

به نام پروردگار مهربان

کنکور جدید

به همراه سؤالات کنکور اخیر



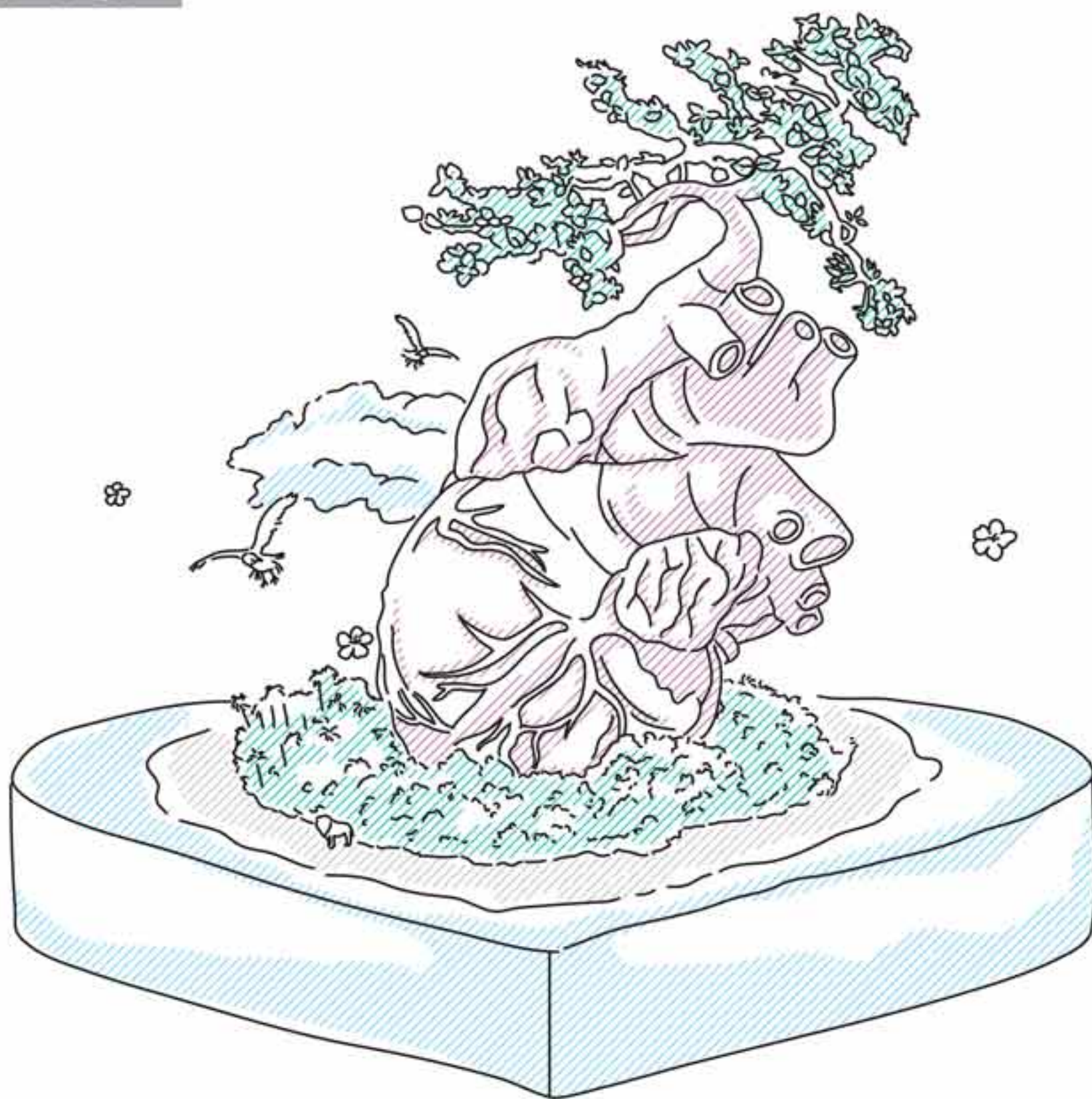
مهروماه

زیست جامع

پایه دهم

درسنامه، تست، آزمون زیست ۱

• علی پناهی شایق



مقدمه

یکی از مشکلات داوطلبان کنکور نظام جدید، حذف یا اضافه شدن برخی از مباحث کتاب درسی است. حتماً برای تان پیش آمده که با اعتماد به نفس حاصل از شرکت در کلاس استاد مورد اعتمادتان یا مطالعه دقیق کتاب و جزوه سراغ تست‌های یک کتاب بروید و یکی در میان به تست‌هایی برخورد کنید که به هیچ عنوان نشانه‌ای از آن‌ها در کتاب درسی وجود ندارد! بعد از کلی بالا و پایین پریدن و پرس و جو متوجه شوید که موضوع مربوط به این تست از کتاب درسی حذف شده و شما بیخود و بی‌جهت کلی از وقت تان را هدر داده‌اید!

ما ارزش لحظه لحظه از عمر شما را می‌دانیم و به همین دلیل، از تست‌ها و درسنامه‌های قدیمی و معمولی استفاده نکرده‌ایم. بلکه ماه‌ها وقت گذاشتیم و از صفر تا صد کتاب را از نو نوشتیم.

روش استفاده از این کتاب

اولین قدم برای موفقیت در زیست‌شناسی کنکور، تهیه کتاب جامع مهروماه است که شما انجام داده‌اید و حالا باید روش استفاده درست از این کتاب را یاد بگیرید. کارهایی که بهتر است انجام دهید:

۱) بعد از شرکت در کلاس درس و مطالعه جزوه دبیر محترم تان، حتماً سراغ کتاب درسی بروید، چون بهترین منبع مطالعاتی است. هر بار که به مطالعه کتاب درسی می‌پردازید، نکات جدیدی به چشم تان می‌خورد! پس زمان کافی برای مطالعه کتاب درسی در نظر بگیرید. ضمن خواندن، های‌لایت و یادداشت برداری کنید. منظور ما از یادداشت برداری، خلاصه نویسی کتاب نیست؛ بلکه باید مطالبی را بنویسید که به دقت بیشتری نیاز دارند. یادتان باشد که هیچ خلاصه و یا جزوه‌ای نمی‌تواند جایگزین کتاب درسی باشد.

۲) حالا وقتشه که کتاب مهروماه را باز کنید و نمودار ابتدای گفتارها را مطالعه کنید. این نمودار یک سازمان دهنده ذهنی فوق‌العاده است و در ایجاد دید کل‌نگری به شما کمک می‌کند.

۳) به صورت مجموعه‌ای تست بزنید. بهتر است تست‌های یک زیرموضوع را به دنبال هم بزنید. به عنوان مثال در فصل اول این کتاب، تست‌های مربوط به پروانه موناک را به دنبال هم پاسخ دهید. اگر تعداد تست‌ها به نظرتان زیاد آمد، می‌توانید ده تا ده تا تست بزنید. سپس با یک فلش‌بک از ابتدا، هر تست و پاسخ‌نامه آن را به طور دقیق بررسی کنید. یادتان باشد که باید پاسخ‌نامه همه تست‌ها به طور کامل مطالعه شوند.


۴) با استفاده از اطلاعاتی که از خواندن پاسخ‌نامه به دست آوردید، تست‌ها را آنالیز کنید. این کار می‌تواند همراه با یادداشت‌هایی در کنار سؤالات یا گزینه‌های آن‌ها باشد که نشان می‌دهد به نکات سؤال و دلایل درستی یا نادرستی گزینه‌ها پی برده‌اید.


۵) در آخر باید منتظر کتاب جامع پایه یازدهم مهروماه باشید! انشاالله به زودی مجموعه سه جلدی کتاب‌های زیست‌شناسی مهروماه تکمیل خواهد شد.


برخی از ویژگی‌های این کتاب


- ۱) مطالب اساسی در ابتدای هر گفتار به صورت یک خلاصه نموداری فوق‌العاده نوشته شده‌اند.
- ۲) برای هر فصل تعداد مناسبی تست تألیفی و انتخابی از کنکور سراسری و آزمون‌های قلمچی طبقه‌بندی شده‌اند. به طوری که تعداد تست‌ها نه آن قدر کم است که پوشش مطالب ناقص باشد و نه آن قدر زیاد که وقت‌تان را هدر بدهد.
- ۳) از هر تیپ استاندارد (مانند سؤالات شمارشی، عبارت‌های درست و نادرست، مقایسه‌ای و شکل) سؤال طراحی کرده‌ایم. در ضمن شیوه طراحی تست‌ها با کنکور سال‌های اخیر (و حتی سال‌های بعد!) انطباق دارد.
- ۴) بسیاری از سؤالات این کتاب مفهومی و ترکیبی هستند. در ابتدا ممکن است این ویژگی کمی شما را عصبی کند، اما اولاً به زودی عادت می‌کنید ثانیاً چه بخواهید و چه نخواهید بیشتر سؤالات کنکور نیز همین شکلی هستند. پس مطمئن و پرانرژی ادامه دهید!
- ۵) علاوه بر سؤالات کنکور ۹۸، از بین سؤالات کنکورهای گذشته، فقط آن‌هایی را آورده‌ایم که به دردتان می‌خورند و در صورت لزوم تغییراتی در آن‌ها ایجاد کرده‌ایم تا با کتاب شما انطباق داشته باشند.
- ۶) در پاسخ‌نامه تشریحی، همه گزینه‌ها و عبارت‌ها را به طور کامل شرح داده‌ایم و شما با خواندن پاسخ‌ها، همواره ما را کنار خودتان حس خواهید کرد.
- ۷) برای هر موضوع اصلی، یک یا چند «اصل مطلب» نوشته‌ایم که می‌توانید با خواندن آن‌ها خودتان را شارژ کنید! اصل مطلب‌ها در واقع درسنامه‌های مفید و کاربردی به روش مهروماه هستند.

معنی علایم به کار رفته در این کتاب


 **مشاوره:** این باکس‌ها در ابتدای مجموعه‌های تستی قرار داده شده‌اند و همانند یک دبیر با تجربه، شما را در طول مسیر راهنمایی و از اهمیت موضوعات آگاه می‌کنند.


 **اصل مطلب** یک درسنامه فشرده برای تسلط بر مفاهیم اساسی هر موضوع درسی نوشته‌ایم که شما با خواندن آن، خودتان را به اندازه چندین تست شارژ می‌کنید! در طول مسیر آماده‌سازی برای کنکور، هر وقت احساس کردید که شارژتان افتاده است، به این اصل مطلب‌ها سر بزنید!


 **نکته:** موضوعات کلیدی که شانس بالایی برای مطرح شدن در کنکور دارند، به صورت متمایز با عنوان نکته نوشته شده‌اند.


 **دقت کنید!** مطالبی که با این علامت مشخص شده‌اند نیز در واقع نکته محسوب می‌شوند، با این تفاوت که احتمال دارد شما آن را با موضوع دیگری اشتباه بگیرید. با مشخص کردن این مطالب، به شما کمک می‌کنیم که در دام نیافتید!

 **تذکر مهم:** این علامت نشان می‌دهد که ما قصد داریم در مورد یک مطلب به شما اخطار بدهیم و می‌خواهیم حواس‌تان را در مورد آن مطلب جمع کنید!

 **بررسی سایر گزینه‌ها** در پاسخنامه سؤالات، علاوه بر توضیح گزینه درست، گزینه‌های نادرست را نیز به طور مفصل، با این عنوان توضیح داده‌ایم.

 **بررسی تک‌تک موارد** یکی از تیپ‌های سؤالاتی که ممکن است شما با دیدن آن‌ها عصبی شوید، سؤالات شمارشی هستند! برای این که بین شما و این سؤالات دوستی برقرار کنیم، تک‌تک موارد درست و نادرست را تحت این عنوان شرح داده‌ایم.

 **زووم:** با رسیدن به این نشانه، اگر آب دست‌تان بود زمین بگذارید و دو دستی بچسبید به کتاب مهروماه! مطالبی که با این نشانه مشخص شده‌اند، در واقع آنالیز نکات حرفه‌ای موجود در متن یا شکل کتاب درسی هستند که به دلیل ماهیتی که دارند، به احتمال زیاد مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار خواهند گرفت.

 **نقد کتاب درسی:** این نشانه زمانی به کار رفته است که نحوه بیان مطلبی در کتاب درسی به شکل نامطلوب بوده و امکان دارد برداشت اشتباهی صورت گیرد. خواندن این قسمت‌ها، باعث می‌شود درک بهتری از کتاب درسی داشته باشید.

سپاس از

جناب آقای اختیاری مدیریت محترم انتشارات مهروماه به دلیل حمایت‌ها و ایده‌های خلاقانه‌شان. جناب آقای انوشه، مدیریت محترم شورای برنامه‌ریزی و تألیف انتشارات مهروماه برای همفکری و حمایت‌های بی‌دریغ‌شان. همکاران واحد تولید، خانم سمیرا سیاوشی، آقای میلاد صفایی و خانم‌ها پریسا حسینی و مرجان سپهریان که با نهایت دقت امور تولید، فنی و صفحه‌آرایی کتاب را انجام دادند و ذوق و هنرشان، چهره زیبایی به کتاب بخشید. خانم‌ها مریم صابری و مریم مقدم سلیمی که ساعت‌ها چشم به مانیتور دوختند تا چشمان شما تصاویر بهتری ببینند. آقایان محسن فرهادی و تایماز کاویانی که امور هنری این کتاب را به بهترین شکل انجام دادند. آقایان حسین رضایی، بهزاد غلامی، حمیدرضا پیام، ابوالفضل حاجی حیدر و خانم مریم نجفی راشد که بخش قابل توجهی از وقت خود را به ویرایش این کتاب اختصاص دادند.

علی پناهی شایق

فهرست

فصل ۱: زیست‌شناسی، دیروز، امروز و فردا

- ۷ گفتار ۱: زیست‌شناسی چیست؟
۸ گفتار ۲: زیست‌شناسی توین
۱۸ گفتار ۳: زیست‌شناسی در خدمت انسان
۲۴ آزمون فصل ۲۹ پاسخ‌نامه



فصل ۲: گوارش و جذب مواد

- ۴۳ گفتار ۱: یاخته و بافت جانوری
۴۴ گفتار ۲: ساختار و عملکرد لوله گوارش
۵۸ گفتار ۳: جذب مواد و تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش
۸۳ گفتار ۴: تنوع گوارش در جانداران
۹۳ آزمون فصل ۱۰۵ پاسخ‌نامه



فصل ۳: تبادلات گازی

- ۱۴۷ گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان
۱۴۸ گفتار ۲: تهویه ششی
۱۶۲ گفتار ۳: تنوع تبادلات گازی
۱۷۴ آزمون فصل ۱۸۳ پاسخ‌نامه



فصل ۴: گردش مواد در بدن

- ۲۱۱ گفتار ۱: قلب
۲۱۲ گفتار ۲: رگ‌ها
۲۳۲ گفتار ۳: خون
۲۴۶ گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران
۲۵۶ آزمون فصل ۲۶۶ پاسخ‌نامه



فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

- ۳۰۷ گفتار ۱: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۳۰۸ گفتار ۲: فرایند تشکیل ادرار و تخلیه آن
۳۱۸ گفتار ۳: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران
۳۳۶ آزمون فصل ۳۴۶ پاسخ‌نامه



فصل ۶: از یاخته تا گیاه

- ۳۷۷ گفتار ۱: ویژگی‌های یاخته گیاهی
۳۷۸ گفتار ۲: سامانه بافتی
۳۹۰ گفتار ۳: ساختار گیاهان
۴۰۱ آزمون فصل ۴۱۳ پاسخ‌نامه



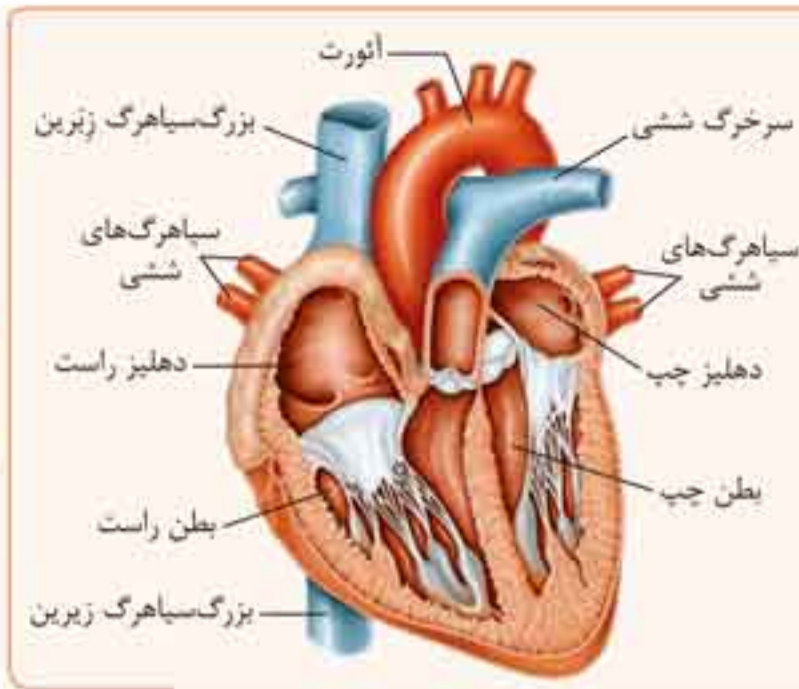
فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

- ۴۴۳ گفتار ۱: تغذیه گیاهی
۴۴۴ گفتار ۲: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی
۴۵۳ گفتار ۳: انتقال مواد در گیاهان
۴۶۲ آزمون فصل ۴۸۰ پاسخ‌نامه





اصل مطلب



قلب انسان از چهار حفره تشکیل شده است که دو حفره بالایی دهلیز و دو حفره پایینی بطن نام دارند.

ضخامت لایه ماهیچه‌ای دیواره و گنجایش بطن‌ها بیشتر از دهلیزهاست.

به حفرات نیمه راست قلب، یعنی دهلیز راست و بطن راست فقط خون تیره و به حفرات نیمه چپ قلب، یعنی دهلیز چپ و بطن چپ فقط خون روشن وارد می‌شود. به این ترتیب که خون تیره از طریق بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و همچنین سیاهرگ کرونری (اکلیلی) به دهلیز راست و از آنجا به بطن راست می‌ریزد. سپس با انقباض بطن راست، خون تیره وارد سرخرگ ششی می‌شود تا برای تبادل گازها به شش‌ها منتقل شود.

خون روشن توسط سیاهرگ‌های ششی به قلب بازمی‌گردد و به دهلیز چپ و از آنجا به بطن چپ می‌ریزد و با انقباض بطن چپ وارد سرخرگ انورت می‌شود تا به سراسر بدن منتقل گردد.

- ۱ دیواره بطن چپ ضخیم‌تر از بطن راست است. ضمناً بخشی از بطن چپ، نوک قلب را می‌سازد.
- ۲ سرخرگ انورت از بطن چپ خارج می‌شود که در ابتدای آن دریچه سینی قرار دارد.
- ۳ اولین انشعاب انورت، سرخرگ‌های اکلیلی هستند که خون روشن را به سوی ماهیچه قلب می‌برند.
- ۴ از قوس انورت در بالای قلب، سه سرخرگ منشعب می‌شوند که خون را به سوی سر و بازوها می‌برند.
- ۵ از بطن راست یک سرخرگ ششی خارج می‌شود که در بالای قلب به دو سرخرگ ششی (چپ و راست) تقسیم می‌شود. در ابتدای سرخرگ ششی (قبل از منشعب شدن) یک دریچه سینی وجود دارد. به عبارت دیگر سرخرگ‌های ششی چپ و راست، دریچه سینی ندارند.
- ۶ انسان چهار سیاهرگ ششی دارد که همگی خون روشن را به دهلیز چپ می‌ریزند.
- ۷ سه سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی) خون تیره را به دهلیز راست می‌ریزند.
- ۸ سرخرگ ششی از سیاهرگ ششی قطورتر است.
- ۹ سرخرگ ششی راست طول‌تر از سرخرگ ششی چپ است، چون: ۱) قلب در سمت چپ قفسه سینه قرار دارد. ۲) سرخرگ ششی راست از زیر قوس انورت عبور می‌کند ۳) محل منشعب شدن سرخرگ ششی به دو سرخرگ ششی چپ و راست، متمایل به چپ قلب است.
- ۱۰ سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود اما در سمت چپ انورت قرار دارد.
- ۱۱ به قلب یک انسان بالغ و سالم، ۷ سیاهرگ وارد می‌شود: ۴ سیاهرگ ششی به دهلیز چپ، بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست.
- ۱۲ سیاهرگ ششی راست نسبت به سیاهرگ ششی چپ طول‌تر است؛ چون فاصله بیشتری با دهلیز دارد!
- ۱۳ ویژه حفرات قلب انسان با ۹ رگ ارتباط دارند که فقط ۲ تایی آن‌ها سرخرگ هستند و خون را از قلب خارج می‌کنند و ۷ رگ دیگر سیاهرگ هستند و خون را به قلب بازمی‌گردانند.

دقت کنید: سرخرگ‌های اکلیلی برخلاف سیاهرگ اکلیلی با حفرات قلب ارتباطی ندارند!

۱۴ حفرات سمت راست قلب فقط با خون تیره و حفرات سمت چپ قلب فقط با خون روشن در تماس‌اند.

۱۵ ویژه سطح درونی دهلیزها نسبتاً صاف است اما سطح درونی بطن‌ها ناهمواری‌هایی دارد که ناشی از وجود ماهیچه‌هایی به نام «Papillary muscles» است. این ماهیچه‌ها توسط طناب‌های ارتجاعی ویژه‌ای به دریچه‌های دهلیزی بطنی متصل‌اند و هنگام انقباض بطن‌ها، مانع از حرکت زیاد آن‌ها به سمت دهلیز می‌شوند. اگر این محدودیت اعمال نشود، دریچه‌ها به سمت دهلیز باز می‌شوند و مقداری از خون بطن وارد دهلیز می‌شود!

جمع‌بندی حفرات قلب انسان

بطن راست	دهلیز راست	بطن چپ	دهلیز چپ	کیفیت خون
تیره	تیره	روشن	روشن	رگ‌های ورودی
-	۳ سیاهرگ (زیرین، زیرین و اکلیلی)	-	۴ سیاهرگ ششی	رگ‌های خروجی
سرخرگ ششی	-	سرخرگ انورت	-	

۷۵ خروج خون از بطن‌ها فقط هنگام سیستول (انقباض) آن‌ها صورت می‌گیرد اما خروج خون از دهلیزها هم موقع انقباض و هم موقع استراحت آن‌ها صورت می‌گیرد! به عبارت دیگر هیچ مانعی برای جلوگیری از ورود خون سیاهرگی به دهلیزها وجود ندارد؛ بنابراین در هر مرحله‌ای از چرخه قلبی، خون به دهلیزها وارد می‌شود.

۷۶ عمده خونی که از دهلیزها به بطن‌ها می‌ریزد، مربوط به هنگام استراحت عمومی است. این عمل بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود. فقط مقدار کمی خون هنگام انقباض دهلیزها با مصرف انرژی زیستی به بطن می‌ریزد. در حالی که خروج خون از بطن، کلاً نیازمند انقباض میوکارد و مصرف انرژی زیستی است.

۷۷ ویژه در استراحت عمومی، خون ورودی به دهلیزها بیشتر از خون خروجی از آن‌هاست! به همین دلیل، مقداری خون در دهلیزها می‌ماند و خروج آن نیازمند انقباض دهلیزهاست.

۷۸ در مرحله استراحت عمومی:

۱) به مدت ۰/۴ ثانیه تمام ماهیچه‌های قلبی در حال استراحت‌اند.

۲) خون تیره بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به دهلیز راست و خون روشن سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ می‌ریزد.

۳) اواخر استراحت عمومی، فعالیت تارهای ماهیچه‌ای بافت گرهی (گره اول) آغاز می‌شود.

۴) در استراحت عمومی، خون به دهلیزها هم وارد و هم از آن‌ها خارج می‌شود.

۷۹ هنگام استراحت عمومی، فشار خون آنورت، بطن‌ها و دهلیزها کاهش می‌یابد:

۱) فشار خون آنورت کاهش یافته و از ۹۱ به ۸۰ می‌رسد؛ چون خون از آنورت به سراسر بدن رفته است.

۲) فشار خون بطن چپ کاهش یافته و از ۶۱ به ۳ می‌رسد؛ چون مقدار زیادی خون از بطن خارج شده و مقدار خون آن به حداقل می‌رسد.

۳) فشار خون دهلیز چپ کاهش یافته و از ۶ به ۴ رسیده است؛ چون هنگام استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند و خون دهلیزها به بطن می‌ریزد.

۸۰ در مرحله انقباض دهلیزی:

۱) با پایان انقباض دهلیزها، حجم خون دهلیزی به کمترین و حجم خون بطن‌ها به بیشترین مقدار خود می‌رسد. در این زمان، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند.

۸۱ تغییرات فشار خون در مرحله انقباض دهلیزی:

۱) فشار خون دهلیزها افزایش می‌یابد و به حداکثر مقدار طبیعی خود می‌رسد؛ فشار دهلیز چپ از ۴ به ۹ می‌رسد.

۲) فشار داخل بطن‌ها تا حدی افزایش می‌یابد؛ چون خون دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود؛ مثلاً در این مرحله، فشار بطن چپ از ۳ به ۵ می‌رسد.

۳) فشار خون آنورت، نسبت به زمان استراحت عمومی تغییر نکرده و در کمترین مقدار خود، یعنی ۸۰ میلی‌متر جیوه است؛ چون در این مرحله خونی به آنورت وارد نمی‌شود.

۸۲ در مرحله انقباض دهلیزها، هیچ دریچه‌ای باز و یا بسته نمی‌شود. چون از مرحله قبل (استراحت عمومی)، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی بازند و وضعیت آن‌ها در مرحله انقباض دهلیزها تغییری نمی‌کند.

۸۳ در مرحله انقباض بطنی:

۱) به مدت ۰/۳ ثانیه بطن‌ها منقبض می‌شوند. خون روشن بطن چپ وارد سرخرگ آنورت می‌شود و به سراسر بدن می‌رود و خون تیره بطن راست وارد سرخرگ ششی می‌شود و به سوی شش‌ها می‌رود.

۲) انقباض بطن‌ها از پایین‌ترین قسمت آن‌ها (یعنی نوک بطن‌ها) آغاز می‌شود و به سمت بالا ادامه پیدا می‌کند.

۳) مدت بسیار کمی طول می‌کشد تا خون بتواند از بطن‌ها خارج شود؛ چون در ابتدای انقباض بطن‌ها، هنوز فشار خون سرخرگ آنورت و سرخرگ ششی بیشتر از درون بطن است!

۸۴ ویژه میزان فشاری که به دریچه‌های دهلیزی بطنی وارد می‌شود، بیشتر از فشاری است که به دریچه‌های سینی وارد می‌شود. از بین دریچه‌های دهلیزی بطنی نیز میزان فشار وارد شده به دریچه دولختی بیشتر از دریچه سه‌لختی است.

۸۵ ویژه قدرت انقباضی بطن چپ از بطن راست بیشتر است؛ به همین دلیل، فشار خون موجود در سرخرگ آنورت از سرخرگ ششی بیشتر است.

۸۶ بیشترین حجم خون بطن‌ها، همزمان با پایان انقباض دهلیزهاست.

۸۷ تغییرات فشار خون در مرحله انقباض بطنی را در سه زمان مختلف بررسی می‌کنیم:

۱) در ابتدای انقباض بطن‌ها، فشار دهلیزها کاهش یافته و به عنوان مثال فشار خون دهلیز چپ از ۹ به ۲ میلی‌متر جیوه رسیده است چون با پایان انقباض دهلیزها، خون موجود در آن‌ها تا حد امکان به بطن‌ها ریخته شده است. فشار خون بطن‌ها به دلیل شروع انقباض آن‌ها در حال افزایش است و مثلاً در بطن چپ از ۵ به ۵۱ می‌رسد اما در این زمان، فشار خون آنورت هیچ تغییری نمی‌کند؛ چون هنوز خون وارد آنورت نشده است.

۲) در میانه انقباض بطن‌ها، فشار خون دهلیزها به صورت جزئی افزایش می‌یابد؛ چون به علت بسته بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، کمی خون در دهلیزها جمع می‌شود و به عنوان مثال فشار خون دهلیز چپ از ۲ به ۳ می‌رسد. در این زمان، فشار خون بطن‌ها به علت شدت انقباض بطنی به حداکثر می‌رسد و مثلاً در بطن چپ، از ۶۱ به ۱۳۱ میلی‌متر جیوه افزایش می‌یابد. فشار خون آنورت نیز به دلیل ورود حجم زیادی از خون، به حداکثر مقدار خود می‌رسد. یعنی از ۸۰ به ۱۲۲ میلی‌متر جیوه افزایش می‌یابد.

۳) در انتهای انقباض بطن‌ها، فشار خون دهلیزها افزایش می‌یابد و مثلاً در دهلیز چپ، این عدد از ۳ به ۶ می‌رسد؛ چون ورود خون به دهلیزها ادامه دارد. فشار خون بطن‌ها در حال کاهش است؛ چون به تدریج انقباض دیواره بطن‌ها کاهش می‌یابد و فشار خون بطن چپ از ۱۳۱ به ۶۱ می‌رسد. فشار خون آنورت نیز در حال کاهش است؛ چون شدت انقباض بطن کاهش یافته و از ۱۲۲ به ۹۱ می‌رسد.

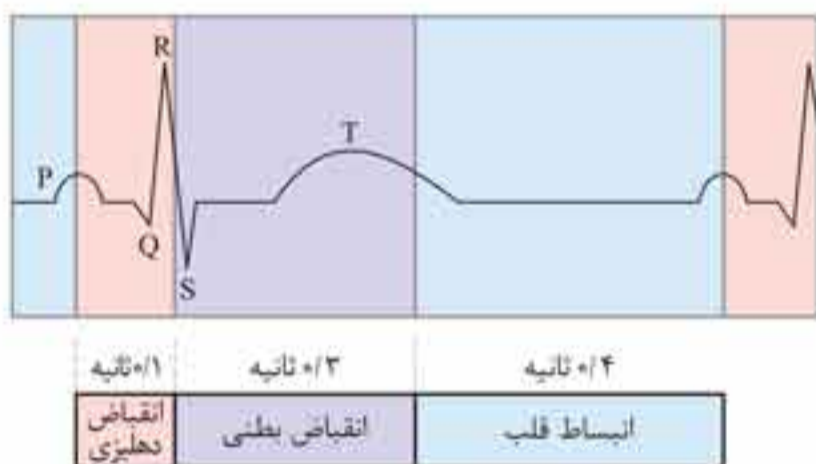


اصل مطلب

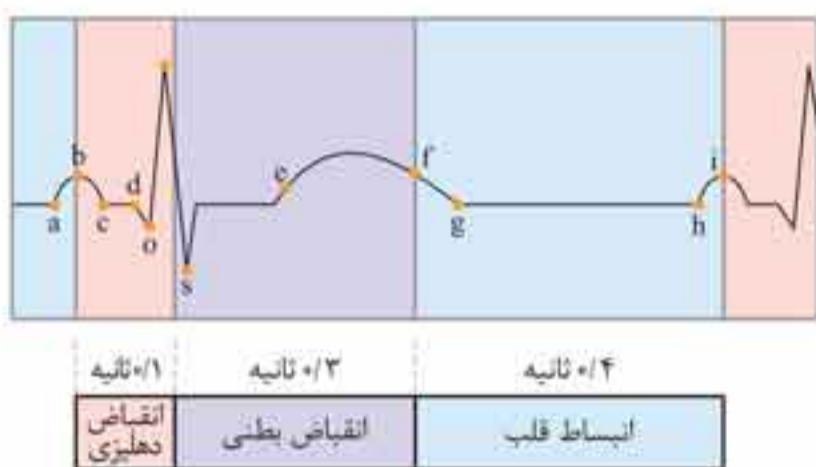


- یاخته‌های ماهیچه قلبی در چرخه ضربان قلب، فعالیت الکتریکی را نشان می‌دهند که می‌توان اثر آن را در سطح پوست دریافت کرد. منحنی حاصل از ثبت فعالیت الکتریکی قلب، نوار قلب (ECG) نامیده می‌شود که روی کاغذ یا صفحه حساس نمایشگر، نشان داده می‌شود.
- در این منحنی سه موج ثبت می‌شود که عبارتند از:
 - ۱ موج P که نتیجه فعالیت گره ضربان‌ساز (پیشاهنگ) است و در قله این منحنی، انقباض دهلیزها آغاز می‌شود.
 - ۲ موج QRS که پس از رسیدن پیام به گره دهلیزی بطنی و هنگام هدایت همزمان به یاخته‌های دیواره بطن‌ها ثبت می‌شود و نتیجه آن انقباض بطن‌هاست.
 - ۳ موج T، هنگام خروج پیام الکتریکی از یاخته‌های بطن‌ها (هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها) ثبت می‌شود.

۹۷ در منحنی نوار قلب (قلب نگاره):



- ۱ انقباض دهلیزها از وسط موج P آغاز می‌شود و تا قله R ادامه دارد.
 - ۲ انقباض بطن‌ها از قله R آغاز می‌شود و تا کمی قبل از پایان موج T ادامه دارد.
 - ۳ استراحت عمومی از کمی مانده به پایان موج T آغاز می‌شود و تا وسط موج P بعدی ادامه دارد.
- ۹۸ تحریک‌های ایجاد شده در هر قسمت قلب باعث ثبت بخشی از نوار قلب می‌شود.



- ۹۹ بافت‌های مختلف بدن همانند بافت ماهیچه‌ای قلب، توانایی هدایت پیام‌های الکتریکی را دارند! به همین دلیل می‌توان نوار قلب را از سطح پوست ثبت کرد.
- ۱۰۰ پیام الکتریکی کمی قبل از موج P توسط گره پیشاهنگ تولید و در ابتدای موج P (نقطه a)، منتشر می‌شود که نتیجه آن تشکیل موج P است.
- ۱۰۱ سیستول دهلیزها از وسط موج P تا قله R است و ۱/۰ ثانیه طول می‌کشد.
- ۱۰۲ در نقطه c پیام الکتریکی به گره دوم می‌رسد اما مدتی طول می‌کشد تا این پیام به دیواره بطن‌ها برسد. همین وقفه باعث می‌شود تا بطن‌ها دیرتر از دهلیزها منقبض شوند.
- ۱۰۳ کمی قبل از موج Q پیام الکتریکی به دیواره بطن‌ها وارد و در فاصله بین Q و R، پیام الکتریکی در دیواره بطن منتشر می‌شود.
- ۱۰۴ در نقطه R انقباض دهلیزها به پایان می‌رسد و انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود.
- ۱۰۵ انقباض بطن‌ها از نقطه R آغاز می‌شود و قبل از پایان موج T (یعنی در نقطه f) به پایان می‌رسد که ۳/۰ ثانیه طول می‌کشد.
- ۱۰۶ دیاستول (استراحت عمومی) کمی قبل از پایان موج T (یعنی نقطه f) شروع می‌شود و تا وسط موج P بعدی ادامه دارد که ۴/۰ ثانیه طول می‌کشد.
- ۱۰۷ در شروع انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند؛ بنابراین صدای اول قلب که ناشی از بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی است، کمی بعد از نقطه R شنیده می‌شود.
- ۱۰۸ انتهای انقباض بطن‌ها کمی قبل از پایان موج T (یعنی در نقطه f) است که در این هنگام بر اثر بسته شدن دریچه‌های سینی، می‌توان صدای دوم قلب را شنید.
- ۱۰۹ موج P مربوط به انقباض دهلیزهاست، اما انقباض دهلیزها از وسط موج P آغاز می‌شود و تا قله R ادامه دارد.
- ۱۱۰ موج QRS مربوط به انقباض بطن‌هاست، اما انقباض بطن‌ها از نقطه R آغاز می‌شود و تا کمی قبل از پایان موج T (یعنی نقطه f) ادامه دارد.
- ۱۱۱ موج T مربوط به استراحت بطن‌هاست اما استراحت بطن‌ها کمی قبل از پایان موج T (یعنی نقطه f) آغاز می‌شود و تا وسط موج P (یعنی نقطه b) ادامه دارد.

۳. کدام گزینه در ارتباط با سرخرگ آنورت درست است؟

- ۱) فشار خون موجود در ابتدای آنورت و سرخرگ ششی برابر است.
- ۲) سرخرگ ششی چپ فاقد دریچه است و از زیر قوس آنورت عبور می‌کند.
- ۳) قبل از رسیدن آنورت به سطح پشتی قلب، سه سرخرگ از آن منشعب می‌شوند.
- ۴) بخشی از خون وارد شده به آنورت اکسیژن و مواد غذایی میوکارد را تأمین می‌کند.

۴. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- از بین رگ‌های متصل به حفرات قلب انسان، به‌طور طبیعی _____ خون _____
- الف) چهار سیاهرگ - پراکسیژن را به حفرات بالای قلب وارد می‌کنند.
 - ب) دو سرخرگ - روشن را به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌رسانند.
 - ج) سه سیاهرگ - دارای بیکرینات زیاد را به دهلیزها وارد می‌کنند.
 - د) دو سرخرگ - حاوی گلوکز فراوان را از قلب خارج می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در انسان، به‌طور طبیعی تعداد دریچه‌های قلب دو برابر تعداد سرخرگ‌های اکلیلی است.
- ۲) مقدار خون روشنی که وارد بطن چپ می‌شود، بیشتر از مقدار خون تیره ورودی به بطن راست است.
- ۳) دهلیز راست، اولین حفره قلبی است که ترکیبات جذب شده توسط مویرگ‌های لثی وارد آن می‌شوند.
- ۴) گلوکز مورد نیاز یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن راست، توسط انشعابات رگ خارج شده از بطن چپ تأمین می‌شود.

۶. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در یک انسان سالم، تعداد _____ است.

- الف) سیاهرگ‌های اکلیلی از نایزده‌های اصلی کمتر
- ب) سیاهرگ ششی از لوب‌های شش راست بیشتر
- ج) سرخرگ‌های اکلیلی منشعب از آنورت با سرخرگ‌های ششی برابر
- د) سرخرگ منشعب از قوس آنورت از سیاهرگ‌های ششی کمتر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- به حفرات یک نیمه قلب انسان، پنج رگ بزرگ راه دارند. در این نیمه قلب _____
- خونی وارد می‌شود که تبدلات گازی را در شش‌ها انجام داده است.
 - خون پراکسیژن دریافت و به مسیر گردش عمومی فرستاده می‌شود.
 - دریچه دهلیزی - بطنی آن بالاتر از دریچه دهلیزی - بطنی سمت دیگر است.
 - طناب‌های ارتجاعی مانع از باز شدن دریچه‌های قلب به سمت دهلیز می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دریچه‌ها و صداهای قلب

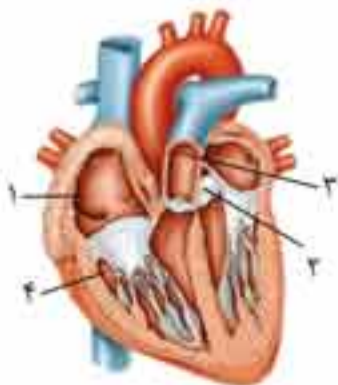
۸. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- بعضی از دریچه‌های موجود در دستگاه گردش خون انسان، _____
- الف) در ساختار خود بافت ماهیچه‌ای ندارند.
 - ب) مانع از حرکت خون در جهت جاذبه زمین نمی‌شوند.
 - ج) بدون مصرف انرژی زیستی و به‌صورت یک طرفه باز می‌شوند.
 - د) به دلیل وجود اختلاف فشار در خون دو سمت خود باز و بسته می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. با توجه به شکل مقابل که قلب انسان را نشان می‌دهد، مورد شماره _____

- ۱) ۱، حفره‌ای است که در محل ورود خون از رگ‌ها به آن دریچه وجود ندارد.
- ۲) ۲، دریچه‌ای است که مانع از بازگشت خون کم‌اکسیژن به قلب می‌شود.
- ۳) ۳، رگی است که حرکت خون در طول آن توسط دریچه‌هایی تسهیل می‌شود.
- ۴) ۴، حفره‌ای است که خون موجود در آن از طریق رگ‌های ویژه‌ای به ماهیچه قلب می‌رسد.



(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

۱۰. کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای باز و بسته شدن هر دریچه قلبی، تفاوت فشار در دو سمت آن الزامی است.
- (۲) در شروع سیستول بطنی، فشار خون در دو سمت برخی دریچه‌های قلبی متفاوت است.
- (۳) در هر سیستول بطنی، مقدار خون وارد شده به سرخرگ آنورت بیشتر از سرخرگ ششی است.
- (۴) همزمان با رسیدن پیام‌های الکتریکی به گره دوم، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.

۱۱. چند مورد، در ارتباط با صداهای قلب انسان درست است؟

- صدایی که در شروع دیاستول بطن‌ها شنیده می‌شود، گنگ و قوی است.
- بلافاصله پس از استراحت عمومی قلب، صدای کوتاه و واضح قلبی را می‌توان شنید.
- در دوره قلبی، صدای تاک بر اثر بسته شدن کوچک‌ترین دریچه‌های قلبی ایجاد می‌شود.
- بلافاصله پس از این که بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند، صدای اول قلب را می‌توان شنید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲. کدام گزینه، درباره دریچه‌های قلب انسان درست است؟

- (۱) وجود اسکلت فیبری به استحکام دریچه سینی سرخرگ ششی کمک می‌کند.
- (۲) دریچه سینی آنورتی برخلاف دریچه دولختی هنگام سیستول بطنی بسته می‌شود.
- (۳) تنها عامل مؤثر در باز و بسته شدن دریچه سینی، تفاوت فشار خون در دو سمت آن است.
- (۴) دریچه سه‌لختی همانند دریچه سینی سرخرگ ششی می‌تواند مانع ورود خون به بطن شود.

۱۳. در بررسی صداهای قلب یک فرد سالم با گوشی پزشکی، در هر چرخه قلبی، صدای _____ شنیده می‌شود.

- (۱) پووم، همزمان با شروع ثبت موج QRS
- (۲) ناشی از جریان خون آنورت به سوی قلب، دیرتر از صدای دیگر
- (۳) بسته شدن دریچه سه‌لختی، قوی و واضح
- (۴) باز شدن دریچه‌های سینی، در شروع سیستول قلبی

۱۴. کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- هنگامی که صدای پووم از قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله _____
- (۱) بعد از آن، دریچه میترا بسته است.
- (۲) قبل از آن، دریچه ابتدای سرخرگ ششی باز می‌شود.
- (۳) بعد از آن، فشار خون درون دهلیز راست شروع به افزایش می‌کند.
- (۴) قبل از آن، مقدار خون موجود در حفرات بزرگ قلب به حداکثر می‌رسد.

۱۵. کدام گزینه در ارتباط با عملکرد دریچه‌های قلبی انسان سالم درست است؟

- (۱) کمی بعد از شنیدن صدای دوم قلب، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شوند.
- (۲) همزمان با شروع انتشار پیام استراحت بطن‌ها، دریچه سینی آنورت بسته می‌شود.
- (۳) کمی قبل از شنیدن صدای اول قلب، فشار خون درون بطن‌ها به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
- (۴) همزمان با ورود پیام الکتریکی به گره دهلیزی - بطنی، دریچه سینی سرخرگ ششی بسته می‌شود.

۱۶. کدام گزینه، در ارتباط با صداهای طبیعی قلب انسان سالم نادرست است؟

- (۱) در هر چرخه قلبی، بلافاصله پس از شنیدن صدای تاک، مرحله ۴/۵ ثانیه‌ای آغاز می‌شود.
- (۲) بلافاصله پس از طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی، صدای گنگ و قوی از قلب به گوش می‌رسد.
- (۳) در یک چرخه قلبی، پس از شنیدن صدای تاک، موج جدیدی در منحنی نوار قلب ثبت نمی‌شود.
- (۴) در فاصله بین دو صدای پووم متوالی از قلب سالم، بطن‌ها به مدت ۵/۰ ثانیه خون دریافت می‌کنند.

۱۷. در یک فرد سالم، فقط هنگامی که دریچه‌های دهلیزی - بطنی _____

- (۱) بازند، خون از طریق بطن‌ها وارد دهلیزها می‌شود.
- (۲) بسته‌اند، خون دو سیاهرگ وارد دهلیز چپ می‌شود.
- (۳) بازند، خون از طریق بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها می‌شود.
- (۴) بسته‌اند، فشار خون در حفرات دهلیزی بالا می‌رود.

۱۸. کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در آن دریچه _____ است، _____ می‌یابد.
- (۱) سه‌لختی بسته - فشار خون دهلیزها کاهش
- (۲) سینی آنورتی باز - فشار خون بطن‌ها به‌طور پیوسته افزایش
- (۳) سینی سرخرگ ششی برخلاف دولختی باز - حجم خون دهلیزها کاهش
- (۴) میترا برخلاف دریچه سینی باز - حجم خون بطن‌ها به‌طور پیوسته افزایش

تبادل مواد در مویرگ‌ها

اصل مطلب



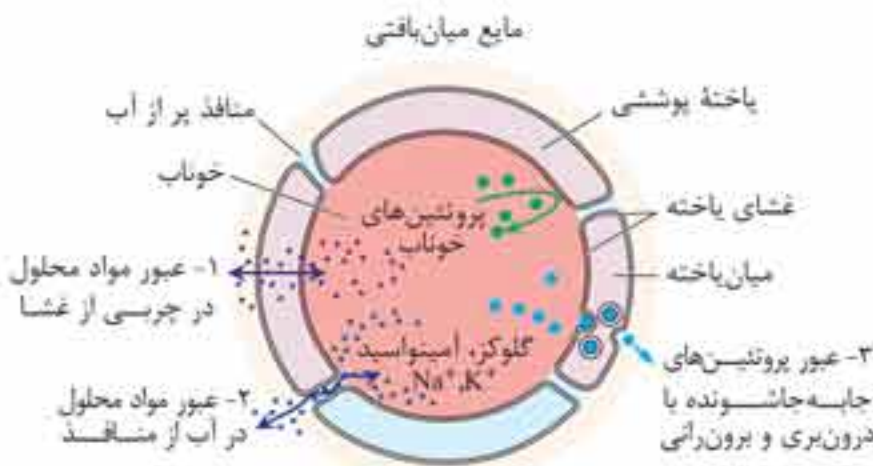
- محل انتشار مواد در دیواره مویرگ به میزان انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشا یا آب بستگی دارد. مولکول‌های محلول در لیپید (مانند اکسیژن، کربن دی‌اکسید، اوره و لاکتیک‌اسید) زیاد است و می‌توانند از غشای یاخته‌ها منتشر شوند اما میزان انحلال مولکول‌هایی مانند گلوکز و یون‌های سدیم و پتاسیم در لیپیدهای غشا کم است؛ بنابراین از طریق منافذ منتشر می‌شوند.
- به‌طور کلی تبادل مواد در مویرگ‌ها به سه روش انجام می‌شود:
 - ۱ انتشار: در این روش مواد مستقیماً از بین مولکول‌های غشای یاخته‌های پوششی و یا منافذ پر از آب دیواره مویرگ منتشر می‌شوند.
 - ۲ درون‌بری و برون‌رانی: پروتئین‌های درشت، با درون‌بری وارد یاخته‌های پوششی و با برون‌رانی از آن‌ها خارج می‌شوند.
 - ۳ جریان توده‌ای: در این روش، انتقال مواد به دلیل اختلاف فشار میان مایع درون و بیرون مویرگ از منافذ دیواره مویرگ صورت می‌گیرد.

۴۶ برای ورود پروتئین‌های درشت به مویرگ همانند خروج آن‌ها از مویرگ، ابتدا درون‌بری و سپس برون‌رانی انجام می‌شود! به‌طور معمول، پروتئین‌های خوناب از غشای یاخته‌ها یا منافذ مویرگ خارج نمی‌شوند.

تذکر مهم: در کتاب درسی نحوه عبور اوره از دیواره مویرگ مطرح شده است. می‌دانید که اوره یک ماده دفعی نیتروژن‌دار است اما فقط در کبد تولید می‌شود! به عبارت دیگر، یاخته‌های کبد آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کنند و اوره می‌سازند؛ بنابراین در سایر اندام‌های بدن، صحبت از عبور اوره از دیواره مویرگ اشتباه است!

۴۷ آب با هر دو روش از دیواره مویرگ منتشر می‌شود.

۴۸ **ترکیبی** در هر دو فرایند درون‌بری و برون‌رانی، ریزکیسه‌های غشایی تشکیل و مصرف ATP می‌شود؛ بنابراین عبور پروتئین‌های درشت از دیواره مویرگ، با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی و مصرف ATP انجام می‌شود.

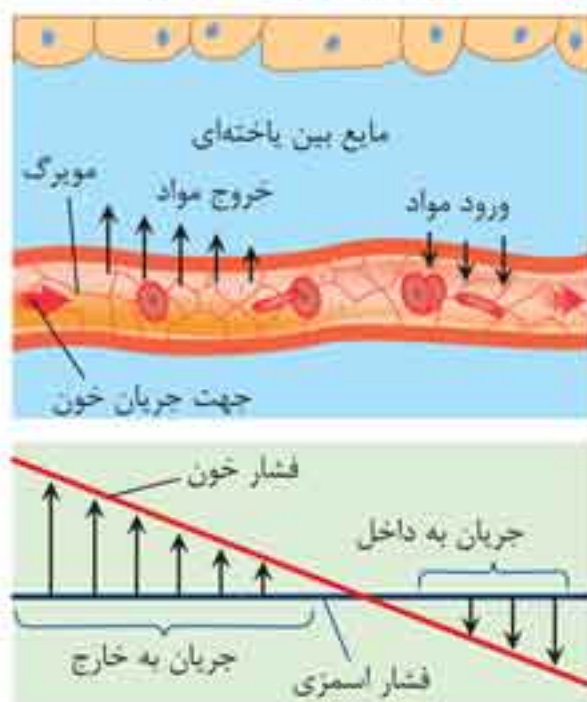


جریان توده‌ای در مویرگ‌ها

۴۹ در روش جریان توده‌ای، مواد از منافذ دیواره مویرگ‌ها بر اثر اختلاف فشار درون و بیرون مویرگ عبور می‌کنند.

دقت کنید: در جریان توده‌ای، برخی مواد در جهت شیب غلظت و بعضی دیگر برخلاف جهت شیب غلظت از دیواره مویرگ عبور می‌کنند.

۵۰ دو نیروی مؤثر در تبادل مواد بین مویرگ و مایع میان‌بافتی: ۱ فشار اسمزی حاصل از وجود پروتئین‌های خوناب ۲ فشار تراوش (باقی‌مانده فشار خون)



۵۱ **ویژه** فشار اسمزی، نتیجه وجود پروتئین‌های خوناب است. در طول مویرگ، فشار اسمزی تقریباً ثابت است؛ چون پروتئین‌هایی مانند آلبومین که در حفظ فشار اسمزی نقش اساسی دارند، از مویرگ خارج نمی‌شوند اما از سمت سرخرگی به سمت سیاهرگی، به دلیل کاهش فشار خون، از فشار تراوشی کاسته می‌شود.

۵۲ در مویرگ‌ها، باقی‌مانده فشار خون سرخرگی را فشار تراوش می‌نامند. در سمت سرخرگی مویرگ، فشار تراوشی بیشتر از فشار اسمزی است و سبب خروج توده‌ای مواد از مویرگ می‌شود.

۵۳ در سمت سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی بیشتر از فشار تراوشی است و موجب بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ می‌شود.

۵۴ فشار تراوش برخلاف فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت نیست و از سمت سرخرگی به سمت سیاهرگی کاهش می‌یابد که علت آن کاهش فشار خون است؛ بنابراین بیشترین فشار تراوشی در سمت سرخرگی مویرگ و کمترین فشار تراوشی در سمت سیاهرگی مویرگ مشاهده می‌شود.

۵۵ به دو دلیل فشار تراوش در طول مویرگ تدریجاً کاهش می‌یابد:

- ۱ فشار خون به تدریج در طول مویرگ کاهش می‌یابد.
- ۲ مقدار زیادی از خوناب در ابتدای مویرگ از آن خارج می‌شود.

۵۶ مقایسه انتشار و جریان توده‌ای:

- ۱ در انتشار، مواد از منافذ مویرگ و یا غشای یاخته عبور می‌کنند در حالی که در جریان توده‌ای، مواد منحصرأ از منافذ دیواره مویرگ می‌گذرند.
- ۲ در انتشار، علت جابه‌جایی مولکول‌ها، تفاوت غلظت آن‌ها در دو سوی غشا است اما در جریان توده‌ای، علت جابه‌جایی مواد، اختلاف فشار درون و بیرون مویرگ است و مواد بدون توجه به شیب غلظت‌شان از مویرگ خارج می‌شوند!

• خیز (ادم)

۵۷ کاهش سرعت بازگشت مایع بین‌بافتی به خون، موجب متورم شدن بخش‌هایی از بدن می‌شود.

- ۵۸ **ویژه** مواردی که می‌توانند منجر به بروز ادم شوند: ۱ کمبود پروتئین‌های خوناب ۲ افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها ۳ مصرف زیاد نمک ۴ مصرف کم مایعات ۵ آسیب دیدن دیواره مویرگ‌ها ۶ آسیب دیدن رگ‌های لنفی و یا اختلال در عملکرد دریچه‌های آن‌ها و ...
- ۵۹ آسیب دیدن بعضی اندام‌های داخلی (مانند کبد) که در تولید پروتئین‌های خوناب نقش دارند، می‌تواند منجر به ادم شود.
- ۶۰ آسیب دیدن دریچه‌های لانه‌کبوتری می‌تواند موجب افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها (به‌ویژه سیاهرگ‌های دست و پا) و در نتیجه ادم شود.
- ۶۱ عدم انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در اندام‌هایی مانند پا، منجر به افزایش فشار درون سیاهرگی می‌شوند. در نتیجه، از سرعت بازگشت مایعات از بافت به مویرگ کاسته می‌شود و ادم بروز می‌کند.
- ۶۲ اختلال در عملکرد دیافراگم موجب کاهش فشار مکشی قفسه سینه می‌شود. در نتیجه، جریان خون سیاهرگی کاهش می‌یابد و می‌تواند منجر به ادم شود.
- ۶۳ **ترکیبی** مصرف زیاد نمک یکی از دلایل بروز ادم است؛ بنابراین هر عاملی که باعث افزایش سدیم خون شود، می‌تواند منجر به بروز ادم شود! مثلاً افزایش غیرطبیعی ترشح هورمون آلدوسترون بر اثر پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه، منجر به افزایش بازجذب سدیم می‌شود و اگر این وضعیت برای مدت طولانی ادامه داشته باشد، می‌تواند منجر به ادم شود.
- ۶۴ مقدار مواد خارج شده از مویرگ‌ها، بیشتر از مواد بازگشتی به آن‌هاست! چون بخشی از مایع خارج شده از مویرگ، به رگ‌های لنفی وارد می‌شود.
- ۶۵ اختلال در جریان لنف می‌تواند منجر به بروز ادم شود؛ چون بخشی از مایع بین‌بافتی باید از طریق جریان لنف از بافت دور شود.

◀ دستگاه لنفی

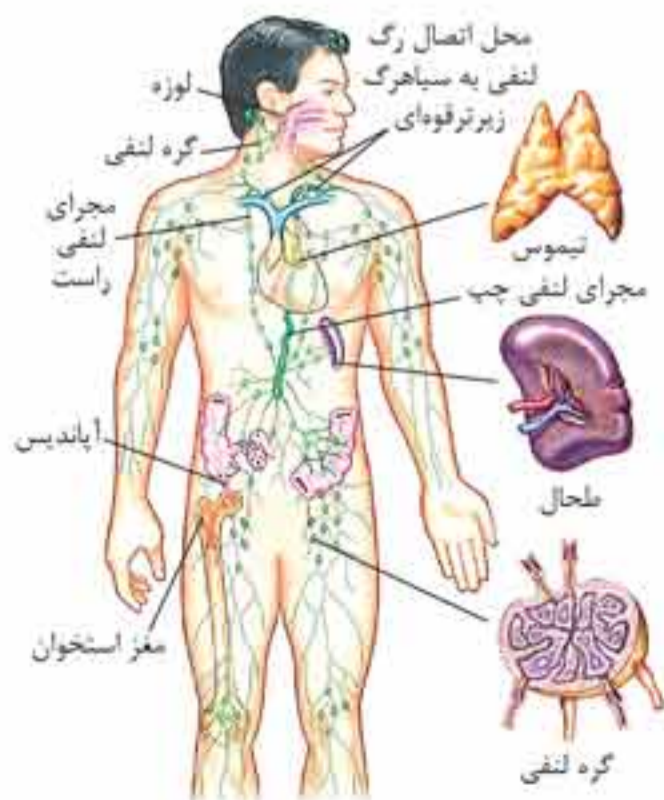
اصل مطلب



• دستگاه لنفی از رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی تشکیل شده است.

• وظایف دستگاه لنفی عبارتند از:

- ۱ تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند اما به مویرگ‌ها باز نمی‌گردند.
 - ۲ انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون.
 - ۳ کمک به دفاع اختصاصی با تولید و تجمع لنفوسیت‌ها در گره‌ها و اندام‌های لنفی.
- به مجموعه مایعات و مواد وارد شده به مویرگ‌های لنفی، لنف گفته می‌شود. لنف با عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی، از طریق دو مجرای لنفی به سیاهرگ‌های سینه (زیرترقوه‌ای راست و چپ) می‌ریزد. بنابراین لنف پس از تصفیه شدن، به دستگاه گردش خون برمی‌گردد.
- اندام‌های لنفی (لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان)، مانند گره‌های لنفی، مراکز تولید لنفوسیت هستند؛ بنابراین نقش مهمی در مبارزه با عوامل بیماری‌زا دارند.



۶۶ گره‌های لنفی در سراسر بدن پراکنده‌اند اما در گردن، زیربغل، کشاله ران و حفره شکمی به تعداد زیاد وجود دارند. در فرد سالم، بیشتر گره‌های لنفی اندازه یکسالی دارند.

۶۷ تیموس، غده‌ای است که از دو لوب تشکیل شده و در بالا و جلوی قلب قرار گرفته است.

۶۸ طحال، بزرگ‌ترین اندام لنفی انسان است و در سمت چپ حفره شکمی، بالاتر از کلیه چپ و در سمت چپ معده قرار گرفته است.

۶۹ سرخرگ ورودی به طحال در مقایسه با سیاهرگ خروجی از آن، در سطحی بالاتر قرار دارد.

۷۰ **ویژه** آپاندیس از اجزای دستگاه گوارش است اما از نظر عملکردی، جزء دستگاه لنفی محسوب می‌شود. تیموس نیز جزء غده‌های درون‌ریز است اما از نظر عملکردی جزء دستگاه لنفی محسوب می‌شود. بنابراین یک اندام می‌تواند مربوط به دو دستگاه بدن باشد!

۷۱ **ویژه** انسان دو مجرای لنفی دارد؛ مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر است و برخلاف مجرای لنفی راست، در پشت قلب قرار دارد.

۷۲ نشت آب و مواد دیگر از مویرگ‌ها، در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها، به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد.

۷۳ لنفوسیت‌ها مهم‌ترین گویچه‌های سفید مستقر در گره‌های لنفی هستند، علاوه بر آن، ماکروفاژها (درشت‌خوارها) نیز در گره‌های لنفی حضور دارند.
۷۴ لنفوسیت‌ها همانند سایر یاخته‌های خونی در مغز استخوان تولید می‌شوند؛ تعدادی از لنفوسیت‌ها وارد گره‌ها و اندام‌های لنفی می‌شوند و در صورت برخورد با میکروب‌ها، تکثیر می‌شوند.

فلش‌بک: تعدادی از ماکروفاژها نیز در حبابک‌ها مستقر هستند و ذرات گرد و غبار و باکتری‌های وارد شده به حبابک‌ها را از بین می‌برند. ماکروفاژها توانایی حرکت و بیگانه‌خواری دارند.

۷۵ **ترکیبی** هورمونی به نام تیموسین از غده تیموس به خون ترشح می‌شود. این هورمون در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.

۷۶ یک گره لنفی می‌تواند به چندین رگ لنفی متصل باشد و تعداد رگ‌های ورودی به گره لنفی می‌تواند بیشتر از رگ‌های خروجی از آن باشد.

۷۷ ورود و خروج لنف از گره‌های لنفی توسط بنداره کنترل می‌شود.

۷۸ **ترکیبی** مویرگ‌های لنفی منفذدار به دلیل داشتن فضاهای بین‌یاخته‌ای بزرگ، در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن (متاستاز) مؤثرند.

۷۹ مقدار لنف با میزان نشست مواد از مویرگ نسبت مستقیم دارد. بنابراین افزایش نشست مواد از مویرگ در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها (مانند پرکاری فوق کلیه) منجر به افزایش حجم مایع لنف می‌شود.

۸۰ محتویات همه رگ‌های لنفی پس از ورود به مجراهای لنفی، در نهایت وارد سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌شود. هر مجرای لنفی به یک سیاهرگ زیرترقوه‌ای متصل است.

۸۱ در ساختار رگ‌های لنفی پایین‌تر از قلب، دریچه‌هایی مشابه دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌ها وجود دارند که به صورت یک‌طرفه به سوی قلب باز می‌شوند. جریان لنف درون رگ‌های لنفی، مجراهای لنفی و حتی گره‌های لنفی به صورت یک‌طرفه و به سوی قلب است.

۸۲ بر اساس شکل کتاب درسی، در کف دست، ساعد، ساق پا و بیشتر طول ران، گره لنفی وجود ندارد.

تنظیم دستگاه گردش خون

اصل مطلب

فعالیت‌های دستگاه گردش خون با سازوکارهای مختلفی تنظیم می‌شود:

۱ دستگاه عصبی خودمختار: فعالیت قلب را متناسب با شرایط توسط اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) افزایش و توسط اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) کاهش می‌دهد. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

۲ بعضی هورمون‌ها: مثلاً در حالت‌های ویژه فشار روانی (مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان)، ترشح هورمون آلدوسترون از غده فوق کلیه افزایش می‌یابد و یا اثر بر روی اندام‌هایی مانند قلب و کلیه، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهد.

۳ تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها: تغییر مقدار بعضی مواد در مایعات بدن، سبب تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها می‌شود:

مثال ۱: مثلاً کربن دی‌اکسید با اثر بر ماهیچه‌های صاف دیواره رگ، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

مثال ۲: ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن، باعث انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره رگ و در نتیجه، تنگی رگ‌ها می‌شود.

۴ تنظیم انعکاسی: انواعی از گیرنده‌ها وجود دارند که پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار خون سرخرگی حفظ شود.

سازوکارهای انعکاسی برای حفظ فشار خون سرخرگی عبارتند از:

۱ گیرنده‌های فشاری که در دیواره سرخرگ‌های گردش خون عمومی قرار دارند و به فشار خون حساس‌اند.

۲ گیرنده‌های شیمیایی که به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن و کمبود اکسیژن خون حساس‌اند؛ این گیرنده‌ها از نوع شیمیایی‌اند.

۸۳ **ترکیبی** گیرنده‌های فشاری و گیرنده‌های شیمیایی مؤثر در حفظ فشار خون سرخرگی، در هومئوستازی (حفظ حالت پایدار محیط داخلی) نقش دارند.

۸۴ گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن، بیشتر در سرخرگ آنورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن اما گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در بصل‌النخاع قرار دارند. پس حفظ فشار خون سرخرگی می‌تواند با کمک گیرنده‌های موجود در سرخرگ‌ها (آنورت و گردنی) و یا مغز (بصل‌النخاع) انجام شود.

۸۵ **ترکیبی** یون هیدروژن با اثر بر گیرنده‌های خود در حفظ فشار خون سرخرگی نقش دارد. افزایش یون هیدروژن، در نتیجه افزایش کربن دی‌اکسید رخ می‌دهد؛ چون وقتی کربن دی‌اکسید زیاد می‌شود، در خوناب با آب واکنش می‌دهد و کربنیک‌اسید تولید می‌شود. کربنیک‌اسید به سرعت به یون هیدروژن و یون بیکربنات تجزیه می‌شود.

۸۶ **ترکیبی** افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی منجر به کاهش اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید خون می‌شود. چون این هورمون‌ها سوخت‌وساز یاخته‌ها را افزایش می‌دهند، از طرفی با افزایش کربن دی‌اکسید، مقدار یون هیدروژن نیز افزایش پیدا می‌کند. کاهش اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید و هیدروژن با اثر بر گیرنده‌های شیمیایی، سبب ارسال پیام به مراکز عصبی می‌شود. در پاسخ به این پیام‌ها، بصل‌النخاع تعداد تنفس، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهد.

۸۷ **ترکیبی** هورمون آلدوسترون که از غده فوق کلیه ترشح می‌شود، با اثر بر کلیه، بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد و در پی آن بازجذب آب نیز افزایش می‌یابد. نتیجه افزایش بازجذب آب، افزایش حجم خون است و با افزایش حجم خون، فشار خون بیشتر می‌شود.

۱۱۶ چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

به شبکه مویرگی انسان، ممکن است خون — وارد و خون — از آن خارج شود.

- | | | | |
|------------------|----------------|----------------|----------------|
| الف) روشن - تیره | ب) تیره - تیره | ج) تیره - روشن | د) روشن - روشن |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۱۱۷ شکل مقابل مربوط به مویرگی است که —



(ترکیبی یا سایر فصل‌ها)

(ترکیبی یا سایر فصل‌ها)

- ۱) گویچه‌های قرمز با عبور از منافذ دیواره آن خارج می‌شوند.
- ۲) ممکن است در دو انتهای خود با سیاهرگ کوچک در ارتباط باشد.
- ۳) در برخی از اندام‌های تخریب کننده گویچه‌های خونی مرده یافت می‌شود.
- ۴) به تدریج در طول آن فشار تراوشی افزایش و فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

دستگاه لنفی

۱۱۸ کدام گزینه در ارتباط با دستگاه لنفی فردی سالم، درست است؟

- ۱) رگ‌های لنفی از روده باریک برخلاف روده بزرگ خارج می‌شوند.
- ۲) فقط یکی از مجراهای لنفی مستقیماً به سیاهرگ‌های سینه‌ای متصل می‌شود.
- ۳) مجرای لنفی قطورتر، برخلاف بنداره پیلور در سمت چپ بدن قرار دارد.
- ۴) تعداد رگ‌های ورودی به هر گره لنفی با تعداد رگ‌های خروجی از آن قطعاً برابر است.

۱۱۹ چند مورد، درباره دستگاه لنفی انسان نادرست است؟

- الف) طحال برخلاف مغز استخوان، از اندام‌های لنفی محسوب می‌شود.
- ب) درون هر یک از پرزهای روده، تعدادی مویرگ لنفی بسته وجود دارد.
- ج) مایع لنف، مستقیماً به رگی می‌ریزد که دارای دریچه لانه کبوتری است.
- د) معمولاً در یک فرد سالم و بالغ، تراکم گره‌های لنفی در ساعد بیشتر از زانو است.

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

۱۲۰ رگی که محتویات مجرای لنفی راست مستقیماً به آن وارد می‌شود، —

- ۱) در لایه میانی برخلاف لایه خارجی خود، بافت پیوندی دارد.
- ۲) جریان خون در آن، تحت تأثیر حرکات دیافراگم قرار می‌گیرد.
- ۳) در ساختار خود، لایه عضلانی ضخیم و رشته‌های الاستیک فراوان دارد.
- ۴) خون دارای کربن دی‌اکسید زیاد را مستقیماً به دهلیز راست وارد می‌کند.

۱۲۱ با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در مورد بخشی که با علامت سؤال مشخص شده، درست است؟



(ترکیبی یا سایر فصل‌ها)

- ۱) در سراسر بدن پراکنندگی یکنواختی دارد.
- ۲) همانند طحال، از مراکز تولید لنفوسیت‌هاست.
- ۳) خون را پس از تصفیه به گردش عمومی باز می‌گرداند.
- ۴) مایع درون آن از طریق مجرای وارد سرخرگ سینه‌ای می‌شود.

۱۲۲ نوعی اندام لنفی که —

- ۱) در بلوغ و تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد، برخلاف کلیه‌ها، دارای مویرگ‌های منفذدار است.
- ۲) به روده کور متصل است، همانند معده، با سیاهرگ باب کبدی در ارتباط است.
- ۳) هورمون اریتروپوئیتین ترشح می‌کند، برخلاف گره‌های لنفی، محل تجمع لنفوسیت‌ها نیست.
- ۴) مرکز تخریب گویچه‌های قرمز مرده است، همانند کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.

(ترکیبی یا سایر فصل‌ها)

۱۲۳ کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

شکل مقابل، ساختاری را نشان می‌دهد که —

- ۱) در تصفیه خون قبل از رسیدن به سیاهرگ سینه‌ای نقش دارد.
- ۲) می‌تواند محل تکثیر یاخته‌هایی باشد که قابلیت دگرنشینی دارند.
- ۳) در تکثیر یاخته‌هایی نقش دارد که توانایی شناسایی میکروب را دارند.
- ۴) مایع درون آن، پس از ورود به جریان خون از دهلیز راست عبور می‌کند.

تنظیم دستگاه گردش خون

۱۲۴ کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

میزان برون‌ده قلب انسان سالم و بالغ، به‌طور طبیعی هنگام — می‌یابد.

- | | |
|---|---|
| ۱) افزایش تولید بیکربنات در خون، افزایش | ۲) کاهش اکسیژن در خون سرخرگی، کاهش |
| ۳) استراحت برخلاف فعالیت‌های ورزشی کاهش | ۴) فشارهای روانی با دخالت برخی هورمون‌ها افزایش |



(سراسری ۹۴)

۲۲۱. کدام گزینه، درست است؟

- ۱) در خرچنگ همانند ملخ، خون توسط یک رگ شکمی به قلب باز می‌گردد.
- ۲) در کرم خاکی برخلاف خرچنگ، خون از کمان‌های رنگی به قلب اصلی باز می‌گردد.
- ۳) در ملخ برخلاف ماهی، رگ پستی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.
- ۴) در ماهی همانند کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت بخش‌های عقبی بدن جریان می‌یابد.

(سراسری ۹۵ - با تغییر)

۲۲۲. کدام عبارت درباره هر جانور مهره‌داری درست است که فقط خون تیره پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود؟

- ۱) برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های دستگاه تنفسی دفع می‌شوند.
- ۲) گردش خون ساده و قلب دو حفره‌ای است.
- ۳) در تشکیل اسکلت درونی، سه نوع استخوان شرکت دارند.
- ۴) در مغز آن، لوب بینایی در پشت مخچه قرار دارد.

(سراسری ۹۵)

۲۲۳. در پی مرگ گویچه‌های قرمز در یک فرد بالغ، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- ۱) هضم آهن توسط درشت‌خوارها
- ۲) انتقال هموگلوبین آزاد شده به مغز استخوان
- ۳) تولید بیلی‌روبین در کیسه صفرا
- ۴) ذخیره آهن در کبد

(سراسری ۹۵)

۲۲۴. در یک فرد سالم، در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- ۱) انقباض دو دهلیز راست و چپ
- ۲) ثبت موج QRS در نوار قلب
- ۳) ثبت موج T در منحنی قلب‌نگاره
- ۴) انتشار پیام الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره دوم

(خارج از کشور ۹۵)

۲۲۵. در یک فرد سالم، در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم، کدام اتفاق روی نمی‌دهد؟

- ۱) افزایش فشار خون در سرخرگ ششی
- ۲) ثبت موج T در منحنی الکتروکاردیوگرام
- ۳) کاهش فشار خون درون بطن‌ها
- ۴) ثبت موج P در نوار قلب

(خارج از کشور ۹۵)

۲۲۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

- در هر مهره‌دار بالغی که قلب، خون تیره را دریافت می‌کند و سپس به خارج می‌راند،
- ۱) اسکلت درونی از نوعی بافت پیوندی تشکیل شده است.
 - ۲) حرکات بدن توسط سه نوع بافت ماهیچه‌ای ممکن می‌گردد.
 - ۳) بخشی از پلاسمای خون به فضای میان یاخته‌ها نفوذ می‌کند.
 - ۴) خون پس از تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به سمت اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

(سراسری ۹۴)

۲۲۷. در انسان، همه رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

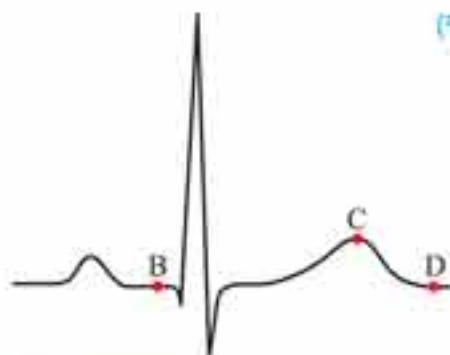
- ۱) دیواره آن‌ها، رشته‌های کشسان فراوان و لایه ماهیچه‌ای قطور دارد.
- ۲) یک لایه از یاخته‌های بافت پوششی در دیواره آن‌ها وجود دارد.
- ۳) در دیواره آن‌ها، ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان یافت می‌شود.
- ۴) در درون آن‌ها، همواره خون به طور پیوسته جریان دارد.

(سراسری ۹۶ - با تغییر)

۲۲۸. کدام عبارت، درباره همه جانورانی درست است که بین خون و مایع میان‌بافتی آن‌ها، جدایی وجود دارد؟

- ۱) شباهت اساسی در ساختار استخوان‌های آن‌ها دیده می‌شود.
- ۲) فراوان‌ترین یاخته‌های خونی در مغز استخوان آن‌ها ساخته می‌شوند.
- ۳) در درون بدن آن‌ها، بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.
- ۴) در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای آن‌ها نیز پروتئین‌های آنتی‌ژن و میوزین دیده می‌شود.

۲۲۹. با توجه به منحنی زیر می‌توان بیان داشت که _____ در هنگام ثبت نقطه C، کم‌تر از نقطه _____ است. (سراسری ۹۶)



- ۱) حجم خون بطن‌ها - D
- ۲) تعداد دریچه‌های باز قلب - D
- ۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - B
- ۴) فشار خون در ابتدای سرخرگ آئورت - B

(سراسری ۹۶)

۲۳۰. چند مورد درباره خون هر سیاهرگ بدن انسان صادق است؟

- محتویات مویرگ‌های لنفی را دریافت می‌کند.
- مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی دی‌اکسید کربن دارد.
- حرکت آن به وجود دریچه‌های سیاهرگی وابسته نیست.
- فقط تحت تأثیر باقی‌مانده فشار سرخرگی به سمت قلب جریان می‌یابد.

(خارج از کشور ۹۶)

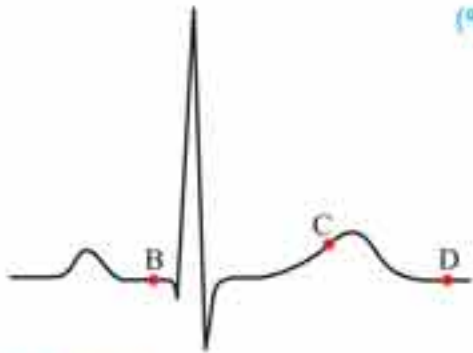
۲۲۱. کدام عبارت، در مورد خون موجود در هر سیاهرگ بدن انسان درست است؟

- (۱) مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی مواد زاید نیتروژن دار را حمل می کند.
- (۲) فشار دی اکسیدکربن در آن نسبت به خون سرخرگی بیشتر است.
- (۳) حرکت آن به سبب وجود دریچه های سیاهرگی تسهیل می شود.
- (۴) حرکت آن به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه های اسکلتی وابسته است.

۲۲۲. در دیواره خارجی دهلیز چپ قلب یک انسان سالم، پیام انقباض توسط دیواره های دهلیزی در حال گسترش است، در این لحظه ... (خارج از کشور ۹۶ - با تغییر)

- (۱) صدای گنگ و طولانی دوم شنیده می شود.
- (۲) خون ورودی به دهلیزها در حال تجمع در آنها است.
- (۳) هیچ یک از تارهای منشعب بطنی در حال انقباض نیستند.
- (۴) عصب پاراسمپاتیک می تواند سرعت هدایت پیام را افزایش دهد.

۲۲۳. با توجه به منحنی زیر می توان بیان داشت که در زمان ثبت نقطه D، کم تر از نقطه ... است. (خارج از کشور ۹۶)



(سراسری ۹۷)

- (۱) فشار خون در ابتدای سرخرگ آنورت - C
- (۲) تعداد حفرات قلبی در حال انقباض - B
- (۳) طول تارهای ماهیچه ای دهلیزها - B
- (۴) تعداد دریچه های باز قلب - C

۲۲۴. چند مورد، درباره همه مویرگ هایی که از روده انسان خارج می شوند، صحیح است؟

- (الف) محتویات خود را به سمت قلب هدایت می کنند.
- (ب) در جریان پاسخ التهابی در محل، به مونوسیت های بیشتری اجازه خروج می دهند.
- (ج) گویچه های قرمز پیر هنگام عبور از آنها، آسیب می بینند.
- (د) دارای بافت پوششی مشابه دیواره درونی کپسول بومن هستند.

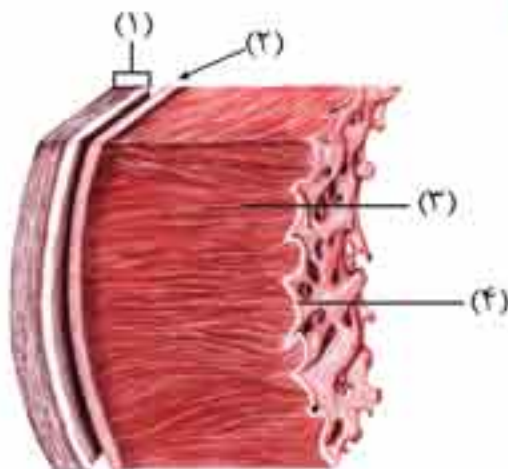
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

(سراسری ۹۸)

۲۲۵. سامانه گردشی مضاعف برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره این گروه از جانوران نادرست است؟

- (۱) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی به شش های آنها وارد می شود.
- (۲) در بخشی از زندگی آنها، خون تیره توسط قلب دو حفره ای به آبشش ها فرستاده می شود.
- (۳) در شرایطی، باز جذب آب از مثانه آنها به خون افزایش می یابد.
- (۴) بیشتر تبدلات گازی آنها، از طریق پوست انجام می گیرد.

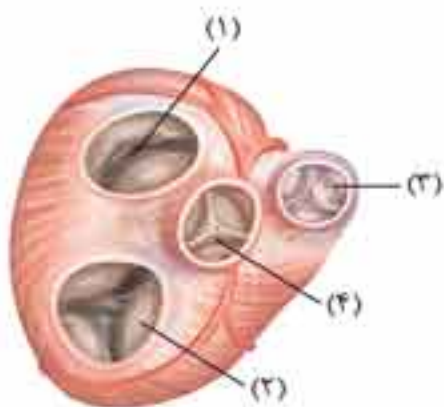
(خارج از کشور ۹۸)



۲۲۶. مطابق با شکل روبه رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته های پروتئینی دارد.
- (۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته های عصبی در ارتباط است.
- (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واجد ساختاری با صفحات بینابینی است.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته هایی با فضاهای بین یاخته ای اندک دارد.

آزمون (از تست های کانون فرهنگی آموزش)



۲۲۷. در شکل مقابل، به دلیل ... دریچه های ... می توان با قاطعیت گفت ...

- (۱) بسته بودن - ۱ و ۲ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند.
- (۲) بسته بودن - ۳ و ۴ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند.
- (۳) باز بودن - ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت اند.
- (۴) باز بودن - ۱ و ۲ - فشار خون همه حفرات قلبی کمتر از آنورت است.

۲۲۸. کم ترین حجم خون درون بطن ها ...

- (۱) به دنبال شنیده شدن صدای کوتاه تر مشاهده می شود.
- (۲) در بخش پایین روی موج T می تواند دیده شود.
- (۳) در هنگام بسته شدن دریچه میترا مشاهده می شود.
- (۴) همزمان با تحریک گره دهلیزی - بطنی می تواند دیده شود.

۲۴۹. رشته‌های الاستیک در ساختار دیواره

- ۱) همانند بنداره مویرگی - مویرگ‌های خونی دیده نمی‌شوند.
- ۲) همانند لایه ماهیچه‌ای - رگ‌هایی که وظیفه تبادل مواد را بر عهده دارند، مشاهده می‌شوند.
- ۳) برخلاف غشای پایه - رگ‌های تنظیم کننده میزان خون ورودی به مویرگ‌ها وجود ندارند.
- ۴) برخلاف بافت پیوندی - سرخرگ‌های خارج کننده خون از قلب به میزان زیادی وجود دارند.

۲۴۰. هنگامی که فشار خون در در بیشترین مقدار خود است

- ۱) دهلیز چپ - دریچه سه‌لختی برخلاف دریچه‌های سینی بسته می‌باشند. ۲) سرخرگ آئورت - فشار خون در دهلیز چپ در کمترین حالت خود می‌باشد.
- ۳) بطن چپ - پیام انقباض بطن توسط گره سینوسی - دهلیزی ایجاد می‌شود. ۴) سرخرگ آئورت - فشار خون بطن چپ نیز بیشترین مقدار است.

۲۴۱. در یک انسان سالم و بالغ، وقتی از بالا به قلب نگاه می‌کنیم و در حالتی که دریچه سینی سرخرگ ششی در سمت راست قرار دارد، دریچه

- ۱) جلویی‌ترین - در محل جدا شدن سرخرگ‌های تغذیه کننده میوکارد قلب قرار دارد.
- ۲) عقبی‌ترین - توسط یک سری طناب‌های ماهیچه‌ای به دیواره درون شامه بطن متصل است.
- ۳) بزرگ‌ترین - دارای یاخته‌های نزدیک به هم با فضای بین‌یاخته‌ای کم در ساختار خود می‌باشد.
- ۴) کوچک‌ترین - در اطراف خود دارای نوعی بافت پیوندی عایق بوده که مانع انتشار پیام از میوکارد دهلیز به بطن می‌شود.

۲۴۲. دسته‌ای از رگ‌های خونی انسان، بیشترین حجم خون را درون خود جای داده‌اند؛ در مورد برخی از این رگ‌های خونی می‌توان گفت

- ۱) در برش عرضی، دارای مقطع گردتری نسبت به سایر رگ‌های خونی می‌باشند.
- ۲) با داشتن دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کنند.
- ۳) افزایش فشار درون آن‌ها می‌تواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد.
- ۴) خون حاوی اکسیژن به طور مستقیم از شبکه مویرگ‌های خونی به آن‌ها وارد نمی‌شود.

۲۴۳. کدام عبارت را به نادرستی کامل می‌کند؟ در هر یک از حلقه‌های میانی بدن کرم خاکی

- ۱) جهت جریان خون در رگ شکمی به سمت عقب بدن می‌باشد.
- ۲) هر جفت متانفریدی در دفع مواد زائد حلقه دیگر نیز نقش دارد.
- ۳) آب میان‌بافتی در تبادل مواد دفعی نقش دارد.
- ۴) کمان‌های رگی در اطراف روده، خون را به سمت پایین هدایت می‌کنند.

۲۴۴. تنظیم میزان خون ورودی به مویرگ‌ها به عهده رگ‌هایی است که

- ۱) بیشترین سرعت جریان خون در آن‌ها دیده می‌شود.
- ۲) کندترین سرعت جریان خون در آن‌ها مشاهده می‌شود.
- ۳) بیشترین حجم خون را در خود جای می‌دهند.
- ۴) نسبت میزان لایه کشسان به لایه ماهیچه‌ای در آن کم‌تر از آئورت است.

۲۴۵. کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ در فاصله از الکتروقلب‌نگاره در انسان،

- ۱) P تا Q - پیام‌های الکتریکی بافت گرهی به میوکارد بطن‌ها منتقل شده است.
- ۲) Q تا انتهای T - هر دو صدای قلب به گوش می‌رسد.
- ۳) T تا ابتدای P - سیستول میوکارد دهلیزی در حال وقوع است.
- ۴) R تا S - دریچه‌های سینی قلبی، در نتیجه تحریک بطنی باز می‌شوند.

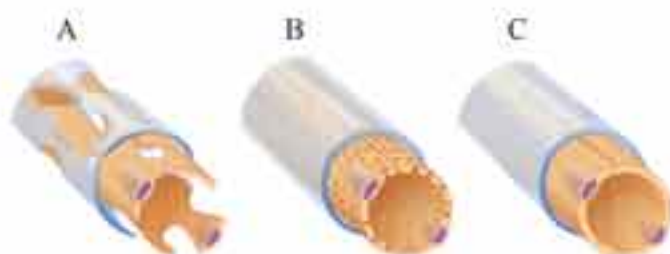
۲۴۶. در هنگام سیستول قلب ملخ چند مورد زیر صادق است؟

- | | |
|--|---|
| الف) باز شدن دریچه‌های ابتدای رگ‌های خارج شده از قلب | ب) باز شدن منافذ دریچه‌دار قلبی |
| ج) ورود همولنف به درون سینوس‌ها | د) تبادل گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و همولنف |
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |

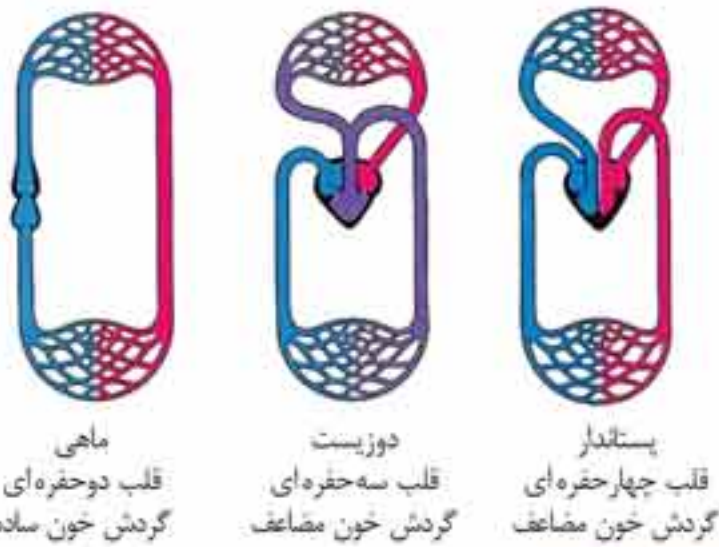
۲۴۷. کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- در خون‌ریزی‌های شدید در بدن انسان،
- ۱) به نوعی ویتامین محلول در چربی در انجام روند انعقاد نیاز داریم.
 - ۲) ترشح آنزیم پروترومبیناز باعث آغاز فرآیندی می‌شود که منجر به تشکیل لخته می‌شود.
 - ۳) گرده‌ها فقط دور هم جمع شده و به هم می‌چسبند و درپوش ایجاد می‌کنند و مانع خونریزی می‌شوند.
 - ۴) اجزای اصلی موثر در تولید لخته خون، از قطعه‌قطعه شدن بخش میان‌یاخته‌ای مگاکاربوسیت‌ها در مغز استخوان تولید شده‌اند.

۲۴۸. با توجه به شکل زیر، کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟



- ۱) اندامی که با تولید ترکیبی در نخستین گام از گوارش لیپیدها در دوازدهه نقش دارد، همانند طحال دارای مویرگ‌های A می‌باشد.
- ۲) یاخته‌های ترشح کننده سورفاکتانت همانند درشت‌خوارهای بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، می‌توانند با مویرگ C تغذیه شوند.
- ۳) اندامی که محل تولید یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است، دارای مویرگ A با غشای پایه ضخیم می‌باشد.
- ۴) اندامی که مورد هدف هورمون‌های غدد فوق کلیه است، می‌تواند دارای مویرگ B باشد.



پستاندر
قلب چهار حفره‌ای
گردش خون مضاعف

دوزیست
قلب سه حفره‌ای
گردش خون مضاعف

ماهی
قلب دو حفره‌ای
گردش خون ساده

❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): در حشرات، خون از طریق چندین رگ از قلب خارج می‌شود. در کرم خاکی نیز ۱۰ کمان رگی خون را از قلب خارج می‌کنند. گزینه (۲): بازگشت خون به قلب حشرات از طریق منافذ قلب است (نه رگ‌ها). گزینه (۴): نوزاد قورباغه گردش خون ساده (مشابه ماهی‌ها) دارد؛ یعنی با انقباض بطن، خون به سوی آبشش‌ها و سپس سراسر بدن می‌رود.

۲۰۱. **گزینه ۳**

در همه جانورانی که سامانه گردش خون دارند، بین دیواره داخلی بدن و دستگاه گوارش فضایی وجود دارد که حفره عمومی نامیده می‌شود. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): به عنوان مثال دستگاه گردش خون حشرات، از چندین گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. گزینه (۲): در جانورانی که گردش خون مضاعف دارند (مثل انسان)، خون روشن توسط سیاهرگ از دستگاه تنفس به قلب باز می‌گردد. گزینه (۴): به عنوان مثال در ماهی‌ها، خون پس از تبادلات گازی مستقیماً به قلب باز نمی‌گردد، بلکه به سوی بافت‌های مختلف بدن می‌رود.

۲۰۲. **گزینه ۲**

دوزیستان بالغ، سامانه گردش خون بسته مضاعف دارند. ❓ **بررسی تک تک موارد** الف (درست): خون تیره در پایان گردش عمومی وارد دهلیز راست می‌شود. ب (درست): قلب قورباغه دارای سه حفره است. به دهلیز راست خون تیره و به دهلیز چپ خون روشن می‌ریزد؛ خون موجود در بطن نیز مخلوطی از خون تیره و خون روشن است. ج (نادرست): خون تیره پس از وارد شدن به قلب قورباغه، با خون روشن مخلوط و سپس از آن خارج می‌شود. د (نادرست): خونی که از قلب قورباغه خارج می‌شود، تیره نیست؛ بلکه مخلوط تیره و روشن است.

۲۰۳. **گزینه ۱**

هیدر دارای حفره گوارشی است؛ در جانورانی که حفره گوارشی دارند، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): کرم‌های پهن آزادی (مثل پلاتاریا)، گردش خون ندارند؛ بنابراین همولنف ندارند. گزینه (۳): با توجه به تصویر مقطع بدن کرم لوله‌ای، لوله گوارشی این جانور فضای چندانی را اشغال نمی‌کند. گزینه (۴): مویرگ‌ها نمی‌توانند به طور مستقیم به تبادل مواد با یاخته‌ها بپردازند؛ اکسیژن و مواد غذایی خارج شده از مویرگ‌ها به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند و سپس یاخته‌ها مورد نیاز خود را از مایع بین‌یاخته‌ای دریافت می‌کنند. همچنین مواد دفعی یاخته‌ها نیز به مایع بین‌یاخته‌ای آزاد می‌شوند.

۲۰۴. **گزینه ۴**

به عنوان مثال کرم‌های حلقوی قلب لوله‌ای و گردش خون بسته دارند؛ بنابراین تبادلات گازی خود را با کمک شبکه مویرگی انجام می‌دهند. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): اسکلت درونی از جنس بافت پیوندی (استخوانی یا غضروفی) در مهره‌داران دیده می‌شود اما کرم خاکی نیز گردش خون بسته دارد و جانوری بی‌مهره است؛ بنابراین اسکلت درونی ندارد. گزینه (۲): کمان‌های رگی به قلب لوله‌ای شکل کرم خاکی متصل‌اند؛ حشرات نیز قلب لوله‌ای

۱۹۶. **گزینه ۱**

دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران گردش خون بسته مضاعف دارند. در همه این جانوران، همه اندام‌های سازنده بدن، مواد مورد نیاز خود را از خون روشن (غنی از اکسیژن) دریافت می‌کنند. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۲): در دوزیستان، خون تیره برای تبادلات گازی علاوه بر شش‌ها، به سوی پوست نیز می‌رود. گزینه (۳): دوزیستان بالغ، فقط یک بطن دارند. گزینه (۴): در مهره‌داران، در محل اتصال سیاهرگ‌ها به دهلیز، دریچه وجود ندارد.

۱۹۷. **گزینه ۳**

تنها مهره‌داران بالغی که قلب آن‌ها فقط یک دریچه دهلیزی - بطنی دارد، ماهی‌ها هستند. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** الف (درست): در دستگاه گردش خون ماهی، هر سیاهرگی حاوی خون تیره است اما سرخرگ‌ها می‌توانند حاوی خون روشن (مانند سرخرگ پستی) یا تیره (مانند سرخرگ شکمی) باشند. ب (نادرست): در آبشش‌های ماهی، هر شبکه مویرگی از هر دو سمت خود با سرخرگ ارتباط دارد. ج (درست): سرخرگ پستی خون روشن دارد اما خونی که به سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی وارد می‌شود، تیره است. خون تیره نسبت به خون روشن، بیکربنات (HCO_3^-) بیشتری دارد. د (درست): بین سیاهرگ شکمی و قلب، شبکه مویرگی وجود ندارد؛ بنابراین گویچه‌های قرمز موجود در سیاهرگ شکمی قبل از ورود به قلب، از شبکه مویرگی عبور نمی‌کنند.

۱۹۸. **گزینه ۲**

جدایی کامل دهلیزها از دوزیستان اما جدایی کامل بطن‌ها از بعضی خزندگان آغاز می‌شود. بنابراین در مسیر تکامل جانوران، جدایی کامل دهلیزها قبل از بطن‌ها روی داده است. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): همه بندپایان و بیشتر نرم‌تنان سامانه گردش خون باز دارند. در جانورانی که سامانه گردش خون باز دارند، مویرگ دیده نمی‌شود. گزینه (۲): سامانه گردش خون باز در بندپایان و بیشتر نرم‌تنان دیده می‌شود. به عنوان مثال سخت‌پوستان که از گروه بندپایان هستند، تنفس آبشی دارند، نرم‌تنانی مانند حلزون و لیسه نیز با شش تنفس می‌کنند. گزینه (۴): قلب در دو گروه از مهره‌داران، دارای دو دریچه دهلیزی - بطنی است. یکی مهره‌داران دارای قلب چهار حفره‌ای (پستانداران، پرندگان و خزندگان) و دیگری مهره‌دارانی که قلب سه حفره‌ای دارند (دوزیستان بالغ).

۱۹۹. **گزینه ۲**

قلب ملخ دو نوع دریچه دارد؛ یک نوع از این دریچه‌ها در منافذ قلب قرار دارند که محل بازگشت همولنف به قلب است و نوع دیگر در ابتدای رگ‌هایی قرار دارند که همولنف را از قلب خارج می‌کنند. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها** گزینه (۱): هنگام سیستول (انقباض) قلب، دریچه‌های ابتدای رگ‌ها باز و دریچه‌های مربوط به منافذ قلب بسته‌اند. گزینه (۲): در کرم خاکی، هنگام سیستول قلب، دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها باز و دریچه‌های موجود در انتهای سیاهرگ‌ها بسته می‌شوند. هنگام دیاستول (استراحت قلب)، دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها بسته و دریچه‌های موجود در انتهای سیاهرگ‌ها باز می‌شوند. گزینه (۳): به قلب کرم خاکی، خون تیره وارد می‌شود؛ بنابراین دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها و انتهای سیاهرگ‌ها، یعنی همه دریچه‌های مرتبط با قلب، در تماس با خون تیره قرار می‌گیرند.

۲۰۰. **گزینه ۳**

با توجه به شکل گردش خون قورباغه، خون روشن که از شش‌ها و پوست جانور به قلب باز می‌گردد، ابتدا به دهلیز چپ و سپس بطن می‌ریزد.

خزندگان (مثل کروکودیل)، پرندگان و پستانداران است که دیواره بین بطنی کامل دارند. در این جانوران، حفظ فشار خون در سامانه گردش مضاعف به آسانی صورت می‌گیرد. (ب) به عنوان مثال دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند اما تبدلات گازی آن‌ها علاوه بر شش‌ها، در پوست نیز انجام می‌شود (ج). قلب ماهی‌ها و دوزیستان، فقط یک بطن دارد. به حفرات قلب ماهی فقط خون تیره وارد می‌شود اما به حفرات قلب دوزیستان بالغ، هم خون تیره و هم خون روشن وارد می‌شود. (د). جانوری که یک دهلیز در قلب خود دارد، ماهی و یانوزاد دوزیست است. اسکلت درونی دوزیستان از نوع استخوانی است و اسکلت ماهی‌ها نیز می‌تواند استخوانی و یا غضروفی باشد.

۲۱۰. گزینه ۲

در انسان، خون بزرگ سیاهرگ‌ها به طور مستقیم به دهلیز راست می‌ریزد اما بزرگ‌ترین سیاهرگ ماهی‌ها، سیاهرگ شکمی نام دارد که خون آن مستقیماً وارد سینوس سیاهرگی و سپس دهلیز قلب می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** در انسان، خون ورودی به حفرات سمت چپ قلب روشن و خون ورودی به حفرات سمت راست قلب تیره است؛ اما در ماهی‌ها به همه حفرات قلب فقط خون تیره می‌ریزد. **گزینه‌های (۲ و ۳):** در انسان، رگی که بیشترین فشار خون را دارد، آنورت است و خون پراکسیژن حمل می‌کند؛ در حالی که در ماهی‌ها، بیشترین فشار خون مربوط به سرخرگ شکمی است که خون تیره را به سوی آبشش‌ها می‌برد.

۲۱۱. گزینه ۱

دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران گردش خون مضاعف دارند. در همه این جانوران، خون روشنی که از طریق سیاهرگ‌ها از دستگاه تنفس به سوی قلب می‌رود، قطعاً به دهلیز چپ می‌ریزد. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲):** در دوزیستان بالغ، خون تیره موجود در سرخرگ‌ها، علاوه بر شش‌ها به سوی پوست نیز می‌رود. **گزینه (۳):** قلب دوزیستان بالغ سه حفره‌ای است و فقط یک بطن دارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت که خون روشن از بطن چپ آن وارد مسیر گردش عمومی می‌شود. **گزینه (۴):** در انسان خون روشنی که وارد آنورت می‌شود نسبت به خون تیره ورودی به سرخرگ ششی، با فشار بیشتری از قلب خارج می‌شود.

۲۱۲. گزینه ۴

مهره‌داری که در تمام عمر خود قلب دو حفره‌ای دارد، ماهی است. در ماهی‌ها، خون ورودی به سینوس سیاهرگی تیره است و کربن‌دی‌اکسید زیادی دارد اما ملخ از حشرات است و خون آن کربن‌دی‌اکسید حمل نمی‌کند و به عبارت دیگر، نمی‌تواند کربن‌دی‌اکسید زیادی داشته باشد.



دقت کنید: بزرگ‌ترین حفره قلب ماهی، بطن است.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱): در ماهی‌ها، سرخرگ پستی خون پراکسیژن را به سوی اندام‌های بدن می‌برد اما پروانه موناک نوعی حشره است و حشرات، یک قلب پستی لوله‌ای دارند که خون را از طریق رگ‌های متعددی به بخش‌های مختلف بدن می‌فرستد. ضمناً دستگاه گردش خون حشرات در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد. **گزینه (۲):** در کرم خاکی، قلب لوله‌ای در واقع یک رگ پستی است که با انقباض خود، خون را به سمت جلو و کمان‌های رگی می‌فرستد و بیشترین فشار خون را ایجاد می‌کند. در ماهی، سرخرگ پستی که از آبشش‌ها خارج می‌شود، بیشترین فشار خون را ندارد. **گزینه (۳):** در ماهی، سرخرگ پستی خون را از سطوح تنفسی (آبشش‌ها) خارج می‌کند. ضمناً در حدود اطلاعات کتاب درسی، نمی‌توان گفت که کدام رگ، خون را از سطوح تنفسی کرم خاکی خارج می‌کند.

۲۱۳. گزینه ۱

گردش خون بسته ساده در کرم خاکی و ماهی دیده می‌شود که هیچ یک از آن‌ها تنفس ششی ندارند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۲):** همه جانوران دارای گردش خون مضاعف، شش دارند. دوزیستان بالغ علاوه بر شش، اندام

دارند اما به قلب آن‌ها کمان رگی متصل نیست. **گزینه (۳):** برای جانوری که فاقد همولنف است، دو حالت وجود دارد: ۱- ممکن دارای گردش خون بسته باشد. در بین جانورانی که گردش خون بسته دارند، به حفرات قلب ماهی فقط خون تیره وارد می‌شود. ۲- ممکن است جانور فاقد سامانه گردش خون باشد؛ در این صورت اصلاً خون ندارد و استفاده از خون تیره و روشن برای آن بی‌معنی است.

۲۰۵. گزینه ۳

بررسی تک‌تک موارد الف (نامناسب): رگ اصلی موجود در سطح پستی بدن ماهی، سرخرگ خارج شده از آبشش است و خون روشن دارد. **ب (نامناسب):** رگ اصلی موجود در سطح پستی بدن کرم خاکی، در واقع قلب اصلی این جانور است و درون آن خون تیره قرار دارد. **ج (نامناسب):** در سطح شکمی ماهی، دو نوع رگ اصلی دیده می‌شود که یکی سرخرگ شکمی و دیگری سیاهرگ شکمی است و هر دوی آن‌ها خون تیره دارند. **د (نامناسب):** پروانه موناک نوعی حشره است و حشرات سیاهرگ ندارند.

۲۰۶. گزینه ۴

در ماهی‌ها، رگی که خون روشن را از محل مبادلات گازی (آبشش) دور می‌کند، سرخرگ پستی است. به عبارت دیگر، در بدن ماهی‌ها نمی‌توان سیاهرگی یافت که خون روشن را از محل مبادلات گازی دور می‌کند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** سیاهرگ شکمی ماهی، خون تیره را مستقیماً به حفره‌ای به نام سینوس سیاهرگی وارد می‌کند. **گزینه (۲):** در شکل ۲۸ صفحه ۷۸ کتاب درسی، به نظر می‌رسد که سرخرگ پستی پس از خروج از آبشش، خون را به سمت عقب بدن هدایت می‌کند اما واقعیت این است که سرخرگ پستی، انشعابات متعددی دارد و خون را به همه بخش‌های بدن (از جمله سر) انتقال می‌دهد. **گزینه (۳):** سرخرگ شکمی، خون تیره را از قلب ماهی به سوی آبشش‌ها هدایت می‌کند. خون موجود در این رگ، به دلیل نیروی حاصل از انقباض بطن، فشار زیادی دارد.

۲۰۷. گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها الف): کرم‌های پهن برخلاف کرم‌های حلقوی، گردش خون ندارند. **ب):** بیشتر نرم‌تنان همانند بندپایان، گردش خون باز دارند. رگ خونی در همه جانورانی که سامانه گردش خون دارند (باز و یا بسته) دیده می‌شود. **ج):** اگر به شکل ۲۵ در صفحه ۷۷ کتاب درسی دقت کنید، متوجه خواهید شد که در بخش جلویی بدن، خون به قلب باز نمی‌گردد! **د):** اگر چه به حفرات قلب ماهی فقط خون تیره می‌ریزد اما یاخته‌های دیواره قلب ماهی مورد نیاز (مانند اکسیژن و گلوکز) خود را از خون روشن دریافت می‌کنند؛ بنابراین یاخته‌های دیواره حفرات قلب ماهی علاوه بر خون تیره، با خون روشن نیز ارتباط دارند.

۲۰۸. گزینه ۳

مخروط سرخرگی بین بطن و سرخرگ شکمی ماهی قرار دارد. بنابراین مخروط سرخرگی خون تیره را از بطن دریافت می‌کند که حفره‌ای ماهیچه‌ای و درجه‌دار (درجه دهلیزی - بطنی) دریافت می‌کند. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه (۱):** مخروط سرخرگی خون پرفشار را به سرخرگ شکمی انتقال می‌دهد. **گزینه (۲):** مخروط سرخرگی، سینوس سیاهرگی، دهلیز و بطن قلب ماهی فقط خون تیره را از خود عبور می‌دهند. **گزینه (۴):** در یک سمت مخروط سرخرگی بطن و در سمت دیگر آن سرخرگ شکمی قرار دارد؛ بنابراین به شبکه مویرگی ختم نمی‌شود.

۲۰۹. گزینه ۴

بررسی تک‌تک موارد الف): جانورانی که قلب چهار حفره‌ای دارند، دو دسته‌اند. یک گروه شامل خزندگانی است که دیواره بین بطن‌های آن‌ها ناقص است. در این جانوران، تأمین فشار خون سامانه گردش نسبتاً دشوار است. گروه دوم شامل برخی

۲۵۱. گزینه ۳

❓ **بررسی تک تک موارد (الف).** در مرحله استراحت عمومی، هر چهار حفره قلبی (دهلیزها و بطن‌ها) در حال استراحت هستند. **(ب)**، در مراحل انقباض دهلیزی و استراحت عمومی، خون تیره به بطن راست و خون روشن به بطن چپ می‌ریزد. **(ج)**، در اواخر انقباض بطنی (همزمان با بخش بالاروی موج QRS) میزان انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها رو به کاهش است. **(د)**، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب حتی در مواقع استراحت نیز برای فعالیت‌های خود، ATP مصرف می‌کنند.

۲۵۵. گزینه ۴

کرم خاکی، جانوری با گردش خون بسته است که تمامی تبدلات گازی خود را از طریق پوست انجام می‌دهد. در همه جانورانی که گردش خون بسته دارند، دستگاه گردش مواد در رساندن اکسیژن به یاخته‌های بدن و دور کردن کربن‌دی‌اکسید از آن‌ها نقش مهمی دارد. ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱۱:** در جانورانی که گردش خون مضاعف دارند (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران)، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند اما گردش خون کرم خاکی از نوع ساده است که در آن، خون ضمن یک بار گردش کامل در بدن، فقط یک بار از قلب عبور می‌کند. **گزینه ۲:** کرم خاکی همانند پرندگان دانه‌خوار سنگدان دارد اما فاقد معده است. **گزینه ۳:** کرم خاکی جانوری خشکی‌زی است و اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های بدن آن از هوای درون ذرات خاک تأمین می‌شود.

۲۵۶. گزینه ۴

در شکل سؤال، شماره ۱ (بخش یاخته‌ای) و شماره ۲ (خوناب) را نشان می‌دهد. در شرایط طبیعی ۴۵ درصد از کل حجم خون را بخش یاخته‌ای و ۵۵ درصد از کل حجم خون را نیز خوناب تشکیل می‌دهد. ❓ **بررسی تک تک موارد (الف).** در صورت ناقص بودن دیواره بین بطن‌ها، خون تیره و روشن مخلوط می‌شوند و در نتیجه، اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش می‌یابد. در پاسخ به این وضعیت، میزان ترشح آریتروپویتین افزایش می‌یابد و به دنبال آن با افزایش تولید گویچه‌های قرمز، نسبت بخش یاخته‌ای خون از حد طبیعی بیشتر می‌شود. **(ب)**، کمبود فولیک اسید باعث کم‌خونی می‌شود. برداشتن معده نیز سبب توقف تولید عامل داخلی معده می‌شود که نتیجه آن کم‌خونی است. در فرد مبتلا به کم‌خونی، نسبت بخش یاخته‌ای کمتر از حد طبیعی است. **(ج)**، یکی از هورمون‌های بخش قشری فوق کلیه، آلدوسترون است که در صورت افزایش بیش از حد آن، میزان باز جذب آب بیشتر می‌شود. در نتیجه، نسبت خوناب افزایش می‌یابد. **(د)**، یاخته‌های نوع دوم در دیواره حبابک‌ها، ترشح سورفاکتانت را برعهده دارند. آسیب دیدن این یاخته‌ها سبب کاهش ترشح سورفاکتانت و در نتیجه، کاهش تبادل گازهای تنفسی می‌شود. به دنبال کاهش اکسیژن خون میزان ترشح هورمون آریتروپویتین افزایش می‌یابد و نهایتاً با افزایش تولید گویچه‌های قرمز، نسبت بخش یاخته‌ای خون بیشتر می‌شود.

۲۵۷. گزینه ۱

ماهیچه قلب توسط دوسرخرگ اکلیلی تغذیه می‌شود؛ بنابراین سکنه قلبی که در اثر بسته شدن یکی از سرخرگ‌های اکلیلی قلب بروز می‌کند، سبب مرگ تعدادی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌شود. ❓ **بررسی تک تک موارد (الف (نادرست).** کاهش ارتفاع موج QRS ممکن است نشانه سکنه قلبی باشد، علاوه بر آن، در صورتی که به دلیل نرسیدن خون، تعدادی از یاخته‌های بافت گرهی دهلیز راست از بین بروند، ارتفاع موج P کاهش خواهد یافت. **(ب (درست).** با توجه به باز بودن سرخرگ اکلیلی دیگر، قطعاً تعدادی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب زنده می‌مانند و فقط تعدادی از این یاخته‌ها می‌میرند. **(ج (نادرست).** در نتیجه سکنه قلبی، فاصله موج Q تا انتهای موج T افزایش پیدا نمی‌کند. این فاصله به معنی انقباض طولانی‌تر بطن‌هاست؛ در حالی که در صورت بروز سکنه، ممکن است توانایی انقباض بطن‌ها کاهش پیدا کند. **(د (نادرست).** در پس بروز سکنه قلبی، حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلب کاهش می‌یابد.

اولاً سرخرگ‌ها بنداره ندارند! ثانیاً باز شدن بنداره‌های مویرگی نتیجه اثر مواد گشادکننده (مانند کربن‌دی‌اکسید) است.



❓ **دقت کنید:** ورودیون‌های کلسیم به مایعات بدن، موجب تنگی رگ‌ها می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** افزایش و کاهش فعالیت قلب، متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تنظیم می‌کند. **گزینه ۲:** با قرار گرفتن در حالت‌های ویژه فشار روانی (مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان)، ترشح بعضی هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق کلیه، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها با اثر بر روی بعضی اندام‌ها مثل قلب و کلیه فشار خون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند. **گزینه ۴:** گیرنده‌های فشاری که در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، همچنین گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید و یون هیدروژن که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند، پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

۲۵۲. گزینه ۲

در شکل سؤال، در فاصله بین A و B دهلیزها منقبض می‌شوند و در نتیجه خون از درون دریچه‌های دهلیزی - بطنی عبور می‌کند اما دقت کنید که دریچه‌های قلب از چین خوردگی بافت پوششی به‌وجود آمده‌اند؛ بنابراین جنس آن‌ها از بافت پوششی است (نه بافت پیوندی). ❓ **بررسی سایر گزینه‌ها گزینه ۱:** نقطه D پایان انقباض بطن‌ها و نقطه B شروع انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد. در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلب (کوتاه و زیر) شنیده می‌شود. **گزینه ۲:** بازه زمانی A تا E از شروع انقباض دهلیز تا شروع انقباض بعدی دهلیز است و ۰/۸ ثانیه طول می‌کشد؛ چون شامل مراحل انقباض دهلیزی، انقباض بطنی و استراحت عمومی است. بازه زمانی D تا E به معنی استراحت عمومی است و ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد. **گزینه ۳:** نقطه C برخلاف نقطه A در مرحله انقباض بطنی قرار دارد؛ بنابراین در نقطه C یاخته‌های ماهیچه‌ای بطنی در حال انقباض هستند.

۲۵۳. گزینه ۱

❓ **بررسی تک تک موارد (الف (درست).** در قلب گوسفند همانند قلب انسان، سرخرگ‌هایی که خون را از قلب خارج می‌کنند و همچنین سیاهرگ‌هایی که خون را به قلب وارد می‌کنند، در بالای آن قرار دارند. **(ب (درست).** به دهلیز چپ چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست سه سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی) وارد می‌شود. **(ج (درست).** سرخرگ‌های اکلیلی از ابتدای آنورت در بالای دریچه سینی از آنورت جدا می‌شوند. **(د (نادرست).** سیاهرگ‌های اکلیلی قلب انسان با هم یکی می‌شوند و فقط یک سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست وارد می‌شود.

۲۵۴. گزینه ۴

❓ **زووم:** هر دوره قلبی شامل سه مرحله انقباض دهلیزی، انقباض بطنی و استراحت عمومی است که در هر سه مرحله، افزایش پتانسیل الکتریکی در نمودار نوار قلب مشاهده می‌شود. بخش بالاروی موج QRS در مرحله انقباض دهلیزی، بخش بالاروی موج T در مرحله انقباض بطنی و بخش بالاروی موج P در مرحله استراحت عمومی ثبت می‌شود که هر سه مورد نشان‌دهنده افزایش پتانسیل الکتریکی ثبت شده هستند.

گفتار اول

هم‌ایستایی و کلیه‌ها



هم‌ایستایی (هومئوستازی)

اصل مطلب



• همهٔ یاخته‌های بدن ما در محیط مایعی زندگی می‌کنند که محیط درونی نامیده می‌شود. به عبارت دیگر، مجموع مایعات خارج یاخته‌ای انسان، محیط درونی نامیده می‌شود. در انسان و اغلب جانوران، محیط درونی شامل خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای است.

• محیط درونی غلظتی مشابه غلظت مایع درون یاخته‌ها دارد و در نتیجه، آب بیش از حد وارد یاخته یا از آن خارج نمی‌شود. کمبود آب، اکسیژن و مواد مغذی یا اتیاشته شدن مواد دفعی یاخته‌ها (مانند کربن‌دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن‌دار) در مایع بین‌یاخته‌ها، ادامهٔ حیات را تهدید می‌کند.

• حفظ وضع درونی بدن در محدوده‌ای ثابت، برای تداوم حیات ضرورت دارد. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. اگر وضعیت درونی بدن از تعادل خارج شود، بعضی از مواد، بیش از حد لازم یا کمتر از حد لازم به یاخته‌ها می‌رسند. بسیاری از بیماری‌ها در نتیجهٔ برهم خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. برای مثال، در دیابت شیرین، مقدار قند خون افزایش می‌یابد که عوارض جدی چون بیماری قلبی، نابینایی و نارسایی کلیه را در بر دارد.

• کلیه‌ها در حفظ هم‌ایستایی بدن نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید - باز، یون‌ها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند.

۱ میزان فشار اسمزی مایع بین‌یاخته‌ای و سیتوپلاسم یاخته‌های بدن انسان تقریباً برابر است.

۲ **ویژه** هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همهٔ موجودات زنده است؛ به عبارت دیگر همهٔ جانداران هم‌ایستایی دارند و هم‌ایستایی شامل مجموعه اعمالی است که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جانداران انجام می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که همهٔ جانداران محیط درونی دارند.

۳ تعریف محیط درونی برای جانداران مختلف، متفاوت است:

۱ در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای، محیط درونی شامل سیتوپلاسم (میان‌یاخته) است.

۲ در جانوران ساده (مانند اسفنج)، محیط درونی شامل مایع بین‌یاخته‌ای است.

۳ در کرم‌های لوله‌ای (مانند اسکاریس)، محیط درونی شامل مایع بین‌یاخته‌ای و مایع درون سلوم است.

۴ در بندپایان (مانند حشرات)، محیط درونی شامل همولف است.

۵ در مهره‌داران، محیط درونی شامل خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای است.

دقت کنید: در جانداران پریاخته‌ای، سیتوپلاسم و حفرات درون بدن (مانند سلوم و فضای درون لولهٔ گوارش) جزء محیط درونی محسوب نمی‌شوند.

۴ کلیه‌ها با کم و زیاد کردن دفع مواد مختلف، نقش اصلی را در تنظیم فشار اسمزی محیط درونی و همچنین فشار اسمزی یاخته‌های بدن برعهده دارند. بنابراین می‌توان گفت که کلیه‌ها در حفظ هم‌ایستایی بدن، نقش اساسی دارند. مثلاً در روزهای گرم تابستانی که میزان عرق افزایش می‌یابد، کلیه‌ها با کم کردن حجم ادرار در جهت حفظ هم‌ایستایی عمل می‌کنند.

۱ کلیه‌ها علاوه بر دفع مواد مضر (مانند مواد زائد نیتروژن‌دار و سموم) از بدن مقادیر اضافی بعضی از مواد مفید (مانند آب و بعضی یون‌ها) را نیز دفع می‌کنند.

۵ **ترکیبی** موارد زیر از خون منشأ می‌گیرند و جزء محیط درونی محسوب می‌شوند: ۱ مایع زلالیه ۲ مایع مفصلی ۳ مایع مغزی - نخاعی.

۶ **ترکیبی** ترشحاتی از قبیل مایع مخاطی، بزاق، شیرهٔ معده، شیرهٔ صفرا، شیرهٔ لوزالمعده و سورفاکتانت جزء محیط درونی محسوب نمی‌شوند.

۷ برخی از اعمال مهمی که کلیه‌ها انجام می‌دهند:

۱ حفظ تعادل آب از طریق کم یا زیاد کردن دفع ادرار

۲ دفع مواد زائد نیتروژن‌دار (مانند اوره و اوریک‌اسید) و مواد سمی (مانند سیانید و آرسنیک)

۳ تنظیم فشار اسمزی بدن با کم یا زیاد کردن دفع یون‌ها و آب

۴ تنظیم pH خون با کم یا زیاد کردن دفع یون‌های بیکربنات (HCO_3^-) و هیدروژن (H^+)

۵ ترشح هورمون اریتروپوئیتین که با اثر بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

۸ **ویژه** تأثیر کلیه بر هومئوستازی معمولاً از طریق تولید ادرار است اما در مواردی نیز تأثیر کلیه بر هومئوستازی از طریق تولید ادرار نیست. مثلاً کلیه‌ها با تولید و ترشح اریتروپوئیتین موجب افزایش تعداد گویچه‌های قرمز می‌شوند و گویچه‌های قرمز با دور کردن کربن‌دی‌اکسید از یاخته‌ها به حفظ هومئوستازی کمک می‌کنند.

۹ **ترکیبی** بعضی یاخته‌های بدن انسان در حفظ هم‌ایستایی یاخته‌های دیگر نقش دارند؛ مثلاً گروهی از یاخته‌های پشتیبان یافت عصبی، در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نوروها نقش دارند.

۱۰ **ترکیبی** هورمون‌های ضدادراری و پرولاکتین، در حفظ تعادل آب و در نتیجه در حفظ هم‌ایستایی بدن انسان نقش دارند.

۱۱ اندام‌های مختلف بدن انسان در هم‌ایستایی نقش دارند. مثلاً پوست با دفع آب و نمک از طریق عرق، کبد با دفع کلسترول اضافی از طریق صفرا، مغز با تنظیم دمای بدن، غده‌های درون‌ریز مختلف با تنظیم مقدار سدیم، قند، آب و ...

ساختار کلیه و حفاظت از آن

چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- هر ساختاری که در حفاظت از کلیه‌های انسان نقش دارد، در _____ دارد.
- الف) تماس مستقیم با لایه بیرونی آن قرار
- ب) حفاظت از دو کلیه به یک اندازه نقش
- ج) حفظ موقعیت آن‌ها نیز نقش مهمی
- د) بین یاخته‌های خود، مقادیر فراوانی از رشته‌های کلاژن را
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- هر عامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان که _____
- ۱) فقط بخشی از کلیه‌ها را محافظت می‌کند، در اتصال به ستون مهره‌ها و جناغ قرار دارد.
- ۲) آن‌ها را در برابر ضربه محافظت می‌کند، دارای فضای بین‌یاخته‌ای حاوی ماده زمینه‌ای است.
- ۳) در حفظ موقعیت کلیه‌ها نقش دارد، مواد مورد نیاز یاخته‌های خود را از مویرگ‌های پیوسته دریافت می‌کند.
- ۴) نوعی سد دفاعی در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کند، در ساختار خود رشته‌های ضخیم پروتئینی دارد.

هر نوع بافت پیوندی که در محافظت از کلیه نقش دارد _____

- ۱) در محافظت از قلب نیز نقش ایفا می‌کند.
- ۲) در مفصل متحرک زانو نیز قابل مشاهده است.
- ۳) دارای ماده بین‌یاخته‌ای مایع یا نیمه جامد است.
- ۴) دارای مقادیر فراوانی رشته کلاژن است.

کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- در محل ناف کلیه راست انسان، _____
- ۱) انشعابات رگی بیشتر است که مقطع آن گرد دیده می‌شود.
- ۲) رگی که خاصیت ارتجاعی دیواره آن کمتر است، جلوتر قرار دارد.
- ۳) رگی که دارای فشار خون کمتری است، مواد زائد بیشتری دارد.
- ۴) انشعابات رگی که جلوتر قرار دارد، خون کم‌اکسیژن را حمل می‌کنند.

کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین متفاوت است؟

- ۱) کاهش وزن سریع موجب تحلیل کلیه‌ها و ناخوردگی میزبانی می‌شود.
- ۲) غده فوق کلیه با ترشح پیک‌های دوربرد به عملکرد صحیح کلیه کمک می‌کند.
- ۳) رگی که خون حاوی مواد زائد اندک را از کلیه خارج می‌کند، به سیاهرگ باب می‌پیوندد.
- ۴) بالاترین ساختار موجود در ناف کلیه راست، خون تیره را به سوی بزرگ سیاهرگ زیرین می‌برد.

کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- یکی از ساختارهایی که از ناف کلیه عبور می‌کند، می‌تواند _____
- ۱) تأمین اکسیژن مورد نیاز کیسول کلیه را برعهده داشته باشد.
- ۲) حاوی مقادیر زیادی از کربن‌دی‌اکسید و مواد زائد نیتروژن دار باشد.
- ۳) فاقد ماهیچه‌ای با یاخته‌های دوکی شکل در ساختار خود باشد.
- ۴) توسط متغذی مایع تولید شده در کلیه را دریافت کند.

کدام گزینه در ارتباط با کلیه‌های یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- ۱) بخش پهن‌تر لب‌های کلیه، به سمت کیسول کلیه قرار دارد.
- ۲) هر ستون کلیه، فقط با یکی از هرم‌های آن در ارتباط است.
- ۳) لب کلیه، می‌تواند علاوه بر هرم، شامل بخشی از قشر کلیه نیز باشد.
- ۴) رأس هرم‌های کلیه به سمت بخشی از کلیه قرار دارد که تولید ادرار در آن آغاز می‌شود.

کدام گزینه در ارتباط با کلیه‌های انسان درست است؟

- ۱) در برش عرضی کلیه، همه هرم‌ها و ستون‌های بین آن‌ها قابل مشاهده‌اند.
- ۲) روشن‌ترین ساختار درون کلیه انسان، در مجاورت قاعده هرم‌های آن قرار دارند.
- ۳) در هر لب کلیه، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را می‌توان در داخل و خارج از هرم‌ها مشاهده کرد.
- ۴) انشعابات از بخش قشری کلیه وارد هرم‌ها می‌شوند و ستون‌های کلیه را به‌وجود می‌آورند.

(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

(ترکیبی با یازدهم)

(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

(ترکیبی با یازدهم)

(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

(ترکیبی با سایر فصل‌ها)

۲۲. کدام گزینه درست است؟

- ۱) تنگ شدن سرخرگ‌های اکلیل قلب نمی‌تواند منجر به افزایش ترشح اریتروپوئیتین شود.
- ۲) بخش مرکزی هر یک از کلیه‌های انسان از هرم‌هایی با اندازه متفاوت و لگنچه تشکیل شده است.
- ۳) بیماری سلیاک همانند رسوب کلسترول در کیسه صفرا می‌تواند سبب برهم خوردن هم‌ایستایی شود.
- ۴) در ستون مهره‌های انسان، بزرگ‌ترین استخوان‌ها در اتصال با دنده‌های محافظت‌کننده از کلیه قرار دارند.

گردش خون در کلیه

(ترکیبی با یازدهم)

۲۳. کدام گزینه در ارتباط با دستگاه دفع ادرار انسان درست است؟

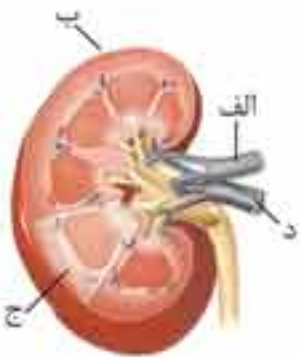
- ۱) میزنای راست در مقایسه با میزنای چپ، طول بیشتری دارد.
- ۲) سیاهرگ کلیه راست در مقایسه با سیاهرگ کلیه چپ، طول بیشتری دارد.
- ۳) سرخرگ کلیه همانند سیاهرگ آن، می‌تواند حاوی پیک شیمیایی دوربرد باشد.
- ۴) کیسول کلیه با داشتن رشته‌های کلاژن فراوان، نقش مؤثری در حفظ موقعیت کلیه دارد.

۲۴. کدام گزینه در ارتباط با اندام لوبیایی شکل سازنده ادرار در گوسفند درست است؟

- ۱) هر لب آن، تعدادی از رگ‌های خونی بین‌هرمی را در خود جای داده است.
- ۲) در تشریح آن، از گمانه برای تشخیص سرخرگ و سیاهرگ استفاده می‌شود.
- ۳) آخرین بخش از آن که ترکیب شیمیایی ادرار در آن تغییر می‌کند، لگنچه است.
- ۴) دارای ساختار قیف‌مانندی است که بخش باریک آن به سمت رأس هرم‌ها قرار دارد.

۲۵. با توجه به شکل روبه‌رو، بخش _____

- ۱) الف، خون تیره را بدون عبور دادن از کبد، وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌کند.
- ۲) ب، از بافتی تشکیل شده است که در همه لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شود.
- ۳) ج، یک هرم کلیوی را نشان می‌دهد که حاوی نفرون‌ها و مجاری جمع‌کننده است.
- ۴) د، حاوی خونی است که بخش عمده هموگلوبین آن در اتصال با اکسیژن قرار دارد.



۲۶. کدام گزینه در ارتباط با گردش خون کلیه‌های انسان سالم، درست است؟

- ۱) سیاهرگ‌های موجود در بین هرم‌های کلیه، به‌طور مستقیم خون تیره را از شبکه دور لوله‌ای دریافت می‌کنند.
- ۲) نازک‌ترین بخش نفرون، قسمتی از قوس هنله است و فقط توسط مویرگ‌هایی با خون روشن احاطه شده است.
- ۳) هر مویرگ اطراف نفرون که با سیاهرگ ارتباط مستقیم دارد، نمی‌تواند محل بازجذب از لوله‌های پیچ‌خورده باشد.
- ۴) برخی مواد از مویرگ‌های درون کیسول بومن برخلاف مویرگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده، به درون نفرون می‌ریزند.

۲۷. در کلیه‌های انسان، شبکه مویرگی اطراف لوله هنله _____ کلافک، _____

- ۱) برخلاف - خون روشن را از نوعی سرخرگ دریافت می‌کند.
- ۲) همانند - برخی از مواد بازگشتی از گردیزه را دریافت می‌کند.
- ۳) در مقایسه با - حاوی مقادیر کمتری از اوریک‌اسید است.
- ۴) در مقایسه با - همواره به قاعده هرم‌های کلیوی نزدیک‌تر است.

۲۸. در گردیزه‌های انسان سالم و بالغ، _____

- ۱) ضخامت مجرای جمع‌کننده ادرار، به تدریج از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- ۲) مایع درون بخش قیف‌مانند، حاوی موادی است که برخی از آن‌ها به مویرگ‌ها بازمی‌گردند.
- ۳) قسمت‌های ابتدایی و انتهایی لوله هنله در مقایسه با لوله‌های پیچ‌خورده متصل به آن‌ها، ضخامت کمتری دارد.
- ۴) جهت حرکت مایع درون بخش‌های بالارو و پایین روی هنله خلاف جهت جریان خون مویرگ‌های اطراف آن‌ها است.

۲۹. چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- به‌طور معمول در کلیه‌های انسان سالم، _____ موجود در _____ است.
- غلظت کربن‌دی‌اکسید - گلوامرول کمتر از شبکه دور لوله‌ای
 - مقدار گلوکز - سیاهرگ‌های بین‌هرمی، کمتر از سرخرگ و ابران
 - مقدار آب - مایع درون لوله پیچ‌خورده دور و مجرای جمع‌کننده برابر
 - غلظت اوره - مجرای جمع‌کننده ادرار بیشتر از لوله پیچ‌خورده نزدیک