از یک موج P که مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزهاست و دو موج QRS و T که مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌هاست تشکیل شده است. موج P به فاصله کمی قبل از شروع انقباض دهلیز و موج QRS کمی پیش از انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳۴- سلول‌های خونی نشان داده شده در شکل متعلق به گروه خونی B هستند. برای ایجاد رسوب لازم است که آنتی‌کوری وجود داشته باشد که قادر باشد، سلول‌های قرمز دارای آنتی ژن B را به خود بچسباند و ثابت کند. این آنتی کور، چیزی جز آنتی کور B که علیه آنتی ژن B ساخته شده است نخواهد بود. گروه خونی که چنین آنتی کوری را داشته باشد، می‌تواند O یا A باشد. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۳۵- گلبول‌های سفید به دو گروه گرانولوسیت (دانه‌دار) و آگرانولوسیت (بدون دانه) تقسیم می‌شوند. گرانولوسیت‌ها هسته چند قسمتی دارند و سیتوپلاسم آنها دانه‌دار است و ۷۰٪ از گلبول‌های سفید خون را تشکیل می‌دهند. این گلبول‌ها عمل فاگوسیتوز و دیپدز را انجام می‌دهند. مایع سفید رنگی که به نام چرک در محل زخم جمع می‌شود، ترشحات و لاشه‌های این سلول‌ها و سلول‌های میکروبی است. آگرانولوسیت‌ها شامل لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هستند. با توجه به توضیح فوق گزینه ۲ صحیح است.

۳۶- در فرآیند انعقاد خون پروتئین‌های مختلفی دخیل می‌باشند. اگر لخته خون را در زیر میکروسکوپ نگاه کنیم می‌بینیم که سلول‌های خونی در داخل یک شبکه تور مانند به دام افتاده‌اند. این شبکه تور مانند از پروتئین مخصوصی به نام فیبرین ساخته شده است. فیبرین که پروتئینی نامحلول است از پروتئین دیگری به نام فیبرینوژن درست می‌شود که در کبد ساخته می‌شود و در پلاسما به صورت محلول وجود دارد. در پلاسما پروتئین دیگری به نام پروترومبین وجود دارد که به کمک ویتامین k در کبد ساخته شده در اثر ماده فعال کننده‌ای که در هنگام انعقاد خون به وجود می‌آید، به ترومبین تبدیل می‌شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۷- درون سیاهرگ‌های واقع در پایین قلب و دست‌ها، دریچه‌هایی به نام لانه کبوتری وجود دارد که در راندن خون سیاهرگی به سوی قلب اثر دارند. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۸- ویتامین B_{۱۲} از جمله ویتامین‌های گروه B است که نقش اساسی در فرآیند تولید گلبول‌های قرمز خون دارد و کمبود آن به کم خونی منجر می‌گردد. این ویتامین در غذاهای گیاهی یافت نمی‌شوند، بنابراین در کسانی که صرفاً از غذاهای گیاهی استفاده می‌کنند مشکل کمبود آن را مشاهده خواهیم کرد. راشیتیس به علت کمبود ویتامین D، شب کوری به علت کمبود ویتامین A و اسکوروی به علت کمبود ویتامین C ایجاد می‌گردند. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. تحریک سمپاتیک، تعداد ضربان قلب و نیز قدرت هر انقباض را افزایش می‌دهد.

۴۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. لنفوسیت‌های B تنها سلول‌هایی هستند که با تبدیل شدن به پلاسموسیت وظیفه تولید پادتن را بر عهده دارند. این سلول‌ها قادر به فاگوسیتوز نیستند.

۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پاراتورمون در تنظیم یون کلسیم دخالت دارد و یون کلسیم روی پروترومبین عمل می‌کند و آنرا به ترومبین تبدیل می‌کند پس اختلال در تشکیل ترومبین می‌کند.

$$\text{Ca} \rightarrow \text{پروترومبین} \rightarrow \text{K}$$

۴۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کاهش پروتئین‌های اصلی خون به ویژه آلبومین موجب کاهش فشار اسمزی داخل رگها می‌شود و در نتیجه جذب آب میان بافتی به مویرگ‌ها کاهش می‌یابد و این امر موجب ادم در بافتها می‌شود.

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لنفوسیت B در خون و بافت‌های لنفاوی فعالیت می‌کنند، و قابلیت دیپدز ندارد.

۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گلوبولین‌ها، گروهی از پروتئینهای پلاسما می‌باشند که از گلبولهای سفید خون ترشح می‌شوند و نقش مهمی در ساختمان پادتن‌ها دارند ولی سه مورد دیگر منشاء پلاسمایی دارند. ادرار در اثر تصفیه‌ی خون در کلیه‌ها، تشکیل می‌شود. لنف از آب میان‌بافتی و آب میان‌بافتی هم از پلاسما حاصل می‌شود. مایع مغزی - نخاعی در فاصله‌ی عنکبوتیه و پرده داخلی منژ وجود دارد و از ترشحات رگهای خونی است.

۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آنابنا و ریزویوم هر دو پروکاریوت و فاقد اندامک هستند. گلبول قرمز در حالت بلوغ فاقد اندامک است ولی پلاکت‌ها در خون هر چند که هسته ندارند ولی میتوکندری دارند و دارای اندامک هستند.

۴۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لنفوسیت‌های خون قادر به بیگانه خواری نیستند و مسئول ایمنی و تولید پادتن می‌باشند. بازوفیل‌ها، مونوسیتو‌ها نوتروفیل‌ها عمل بیگانه خواری (فاگوسیتوز) انجام می‌دهند.

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پروترومبین و فیبرینوژن در خون به طور معمول وجود دارند. زخم و آسیب رگ‌ها سبب تولید ترومبوپلاستین و راه اندازی فرایند انعقاد خون می‌شود.

۴۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عنکبوت‌ها گردش خون باز دارند که خون آن‌ها همان آب میان‌بافتی و لنف است خون از رگ خارج شده و همولنف را می‌سازد.

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برون ده قلب = تعداد ضربان \times حجم ضربه‌ای

۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دستگاه گردش خون ملخ، خون به هنگام استراحت قلب از راه منافذ دریچه‌دار وارد قلب می‌شود و موقع انقباض قلب ملخ این دریچه‌ها بسته‌اند. در ملخ مویرگ وجود ندارد. و حرکت ماهیچه‌های بدن خون را به طرف عقب بدن می‌راند نه جلوی بدن.

۵۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ماهی‌ها آبشش دارند و فاقد شش هستند و گردش خون ساده دارند.

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بافت اصلی دریچه‌های قلبی از بافت ماهیچه‌ای نیست. ولی سه گزینه‌ی دیگر ماهیچه‌ای هستند.

۵۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در دستگاه گردش خون بسته، خون از رگ‌ها خارج نشده و فقط با سلول‌های دیواره‌ی داخلی قلب و رگ‌ها در تماس است. ماهی گردش خون بسته دارد ولی سه گزینه‌ی دیگر گردش خون باز دارند.

۵۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. پادتن‌ها در پلاسمای خون وجود دارند ولی آنتی‌ژن B، آنتی‌ژن رزوس و آنزیم انیدراز کربنیک در غشای گلبول‌های قرمز وجود دارند.

۵۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اغلب مویرگ‌ها دارای منافذ زیادی هستند و فقط در مغز، تعداد منافذ کم است. نفوذپذیری دیواره‌ی مویرگ‌ها در بافت‌های مختلف یکسان نیست.

۵۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نوار قلب همان ثبت فعالیت الکتریکی قلب است که توسط دستگاه الکتروکاردیوگراف ثبت می‌شود و الکتروکاردیوگرام نام دارد.

۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اریتروپویتین هورمونی است که از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود و با اثر بر سلول‌های بنیادی مغز استخوان، تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهد.

۵۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با رسیدن موج QRS بطن‌ها منقبض می‌شوند، در نتیجه در نقطه‌ی B، دریچه‌های دو لختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. پس از رسیدن موج T بطن‌ها به استراحت برمی‌گردند. از این‌رو باید در نقطه‌ی C، دریچه‌های سینی بسته شوند.

۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرخرگ شکمی ماهی، خون تیره را از قلب به آبشش‌ها می‌برد.

۶۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از قلب خرچنگ دراز خون روشن عبور می‌کند. در این جانور، خون توسط تعدادی سرخرگ از قلب خارج شده و به نقاط مختلف فرستاده می‌شود. این جانور یک قلب دارد و گردش خون آن باز است یعنی مویرگ ندارد.

۶۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در صورت سؤال به «بین سلول‌های عضله» دقت کنید. سلول‌های ماهیچه‌ی قلبی در محل اتصال خود ساختارهای خاصی دارند که سبب انتشار سریع تحریکات در ماهیچه قلبی می‌شود.

۶۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به دستگاه گردش مواد کرم خاکی است. این جانور به کمک عضلات طولی و حلقوی در زیر پوست خود حرکت می‌کند. کرم خاکی معده ندارد و تنفس پوستی دارد. در تنفس پوستی گازها توسط خون انتقال می‌یابند.

۶۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. دریچه‌های دولختی (میترال) و سه‌لختی بافت ماهیچه‌ای ندارند و فقط توسط حرکت خون، باز و بسته می‌شوند.

۶۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مرحله‌ی سیستول بطنی $0/3$ ثانیه طول می‌کشد که طی آن دهلیزها در حال استراحت بوده و دریچه‌های ۲ لختی و ۳ لختی بسته می‌شوند و خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها می‌ریزد، ولی در بطن‌ها وارد نمی‌شود.

۶۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در ماهی خون تیره از قلب از طریق سرخرگ شکمی وارد آبشش‌ها شده و پس از مبادلات گازی، با سرخرگ پشتی به اندام‌ها می‌رود و نهایتاً خون تیره به وسیله‌ی سیاهرگ شکمی به قلب برمی‌گردد.

۶۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ترومبوپلاستین از پلاکت‌های فعال شده و سلول‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

۶۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ترشح ماده‌ی ضدانعقاد خون (هیپارین) از وظایف بازوفیل‌ها است.

۶۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی Q تا R، هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند. لذا دریچه‌های سینی در دهانه‌ی سرخرگ‌های آئورت و ششی بسته‌اند. در این زمان هنوز دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته نشده‌اند و خون دهلیزها به بطن‌ها سرازیر می‌شود.

۷۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سرخرگ پشتی ماهی‌ها، خون روشن را از آبشش به اندام‌های می‌برد ولی سرخرگ ششی انسان خون تیره دارد که به سوی شش می‌برد.