فصل ۴: گردش مواد در بدن

۵۱۵ ۲ (استنباطی)

یک سیاهرگ اکلیلی و دو بزرگ سیاهرگ و چهار سیاهرگ ششی، خون را به قلب باز می‌گردانند. در این بین، چهار سیاهرگ (بسیاری از آن‌ها) هستند که حاوی خون غنی از اکسیژن بوده و این خون را به قلب برمی‌گردانند.

بررسی سایر گزینه‌ها

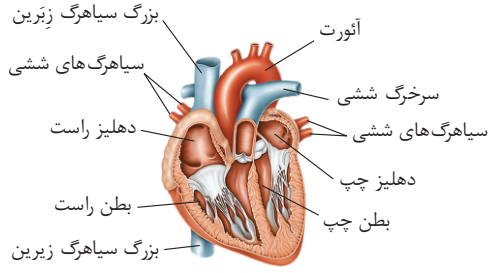
۱) دو سرخرگ اکلیلی، پیش از قوس آئورت از این سرخرگ منشعب می‌شوند.

۳) دو سیاهرگ ششی (نه همهٔ آن‌ها!) که از سمت شش راست می‌آیند، از مجاورت بزرگ سیاهرگ زبرین و دهلیز راست عبور می‌کنند.

۴) همهٔ حفرات قلب با انقباض خود خون حاوی اکسیژن را منتقل می‌کنند. دقت کنید که هم خون تیره و هم خون روشن، حاوی اکسیژن هستند؛ البته به میزان متفاوت!

۵۱۶ ۳ (استنباطی)

با توجه به شکل زیر، انشعابی از سرخرگ ششی که به سمت شش چپ می‌رود، این قابلیت را دارد که از جلوی آئورت نزولی عبور کند. دقت داشته باشید که با توجه به موقعیت قرارگیری قلب در سمت چپ قفسهٔ سینه و نزدیک‌بودن آن به شش چپ، مسافتی که سرخرگ ششی چپ طی می‌کند؛ نسبت به سرخرگ ششی سمت راست کم‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بزرگ‌ترین سرخرگ بدن، آئورت می‌باشد که با توجه به شکل قبلی، بخش صعودی آن از جلوی سرخرگ ششی عبور می‌کند؛ ولی بخش نزولی آن در پشت انشعاب سرخرگ ششی قرار گرفته است.

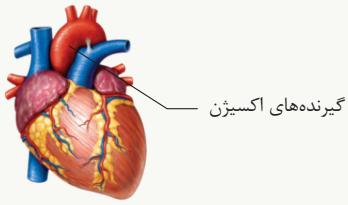
نکته وضعیت سرخرگ آئورت و ششی نسبت به یک‌دیگر به این صورت است که در ابتدا در محل صعود آئورت و پیش از منشعب‌شدن سرخرگ ششی، این دو در کنار یک‌دیگر هستند. پس از آن سرخرگ ششی سمت راست از پشت آئورت صعودی عبور می‌کند و سرخرگ ششی سمت چپ از جلوی آئورت نزولی می‌گذرد.

۲) با توجه به شکل قبلی، سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زبرین با یک‌دیگر تماس فیزیکی دارند. با توجه به همین شکل، محل ورود بزرگ سیاهرگ زبرین در سطح بالاتری از محل ورود سیاهرگ‌های ششی به درون قلب قرار گرفته است.

نکته مدخل سیاهرگ‌های ورودی به قلب از بالا به پایین شامل محل ورود «بزرگ سیاهرگ زبرین (دیوارهٔ پشتی دهلیز راست)، سیاهرگ‌های ششی (دیوارهٔ پشتی دهلیز چپ)، سیاهرگ آکلیلی و بزرگ سیاهرگ زیرین» می‌باشد. البته با توجه به شکل‌های کتاب درسی محل اتصال سیاهرگ آکلیلی را به طور دقیق نمی‌توان بیان کرد، ولی خب شما بدونید بهتره. باید یه تفاوتی بین اونی که آیکیو میخونه با بقیه وجود داشته باشه!

۴) خون تیره و کم‌اکسیژن از طریق سرخرگ ششی از قلب خارج می‌شود. محل دو شاخه‌شدن سرخرگ ششی در سطح پایین‌تری از محل قوس آئورت قرار گرفته است.

ترکیب محل قوس آئورت نسبت به محل دوشاخه‌شدن سرخرگ ششی و همچنین نسبت به محل قرارگیری گیرنده‌های حساس به غلظت اکسیژن خون، در سطح بالاتری قرار گرفته است. به شکل زیر یه نگاهی بنداز تا بفهمی چی میگم. (دهم ـ فصل ۳)



۵۱۷ ۳ (استنباطی)

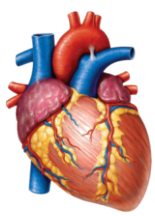
با توجه به شکل موجود در پاسخ سؤال قبلی، منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین نسبت به سایر رگ‌های متصل به قلب، از نوک قلب دورتر است. با توجه به مطالبی که در جلوتر می‌خوانیم، محتویات رگ‌های لنفی از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به درون دهلیز راست بازگردانده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین دو بطن، با توجه به شکل موجود در پاسخ سؤال قبلی بیشتر از ضخامت دیوارهٔ بین دهلیزهاست.

۲) سرخرگ آئورت و سیاهرگ‌های ششی، رگ‌هایی هستند که حاوی خون غنی از اکسیژن می‌باشند و مستقیماً به قلب اتصال دارند. با توجه به شکل پاسخ سؤال قبلی، ضخامت سیاهرگ‌های ششی از سرخرگ ششی و بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین کم‌تر است.

۴) با استناد به شکل بعدی می‌توانیم بگوییم که جلویی‌ترین انشعاب سرخرگ‌های اکلیلی در سمت چپ قلب قرار گرفته است و در تغذیه و خون‌رسانی به دیوارهٔ دهلیز راست مؤثر نیست.



۵۱۸ ۱ (استنباطی)

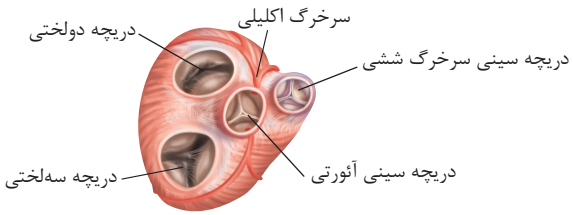
با توجه به این که قدرت انقباضی بطن چپ بسیار بیشتر از بطن راست می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که حداکثر میزان فشار خون در رگ‌ها را می‌توان در سرخرگ آئورت مشاهده کرد. سرخرگ آئورت، در گردش خون عمومی نقش دارد و خون غنی از اکسیژن را به شش‌ها می‌فرستد. دقت داشته باشید که شش‌ها از هر دو گردش عمومی و ششی، خون دریافت می‌کنند. خون گردش ششی برای تبادل گازهای موردنیاز بدن و خون گردش عمومی هم برای تغذیهٔ یاخته‌های شش‌ها به این اندام‌ها وارد می‌شود. پس این گزینه درسته!

gajmarket.com

نکته سرخرگ آئورت در انتقال خون غنی از اکسیژن به شش‌ها نقش دارد و سرخرگ ششی در انتقال خون کم اکسیژن به این اندام‌ها مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) با توجه به شکلی که می‌بینید و وضعیت دریچه‌های قلب را نشان می‌دهد؛ می‌توان نتیجه گرفت که جلویی‌ترین دریچهٔ قلب همان دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی است. خون پس از عبور از این دریچه، به درون سرخرگ ششی وارد می‌شود. از طرفی با توجه به مطالبی که کمی عقب‌تر بیان کردیم، محل منشعب‌شدن سرخرگ ششی در سطح بالاتری نسبت به محل قرارگیری گیرنده‌های اکسیژن قرار ندارد. (دهم ـ فصل ۳)



۳) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است. خون عبوری از این دریچه ابتدا به بطن راست وارد می‌شود و پس از عبور از آن، طی انقباض بطن راست به درون سرخرگ ششی منتقل می‌شود. سرخرگ ششی، خون را به گردش ششی می‌برد که رگ‌ها و انشعابات آن به طور کامل درون قفسهٔ سینه دیده می‌شوند و در خارج از آن غیرقابل مشاهده هستند.

نکته هر رگ خونی که در خارج از قفسهٔ سینه مشاهده شود، به گردش خون عمومی تعلق دارد.

۴) پایین‌ترین رگی که به قلب اتصال دارد، بزرگ سیاهرگ زیرین است که خون اندام‌های پایینی بدن را به قلب وارد می‌کند. سیاهرگ موجود در عصب بینایی، به بخش‌های بالایی بدن تعلق داشته و به همین دلیل، خون خروجی از آن‌ها از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب وارد می‌شود.

ترکیب در مرکز هر عصب بینایی، یک سرخرگ و یک سیاهرگ به درون چشم وارد می‌شود که در داخل زجاجیه انشعاباتی را به وجود می‌آورند. (یازدهم ـ فصل ۲)

۵۱۹ **۴** (استنباطی)

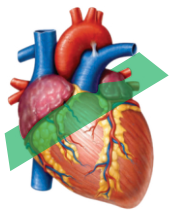
در دیوارهٔ سرخرگ آئورت گیرنده‌های شیمیایی حساس به اکسیژن خون مشاهده می‌شوند. این سرخرگ با بطن چپ مرتبط است که در بخشی از آن، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب مشاهده می‌شود. اگه شک داری به شکل موجود در صفحهٔ اول فصل چهارم کتاب دهم یه نگاهی بنداز!

نکته بطن چپ، ضخیم‌ترین دیوارهٔ ماهیچه‌ای در قلب را دارا می‌باشد و نسبت به سایر حفرات قلبی در سطح جلوتری قرار دارد و انرژی بیشتری هم مصرف می‌کند. از سوی دیگر، در اطراف این حفرهٔ قلبی بیشترین میزان گستردگی شبکه‌های مویرگی اکلیلی قابل مشاهده است و همچنین اختلال در خون‌رسانی به آن، نسبت به سایر حفرات قلبی خطرناک‌تر است.

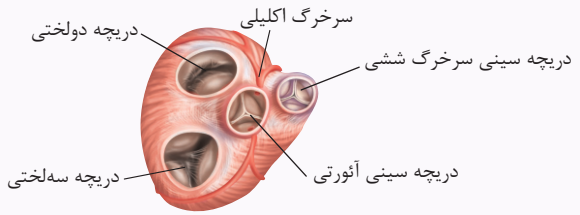
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در برخی از نقاط نظیر قسمت‌های پایینی دهلیز راست ممکن است ضخامت دیواره نسبت به برخی مناطق موجود در دیوارهٔ بطن‌ها بیشتر باشد. *پس این مورد می‌تواند غلط باشد.*

۲) با توجه به شکل، بطن چپ جلویی‌ترین حفرهٔ قلبی است. از سوی دیگر با توجه به شکل اول فصل ۴ کتاب دهم، می‌توان نتیجه گرفت که بطن چپ نسبت به بطن راست، دارای طناب‌های ارتجاعی کم‌تری است و به همین دلیل این گزینه غلطه! در مورد میزان خون‌رسانی هم به نکتهٔ زیر دقت کنید تا بفهمید که چی به چیه!



نکته با توجه به شکل زیر، تعداد انشعاباتی که در سمت چپ قلب مشاهده می‌شوند، سه تا و تعداد انشعابات سرخرگ اکلیلی که در سمت راست مشاهده می‌شوند؛ دوتاست. بنابراین در سمت چپ قلب، میزان گسترش شبکهٔ مویرگی تغذیه‌کنندهٔ قلب بیشتر است. از سوی دیگر، با توجه به این که در بطن چپ باید نیروی بیشتری برای بیرون‌راندن خون از قلب ایجاد شود، می‌توان نتیجه گرفت که مصرف انرژی در یاخته‌های آن، بیشتر از یاخته‌های بطن راست می‌باشد و به همین دلیل، به اکسیژن و قند بیشتری نیاز دارد.



۳) بطن چپ به دلایلی که در نکتهٔ قبلی اشاره کردم؛ نسبت به سایر حفرات قلبی انرژی بیشتری مصرف می‌کند و به همین دلیل منظور قسمت اول این گزینه همین بطن چپ است. اما در مورد قسمت دوم باید خدمتتون عرض کنم که تعداد یک سرخرگ در ارتباط مستقیم با بطن چپ (سرخرگ آئورت) است که نسبت به تعداد رگ‌های مرتبط با دهلیز راست (۳ تا) و دهلیز چپ (۴ تا) کم‌تر می‌باشد.

نکته بیشترین تعداد رگ‌های خونی بزرگ با دهلیز چپ در ارتباط هستند که تعداد آن‌ها هم چهار مورد می‌باشد.

۵۲۰ **۴** (استنباطی)

خون خارج‌شده از مغز از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست وارد می‌شود. فقط مورد «ب» مشخصهٔ این حفرهٔ قلبی محسوب می‌گردد.

بررسی همهٔ موارد

الف) بالاترین مدخل سیاهرگی موجود در قلب، مربوط به بزرگ سیاهرگ زبرین است که در دیوارهٔ پشتی (نه جلویی!) دهلیز راست قرار گرفته است.

ب) کمی جلوتر می‌خوانیم که یاخته‌های گره سینوسی ـ دهلیزی قلب (شروع کنندهٔ تکانه‌های الکتریکی قلب) در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند.

ج) باز هم با توجه به شکل ۱ فصل ۴ کتاب درسی دهم، قسمت‌های بالایی دهلیز راست در مقایسه با قسمت‌های پایینی آن، ضخامت کم‌تری دارند.

د) دریچهٔ سه‌لختی که در بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد، در حین انقباض بطن‌ها مانع بازگشت خون به درون دهلیز راست می‌شود؛ ولی باید دقت داشته باشید که این خون، تیره است و اکسیژن کمی دارد. بنابراین این مورد هم غلط بیان شده است!

۵۲۱ **۳** (مفهومی)

در ابتدای سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت، دریچهٔ سینی (متشکل از سه قطعه) قرار دارد. این سرخرگ‌ها خون‌هایی را حمل می‌کنند که واجد اکسیژن هستند؛ ولی میزان اکسیژن در آن‌ها با هم متفاوت می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) خون پس از عبور از شبکهٔ مویرگی تغذیه‌کنندهٔ یاخته‌های قلبی به سیاهرگ آکلیلی می‌ریزد و این سیاهرگ مستقیماً خودش خون تیره را به قلب باز می‌گرداند.پس این که بگوییم این سیاهرگ، به بزرگ سیاهرگ زبرین می‌ریزد؛ مطلب اشتباهی است.

۲) سیاهرگ‌های ششی در مقایسه با سرخرگ‌های آئورت و ششی اندازهٔ کوچک‌تری دارند و خون روشن را به قلب باز می‌گردانند.

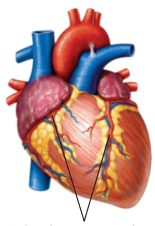
۴) در صورت تصلب شرایین و یا قطع خون‌رسانی توسط سرخرگ‌های اکلیلی هنوز برخی از یاخته‌های موجود در سطح داخلی دیوارهٔ قلب قادر به تأمین مواد موردنیاز خود از طریق خون موجود در حفرات قلبی خواهند بود. بنابراین، تغذیهٔ این یاخته‌ها مستقل از شبکهٔ مویرگی اکلیلی است.

۵۲۲ ۲ (استنباطی)

منظور صورت سؤال، سرخرگ‌های اکلیلی است. این مورد را با توجه به نوشته‌های صفحهٔ اول فصل ۴ دهم برداشت می‌کنیم. موارد «ج» و «د» دربارهٔ سرخرگ‌های اکلیلی صحیح بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد

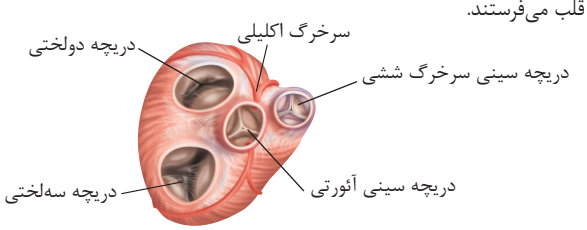
الف) با توجه به شکل بعدی، سرخرگ‌های اکلیلی می‌توانند در تماس مستقیم با بافت چربی اطراف قلب قرار گیرند. اما باید دقت داشته باشید که تشکیل لخته در این رگ‌های خونی و یا سخت‌شدن دیوارهٔ آن‌ها، ممکن است (نه همواره!) باعث بروز سکتهٔ قلبی شود.



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

ب) سرخرگ‌های اکلیلی، نخستین انشعابات سرخرگ آئورت هستند و حاوی خون روشن (پراکسیژن) می‌باشند؛ ولی باید دقت داشته باشید که این سرخرگ‌ها پیش از قوس آئورت از این سرخرگ جدا می‌شوند.

ج) دو سرخرگ اکلیلی اصلی، با توجه به شکل زیر هم انشعاباتی به جلو و هم انشعاباتی به عقب قلب می‌فرستند.



د) این سرخرگ‌ها حاوی خون اکسیژن‌دار هستند و در تأمین اکسیژن و موادغذایی موردنیاز یاخته‌های قلبی نقش دارند. سخت‌شدن دیوارهٔ سرخرگ‌های اکلیلی می‌تواند منجر به سکتهٔ قلبی و مرگ گروهی از یاخته‌های قلبی شود. با مرگ یاخته‌های قلبی، میزان فعالیت انقباضی قلب کاهش می‌یابد و در نتیجهٔ آن، فشار خون کم می‌شود. در فصل پنجم کتاب دهم می‌خوانیم که فشار خون، نیروی لازم برای خروج مایعات موجود در خون به درون کپسول بومن را فراهم می‌کند. بنابراین عامل اصلی در تشکیل ادرار، فشار خون و نیروی انقباضی قلب است. با کاهش میزان فعالیت انقباضی قلب (به علت مرگ گروهی از یاخته‌های آن) میزان فشار خون و به تبع آن، میزان تراوش و میزان تشکیل ادرار کاهش می‌یابد. با کاهش میزان تشکیل ادرار، میزان تحریک گیرنده‌های کششی دیوارهٔ مثانه نیز کاهش پیدا می‌کند. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب تراوش نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار است که در آن، آب موجود در خون و مواد محلول در آن (به‌جز پروتئین‌ها) با فشار از کلافک خارج شده و به درون کپسول بومن وارد می‌شوند. سازوکارهای مختلفی هستند که باعث بهبود عملکرد کلیه‌ها در تراوش می‌شوند: (دهم ـ فصل ۵)

۱ ساختار دیوارهٔ مویرگ‌های کلافک (گلومرول) و غشای پایهٔ آن‌ها: مویرگ‌های منفذدار کلافک (گلومرول) اجازهٔ خروج مواد از خون را فراهم می‌کنند و پروتئین‌ها به علت بزرگی از این منافذ عبور نمی‌کنند. از سوی دیگر غشای مویرگ‌های کلافک (گلومرول) نیز ضخامتی پنج برابر مویرگ‌های سایر نقاط دارد و به جلوگیری از خروج پروتئین‌ها کمک زیادی می‌کند.

۲ ساختار کپسول بومن: واجد دو دیوارهٔ درونی و بیرونی است و شکاف‌های فراوانی دارد که اجازهٔ ورود مواد به درون گردیزه (نفرون) را می‌دهند. ضمناً ساختار خاص یاخته‌های پوششی دیوارهٔ درونی کپسول بومن نیز به جابه‌جایی مواد کمک زیادی می‌کند.

۳ بیشتر بودن قطر سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران: با افزایش فشار تراوشی و کمک به نیروی فشار خون، نقش مهمی در خروج مواد از رگ‌های خونی بر عهده دارد.

۵۲۳ ۴ (استنباطی)

در گردش خون عمومی، سرخرگ آئورت مؤثر است و در گردش خون ششی، سرخرگ ششی نقش دارد. در ابتدای هر دوی این سرخرگ‌ها، یک دریچهٔ سینی وجود دارد که از سه قسمت تشکیل‌شده‌است. از سوی دیگر، در گردش خون عمومی تعداد رگ‌هایی که خون را مستقیماً به قلب باز می‌گردانند؛ سه عدد می‌باشد، ولی تعداد این رگ‌ها در گردش خون ششی، چهار عدد است. بنابراین مورد اول اشاره شده در این گزینه، شباهت این دو گردش خون بوده و مورد دوم اشاره شده در آن، تفاوت آن‌ها محسوب می‌شود. (شباهت ـ تفاوت)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مسیر گردش خون عمومی، اکسیژن از مویرگ‌ها خارج می‌شود و کربن دی‌اکسید به آن‌ها وارد می‌گردد؛ از سوی دیگر در مویرگ‌های گردش خون ششی عکس این مورد اتفاق می‌افتد. یعنی اکسیژن به درون خون وارد می‌شود و کربن دی‌اکسید از آن خارج می‌گردد. در مورد ضخامت دیوارهٔ سرخرگ ششی و آئورت هم باز تکرار می‌کنم که ضخامت دیوارهٔ سرخرگ آئورت بیشتر از ضخامت دیوارهٔ سرخرگ ششی است؛ چون باید در برابر نیروی بیشتری که بطن چپ (نسبت به بطن راست) ایجاد می‌کند، مقاومت داشته باشد. (تفاوت ـ تفاوت) (دهم ـ فصل ۳)

۲) میزان فشار خون در گردش عمومی بیشتر از گردش ششی است. از سوی دیگر، امکان مشاهدهٔ شبکه‌های مویرگی مربوط به هر دو نوع گردش ششی و سرخرگی در داخل قفسهٔ سینه وجود دارد. علتش هم واضحه! گردش خون ششی که فقط با شش‌ها در ارتباط است و گردش خون عمومی هم قرار است که به خون‌رسانی اجزای موجود در قفسهٔ سینه بپردازد. (تفاوت ـ شباهت)

۳) در سیاهرگ‌های دست و پا، دریچه‌های لانه کبوتری دیده می‌شود که این سیاهرگ‌ها فقط مربوط به گردش خون عمومی هستند و چنین چیزی در گردش خون ششی دیده نمی‌شود. از سوی دیگر، در ابتدای هر دو نوع گردش خون فقط یک سرخرگ وجود دارد که خون را به این گردش‌ها وارد می‌کند. (تفاوت ـ شباهت)

	گردش خون ششی	گردش خون عمومی
جهت عبور گاز اکسیژن در شبکه‌های مویرگی	ورود به خون	خروج از خون
جهت عبور گاز کربن دی‌اکسید در شبکه‌های مویرگی	خروج از خون	ورود به خون

gajmarket.com

	گردش خون ششی	گردش خون عمومی
سرخرگ ابتدایی آن	سرخرگ ششی	سرخرگ آئورت
میزان فشار خون مورد نیاز	کم‌تر	بیشتر
گستردگی شبکه‌های مویرگی	فقط در داخل قفسهٔ سینه	در داخل و خارج قفسهٔ سینه (کل بدن)
وجود دریچهٔ لانهٔ کبوتری	ندارد!	در سیاهرگ‌های دست و پا دارد!
سیاهرگ‌های انتهایی	۴ سیاهرگ ششی	بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ آکلیلی

۵۲۴ **۴** (مفهومی)

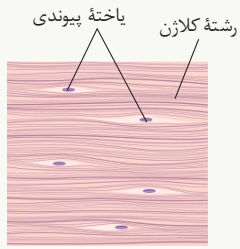
یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند که همانند یاخته‌های پوششی دیوارهٔ حبابک‌ها می‌باشند. از سوی دیگر، همهٔ دریچه‌ها باعث یک طرفه شدن جریان خون می‌شوند. (دهم ـ فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دریچه‌های قلبی، همگی باعث یکطرفه‌شدن جریان خون در دستگاه گردش خون می‌شوند. اما باید حواستان باشد که تجمع خون در بالای دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها برخلاف دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، موجب بسته‌شدن این دریچه‌ها می‌گردد.

۲) برای استحکام دریچه‌های قلبی، وجود بافت پیوندی نیاز است؛ بنابراین دریچه‌های قلبی با کمک بافت پیوندی قادر خواهند بود تا مانع بازگشت خون به درون برخی حفرات قلبی شوند.

ترکیب بافت پیوندی رشته‌ای، نوعی بافت پیوندی محکم است که دارای مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد. در بین یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای، پروتئین‌های کلاژن دیده می‌شود. (دهم ـ فصل ۲)



۳) دریچه‌های قلبی همگی در نتیجهٔ چین خوردگی بافت پوششی سنگ‌فرشی ایجاد می‌شوند؛ ولی باید دقت داشته باشید که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی برخلاف دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها، به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند.

۵۲۵ **۱** (مفهومی)

دریچهٔ دولختی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی، از تعداد قطعات کم‌تری تشکیل شده‌است. دریچهٔ دولختی، موجب جریان یکطرفهٔ خون در قلب، به سمت پایین می‌شوند. دریچهٔ دولختی، در تماس با خون روشن و غنی از اکسیژن قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) دریچهٔ دولختی در حین استراحت قلب و در حین انقباض دهلیزها باز می‌باشد.

۳) دریچهٔ دولختی بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و مانع بازگشت خون روشن (نه خون تیره!) به دهلیز چپ می‌شود.

۴) خون خارج‌شده از شبکهٔ مویرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ قلب، از طریق سیاهرگ آکلیلی به دهلیز راست برمی‌گردد. سپس این خون از دریچهٔ سه‌لختی عبور می‌کند. بنابراین، دریچهٔ سه‌لختی زودتر از سایر دریچه‌های قلبی در تماس با خون خارج‌شده از شبکهٔ مویرگی تغذیه‌کنندهٔ قلب قرار می‌گیرد.

۵۲۶ **۳** (استنباطی)

مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت می‌باشد و کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ دولختی است. تحت تأثیر انقباض بطن‌ها، دریچهٔ دولختی بسته می‌شود و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت باز می‌گردد. بنابراین در این زمان، هر دو دریچهٔ گفته‌شده تغییر وضعیت می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است و کوچک‌ترین دریچهٔ آن، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی می‌باشد. دریچهٔ سه‌لختی در حین انقباض دهلیزها و در حین استراحت عمومی باز است و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی فقط در حین انقباض بطن‌ها باز است.

۲) جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی بوده و عقبی‌ترین دریچهٔ آن، دریچهٔ سه‌لختی محسوب می‌شود. دریچهٔ سینی همانند دریچهٔ سه‌لختی با خون کم اکسیژن (نه فاقد اکسیژن!) در تماس است.

۴) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است و جلویی‌ترین دریچه هم که قبلاً گفتیم، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی می‌باشد. دریچهٔ سه‌لختی و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی هر دو در تنظیم جریان عبوری از بطن چپ نقشی ندارند. دقت داشته باشید که نوک قلب متعلق به دیوارهٔ بطن چپ می‌باشد.

نکته در ارتباط با دریچه‌های قلب می‌توانیم بگوییم که:

۱ دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی: جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی

۲ دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت: مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی

۳ دریچهٔ دولختی: کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی

۴ دریچهٔ سه‌لختی: بزرگ‌ترین و عقبی‌ترین و پایین‌ترین دریچهٔ قلبی

۵۲۷ **۱** (مفهومی)

دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به دنبال تجمع مایع در سطح بالایی خود باز می‌شوند و دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها به دنبال وجود مایع در سطح بالایی خود بسته می‌گردند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به ترتیب از دو و سه قطعهٔ آویخته تشکیل شده‌اند؛ ولی در مورد دریچه‌های سینی باید به عرضتون برسونم که این دریچه‌ها از سه قسمت غیرآویخته تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) هم دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و هم دریچه‌های سینی، در حین انقباض بطن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کنند و در نتیجهٔ آن، دریچه‌های سینی باز می‌شوند؛ ولی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌گردند.

انقباض بطن‌ها

- حرکت رو به بالای دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ← بسته‌شدن این دریچه‌ها (صدای پووم قلب)
- حرکت رو به بالای دریچه‌های سینی ← بازشدن این دریچه‌ها ← عبور خون

۳) هم دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و هم دریچه‌های سینی توسط یاخته‌های بافت پیوندی اسکلت فیبری مستحکم می‌شوند.

۴) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی موجب ایجاد صدای پووم می‌شوند.

	دریچه‌های سینی		دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی	
	سینی آئورت	سینی ششی	میترال یا دولختی	سه لختی
محل قرارگیری	ابتدای آئورت	ابتدای سرخرگ ششی	بین دهلیز چپ و بطن چپ	بین دهلیز راست و بطن راست
جنس	بافت پوششی سنگ‌فرشی + بافت پیوندی			
تعداد قطعات	۳	۳	۲ قطعهٔ آویخته	۳ قطعهٔ آویخته
جهت بازشدن	به درون سرخرگ آئورت	به درون سرخرگ ششی	به درون بطن چپ	به درون بطن راست

	دریچه‌های سینی		دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی	
وظیفه	ممانعت از بازگشت خون به بطن چپ	ممانعت از بازگشت خون به بطن راست	ممانعت بازگشت خون به دهلیز چپ	ممانعت بازگشت خون به دهلیز راست
زمان باز بودن	انقباض بطن‌ها (حدود ۰/۳ ثانیه)		استراحت قلب + انقباض دهلیزها (حدود ۰/۵ ثانیه)	
خون عبوری از آن	روشن	تیره	روشن	تیره
ویژگی خاص	مرکزی‌ترین دریچه	جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچه	کم قطعه‌ترین دریچه	پایین‌ترین، عقبی‌ترین و بزرگ‌ترین دریچه

۵۲۸ ۴ (مفهومی)

همهٔ موارد عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) همهٔ دریچه‌های قلبی، با کمک یاخته‌های بافت پیوندی مستحکم می‌گردند؛ ولی باید توجه داشته باشید که دریچه‌های قلبی، فاقد یاختهٔ ماهیچه‌ای هستند و به همین دلیل باز و بسته‌شدن آن‌ها به صورت غیرفعال انجام می‌شود و نیازی به مصرف ATP بدین منظور ندارند.

ب) دریچه‌های سینی با حرکت به سمت بالا باز می‌شوند. این دریچه‌ها، در زمانی که بسته می‌شوند؛ مانع بازگشت خون به حفرات پایینی قلب (یا همان بطن‌ها) می‌گردند. در این زمان، صدای دوم قلبی که همان تاک است، ایجاد می‌شود. اما باید این جا توجهتون رو به یک مطلب جلب کنم و آن هم این است که در صورت سؤال عبارت «دستگاه گردش خون» آورده شده است و به همین دلیل در این سؤال می‌توان دریچه‌های لانه کبوتری را نیز در نظر گرفت که با حرکت به سمت بالا باز می‌شوند ولی در ایجاد صداهای قلبی نقشی ندارند.

نکته دریچه‌های موجود در دستگاه گردش خون شامل دریچه‌های قلبی و دریچه‌های لانه کبوتری است.

ج) همهٔ دریچه‌های قلبی، تحت‌تأثیر انقباض بطن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کنند. در این بین، حداکثر میزان نیروی فشار خون در بطن چپ ایجاد می‌شود که به دریچه‌های دولختی (بسته‌شدن) و سینی ابتدای سرخرگ آئورت (بازشدن) وارد می‌شود و این مورد در ارتباط با دریچه‌های سه‌لختی و سینی ابتدای سرخرگ ششی نادرست است.

د) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی موجب ایجاد صدای اول قلب می‌گردند. دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باعث خروج خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌شوند. دورترین حفرات قلبی از دیافراگم، همان دهلیزها هستند که در سطح بالاتری قرار دارند. اما مطلبی که باید به آن دقت کنید این است که خون عبوری از دریچهٔ دولختی، روشن می‌باشد و خون عبوری از دریچهٔ سه‌لختی تیره است! پس این مورد هم غلطه.

نکته حفرات بالایی قلب نسبت به حفرات پایینی، به اندام‌هایی نظیر تیموس و تیروئید نزدیک‌تر هستند، ولی در عوض از اندام‌هایی نظیر کبد و دیافراگم فاصلهٔ بیشتری دارند.

۵۲۹ ۴ (خط به خط)

صداهای طبیعی قلب را بدون کمک گوشی پزشکی هم می‌توان شنید.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) صداهای غیرطبیعی قلب ممکن است به علل دیگری ایجاد شوند؛ نه به خاطر بسته‌شدن دریچه‌های قلبی!

۲) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی جریان خون بین دو نوع حفرهٔ قلبی را تنظیم می‌کنند؛ ولی دریچه‌های سینی این طور نیستند. دریچه‌های سینی فقط در ارتباط با یک نوع حفرهٔ قلبی (که همان بطن‌هاست) می‌باشند.

۳) دریچه‌های قلبی در حین بسته‌شدن صداهایی را ایجاد می‌کنند. بنابراین، در حین حرکت دریچهٔ دهلیزی ـ بطنی به سمت بالا و در حین حرکت دریچه‌های سینی به سمت پایین، این امکان وجود دارد که صداهای قلبی ایجاد شوند.

۵۳۰ ۲ (استنباطی)

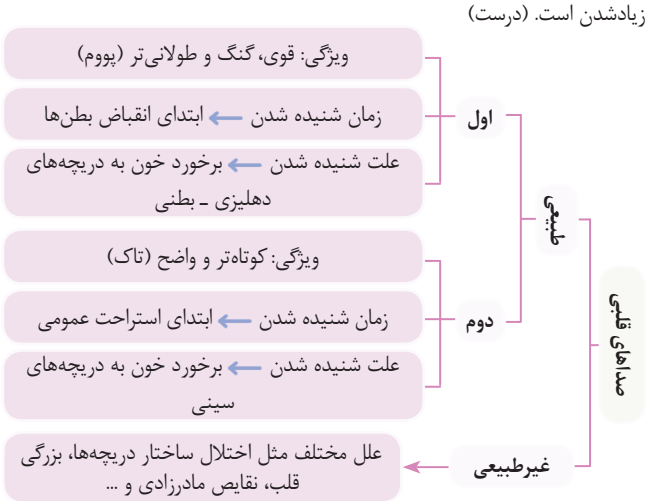
صدای اول قلب که همان پووم می‌باشد، در زمان حرکت دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به سمت بالا (بسته شدن این دریچه‌ها) ایجاد می‌شود. این صدای قلبی، در ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. با توجه به بررسی گزینه‌ها می‌فهمیم که مورد ۲ عبارت را نادرست تکمیل می‌کند؛ ولی گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ عبارت را به طور مناسب کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها

۱و۴) در این زمان، نیمی از حفرات قلب که در واقع همان بطن‌ها هستند، در حال انقباض می‌باشند و با شدت زیادی مولکول ATP مصرف می‌کنند. در این زمان، نیمی دیگر از حفرات قلبی که همان دهلیزها هستند، در حال استراحت می‌باشند. (درست)

۲) در زمان بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دیوارهٔ داخلی قلب شدیداً افزایش می‌یابد. در واقع اگه بهتر بخوام براتون بگم نقش این طناب‌های ارتجاعی این است که مانع از آن شوند که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی خیلی به سمت بالا روند و برای همین دلیل این طناب‌های ارتجاعی در خلاف جهت نیروی فشار خون عمل می‌کنند تا از فرورفتگی بیش از حد دریچه‌ها به داخل دهلیزها ممانعت شود. بنابراین در حین انقباض بطن‌ها، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دیوارهٔ داخلی قلب، افزایش پیدا می‌کند. (نادرست)

۳) در زمان انقباض بطن‌ها، میزان جریان خون درون سرخرگ‌های آئورت و ششی در حال زیادشدن است. (درست)



۵۳۱ ۳ (خط به خط)

در همهٔ افرادی که سکتهٔ قلبی می‌کنند، خون‌رسانی به برخی یاخته‌های قلبی دچار اختلال شده‌است و این یاخته‌ها به همین دلیل قادر به تأمین نیازهای تغذیه‌ای خودشان نخواهند بود و می‌میرند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) سکتهٔ قلبی ممکن است بر اثر تصلب شرایین و یا تشکیل لخته در رگ‌های اکلیلی ایجاد شده باشد؛ بنابراین به‌جز سخت‌شدن دیوارهٔ رگ‌های اکلیلی، امکان دارد درون این رگ‌ها لخته تشکیل شده‌باشد.

۲) در افراد مبتلا به تصلب شرایین ممکن است فقط خود دیوارهٔ رگ‌های خونی سفت شده‌باشد و ممکن است، هنوز لختهٔ خونی درون سرخرگ‌های اکلیلی تشکیل نشده‌باشد.

۴) در افراد مبتلا به نقص مادرزادی دیوارهٔ بین دهلیزها، ممکن است صداهای غیرطبیعی شنیده شود.

gajmarket.com

۵۳۲ **۲** (استنباطی)

بطن‌ها، با انقباض خود باعث ایجاد صدای اول قلبی می‌شوند. بطن‌ها در مقایسه با دهلیزها (حفرات قلبی از نوع دیگر!)، میزان چین‌خوردگی‌ها و مصرف ATP بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) نیروی انقباض بطن‌ها موجب بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و بازشدن دریچه‌های سینی می‌گردد. بنابراین، نیروی انقباض این حفره‌های قلبی می‌تواند موجب تغییر وضعیت همهٔ دریچه‌های قلبی شود.

نکته انقباض بطن‌ها موجب تغییر وضعیت همهٔ دریچه‌های قلبی می‌شود؛ ولی انقباض دهلیزها در تغییر وضعیت هیچ یک از حفره‌های قلبی مؤثر نیست.

۳) بطن راست در تماس نزدیک با خون کم اکسیژن، قرار می‌گیرد؛ ولی بطن چپ نه!

۴) در بطن‌ها طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی قابل مشاهده هستند.

۵۳۳ **۴** (مفهومی)

حفره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب، دهلیز راست، دهلیز چپ، بطن راست و بطن چپ می‌باشند. بطن چپ، با دریچهٔ دولختی و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت در ارتباط است. دریچهٔ سینی، از سه قطعه و دریچهٔ دولختی از دو قطعه تشکیل شده‌اند که با هم تفاوت دارند! (سه قطعه ـ دو قطعه)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دهلیز راست، خون را از مسیر گردش خون عمومی دریافت می‌کند که هم در داخل قفسهٔ سینه و هم در خارج از آن قابل مشاهده است.

۲) دهلیز چپ، با انقباض خود باعث تغییر وضعیت هیچ‌یک از دریچه‌های قلبی نمی‌شود و به همین دلیل در ایجاد هیچ یک از صداهای قلبی نقش ندارد.

۳) بطن راست نسبت به بطن چپ، مصرف انرژی کم‌تری دارد و به همین دلیل، نیاز قند و اکسیژن آن نیز از نیاز بطن چپ کم‌تر می‌باشد.

۵۳۴ **۴** (استنباطی)

دریچهٔ ۱ و ۲، به ترتیب دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی هستند. دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت، در ابتدای مسیر گردش خون عمومی قرار گرفته است و دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی، در ابتدای مسیر گردش خون ششی دیده می‌شود. فقط مورد «الف» عبارت در مناسب تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در مسیر گردش خون ششی، کربن دی‌اکسید (نوعی مادهٔ زائد) از بدن دفع می‌شود و در مسیر گردش خون عمومی، مواد زائد دیگری نظیر اوره (به کمک کلیه و کبد) از بدن دفع می‌گردند. (دهم ـ فصل ۳ و ۵)

ب) در مسیر گردش خون ششی، این امکان وجود دارد که همزمان با دفع کربن دی‌اکسید از غلظت بیکربنات موجود در خون کاسته شود.

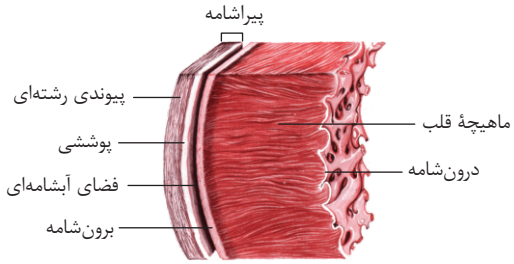
ج) مسیر گردش خون عمومی در مقایسه با گردش خون ششی، مسافت بیشتری در بدن فرد طی می‌کند.

د) کمی جلوتر می‌خوانیم که مایع لنفی از طریق گردش خون عمومی (نه ششی!) به قلب و دستگاه گردش خون باز می‌گردد.

۵۳۵ **۳** (مفهومی)

لایهٔ میوکارد به دو لایهٔ اندوکارد و اپی‌کارد، اتصال دارد. با توجه به شکل، می‌توانیم بگوییم که ضخامت اپی‌کارد و اندوکارد کم‌تر از ضخامت پریکارد است.

نکته در ارتباط با مقایسهٔ لایه‌های قلب و کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ آن می‌توان نوشت:
اندوکارد < اپی‌کارد < پریکارد < میوکارد



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اندوکارد فقط از یک لایهٔ یاخته‌ای تشکیل‌شده‌است؛ ولی اپی‌کارد دارای تعداد لایه‌های یاخته‌ای زیادی می‌باشد.

۲) در ساختار اپی‌کارد حداقل یک نوع بافت پیوندی که همان بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد، قابل مشاهده است. البته در برخی موارد این امکان وجود دارد که در این لایه، بافت چربی نیز دیده شود. (دو نوع بافت پیوندی) اما باید دقت داشته باشید که در ساختار اندوکارد هیچ بافت پیوندی قابل مشاهده نیست.

۴) لایهٔ اپی‌کارد فاصلهٔ زیادی از خون درون حفرات قلبی دارد و به همین دلیل این لایه، مواد موردنیاز خود را از خون درون قلب دریافت نمی‌کند.

۵۳۶ **۱** (استنباطی)

ضخامت لایهٔ پوششی پریکارد از ضخامت لایهٔ اندوکارد بیشتر است. به شکل موجود در پاسخ سؤال قبلی دوباره یه نگاهی بنداز!

نکته ضخامت لایهٔ پوششی پریکارد و ضخامت لایهٔ پیوندی آن، بیشتر از ضخامت اندوکارد است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) پریکارد خارجی‌ترین لایهٔ کیسهٔ محافظت‌کننده از قلب محسوب می‌شود. یاخته‌های پوششی این لایه در تماس با مایع آبکی (آبشامه‌ای) قرار می‌گیرند.

نکته ترتیب لایه‌های دیوارهٔ قلب و کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ آن از خارج به داخل، به ترتیب شامل «پریکارد، اپی‌کارد، میوکارد و اندوکارد» می‌باشد.

۳) مایع آبشامه‌ای بین دو لایهٔ پریکارد و اپی‌کارد قرار گرفته‌است؛ نه این که در بین یاخته‌های پریکارد باشد!

نکته لایه‌های اپی‌کارد و پریکارد (بافت پوششی سنگ‌فرشی) در تماس با مایع آبشامهس‌ای قرار می‌گیرند.

۴) میوکارد ضخیم‌ترین لایه است. در این بخش فضای بین یاخته‌ای زیادی دیده می‌شود که در آن، رشته‌های کلاژن ضخیمی در جهات مختلف قابل مشاهده هستند.

۵۳۷ **۲** (خط به خط)

اسکلت فیبری، ساختاری درون میوکارد قلب است. در لایهٔ میوکارد، یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شوند که توانایی انقباض دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بافت اسکلت فیبری، در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد؛ ولی این بافت بر استحکام دریچه‌های لانه کبوتری اثری ندارد.

۳) بیشتر حجم لایهٔ میوکارد قلب را یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌دهند.

نکته در ساختار میوکارد، بیشتر حجم را یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌دهند ولی در این لایه، علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی مربوط به تغذیهٔ قلب، رشته‌های بخش خودمختار دستگاه عصبی و یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل‌دهندهٔ اسکلت فیبری مشاهده می‌شوند.

۴) در بین یاخته‌های اسکلت فیبری، فضای بین یاخته‌ای زیادی دیده می‌شود. دقت داشته باشید که یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ اسکلت فیبری، به بافت پیوندی تعلق دارند.

۵۳۸ ۴ (مفهومی)

کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ قلب از دو لایه تشکیل‌شده‌است که در آن، ضخامت پریکارد از اپی‌کارد بیشتر می‌باشد. پس منظور صورت سؤال، پریکارد است. خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، میوکارد است. پریکارد در ساختار خود، دارای یاخته‌های مربوط به بافت پوششی سنگ‌فرشی می‌باشد؛ ولی میوکارد فاقد یاخته‌های پوششی است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) لایهٔ پریکارد و لایهٔ اپی‌کارد، هر دو واجد بافت پیوندی رشته‌ای هستند و ممکن است بافت چربی نیز داشته باشند. بنابراین در برخی موارد ممکن است، فقط یک نوع بافت پیوندی در هر دوی این لایه‌ها مشاهده شود.

۲) نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، اندوکارد است. پریکارد در تشکیل هیچ یک از دریچه‌های قلب نقش ندارد و در استحکام آن‌ها نیز مؤثر نیست.

۳) ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، میوکارد است. پریکارد و اپی‌کارد برخلاف میوکارد، در تماس مستقیم با مایع مؤثر در حفاظت از قلب قرار می‌گیرند.

۵۳۹ ۳ (استنباطی)

لایهٔ اپی‌کارد به میوکارد متصل است. همهٔ موارد به جز «الف» در رابطه با این لایه صادق نیستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) ضخامت لایهٔ اپی‌کارد از پریکارد کم‌تر است. از سوی دیگر، باید دقت داشته باشید که در ساختار اپی‌کارد هم یاخته‌های پوششی و هم یاخته‌های پیوندی وجود دارد و به همین دلیل امکان مشاهدهٔ غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) در این لایه وجود دارد.

نکته در لایهٔ اپی‌کارد و پریکارد امکان مشاهدهٔ غشای پایه وجود دارد.

ب) در لایهٔ اپی‌کارد، قطعاً یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی و یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای قابل مشاهده هستند؛ ولی در ارتباط با بافت چربی (واجد یاخته‌هایی با هستهٔ به گوشه‌رانده‌شده) باید خدمتتون عرض کنم که این یاخته‌ها ممکن است در لایهٔ اپی‌کارد دیده شوند یا نشوند!

ترکیب در ساختار یاخته‌های چربی، هسته‌ای وجود دارد که به گوشه‌ای از آن رانده شده است.

ج) دقت داشته باشید که اپی‌کارد از سمت خارجی خود با مایع آبشامه‌ای در تماس است.

نکته پریکارد در سطح داخلی خود با مایع آبشامه‌ای تماس دارد و در سطح خارجی خود به دیوارهٔ قفسهٔ سینه متصل می‌شود.

د) برخی یاخته‌های اپی‌کارد در تماس با مایع آبشامه‌ای قرار می‌گیرند، ولی باید حواستان باشد که مایع آبشامه‌ای در روان کردن حرکات قلب نقش دارد؛ نه این که مانع حرکات قلب شود.

۵۴۰ ۱ (استنباطی)

در بین لایه‌های قلب و کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ آن، لایهٔ میوکارد نسبت به سایر لایه‌ها، ضخیم‌تر است. بیشتر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تک هسته‌ای می‌باشند ولی برخی از آن‌ها دو هسته‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) رشته‌های دستگاه عصبی خودمختار در لایهٔ میوکارد قرار دارند. در لایهٔ میوکارد کلاژن‌ها در جهات مختلفی قرار دارند؛ نه این‌که هم جهت باشند!

نکته رشته‌های عصبی که در ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب قابل مشاهده هستند، به بخش خودمختار دستگاه عصبی تعلق دارند. دقت داشته باشید که این رشته‌های عصبی می‌توانند در تنظیم فعالیت میوکارد مؤثر می‌باشند.

۳) یاخته‌های پوششی در لایهٔ اندوکارد، اپی‌کارد و پریکارد دیده می‌شوند. در لایهٔ اندوکارد برخلاف سه لایهٔ دیگر بافت پیوندی وجود ندارد و به همین دلیل، اندوکارد فاقد رشته‌های بافت پیوندی است.

۴) داخلی‌ترین لایهٔ قلب، اندوکارد است که در تشکیل دریچه‌ها نقش دارد. دقت داشته باشید که یاخته‌های داخلی‌ترین لایهٔ قلب ماهیچه‌ای نیستند، پس قادر به انقباض نیستند.

	بافت‌های تشکیل‌دهنده	تماس با مایع آبشامه‌ای	ویژگی‌های مخصوص
اندوکارد	یک لایه یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی	×	داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ تشکیل‌دهندهٔ دریچه‌های قلبی
میوکارد	یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی + بافت پیوندی رشته‌ای متراکم (اسکلت فیبری)	×	ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ نقش در انقباض قلب ـ دارای رشته‌های عصبی
اپی‌کارد	بافت پیوندی رشته‌ای + بافت پوششی سنگ‌فرشی + بافت چربی (ممکن است)	✓	دارای ضخامت کمتر از پریکارد
پریکارد		✓	خارجی‌ترین لایهٔ کیسهٔ محافظت‌کنندهٔ قلب ـ ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ کیسه محافظ قلب

۵۴۱ ۱ (مفهومی)

دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته‌شده‌است. اندوکارد لایه‌ای از قلب است که فقط از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است. اندوکارد در تشکیل همهٔ دریچه‌های قلبی نقش دارد. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب کپسول بومن شامل دو دیواره است. یاخته‌های دیوارهٔ بیرونی از نوع پوششی سنگ‌فرشی ساده‌اند، اما دیوارهٔ درونی از نوع خاصی یاختهٔ پوششی به نام پودوسیت (یاختهٔ پادار) ساخته شده است. فواصل بین پاها در این یاخته‌ها، امکان جریان مواد از مویرگ به درون کلافک را به خوبی فراهم می‌کند. (دهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) اندوکارد فقط از یک لایه نازک یاخته‌های پوششی ساخته‌شده‌است.

gajmarket.com

۳) فقط ماهیچهٔ قلب توسط سرخرگ‌های اکلیلی خون‌رسانی می‌شود. لایهٔ اندوکارد می‌تواند اکسیژن و مواد غذایی موردنیاز خود را از خون درون قلب تامین کند.

۴) اندوکارد به لایه میوکارد متصل است. میوکارد قلب توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی عصب‌دهی می‌شود. (نه بخش پیکری) (یازدهم ـ فصل ۱)

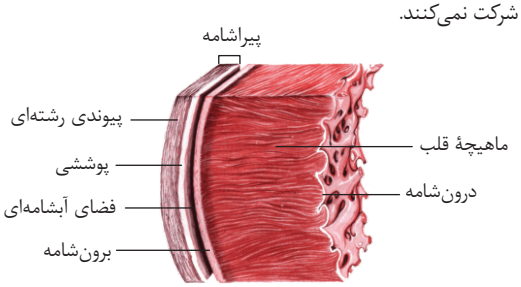
۵۴۲ **۴** (استنباطی)

موارد ۱ تا ۴ به ترتیب شامل پریکارد، اپی‌کارد، میوکارد و اندوکارد هستند. لایهٔ اندوکارد در تماس با لایهٔ میوکارد قرار می‌گیرد. در لایهٔ میوکارد رشته‌های عصبی خودمختار وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱و۲) در ساختار پریکارد و اپی‌کارد بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد. ممکن است در آن‌ها بافت پیوندی چربی هم یافت شود. بنابراین اپی‌کارد می‌تواند دارای یک نوع یا دو نوع بافت مختلف با فضای بین یاخته‌ای زیاد باشد و قید «قطعاً» در گزینهٔ ۲ باعث اشتباه‌شدن این گزینه می‌شود. (ردگزینهٔ ۲) مایع آبشامه‌ای بین لایه‌های پوششی دو لایهٔ پریکارد و اپی‌کارد قرار دارد و بافت پیوندی آن‌ها با مایع آبشامه‌ای در تماس نیست. (ردگزینهٔ ۱)

۳) در لایهٔ میوکارد علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای و عصبی، یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای و یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ عروق خونی هم وجود دارند. طبیعتاً این یاخته‌ها در تشکیل سیناپس شرکت نمی‌کنند.



۵۴۳ **۲** (استنباطی)

بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن چسبیده‌اند. کلاژن نوعی پروتئین است. همان‌طور که در سال دوازدهم می‌خوانیم، پروتئین‌ها در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارند. (دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب در ساختار پروتئین‌ها چهار سطح ساختاری قابل مشاهده است. پیوند هیدروژنی اساس تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها محسوب می‌شود و از آن‌جا که همهٔ پروتئین‌ها سطح ساختاری دوم را دارند، می‌توان نتیجه گرفت که در ساختار آن‌ها پیوند هیدروژنی دیده می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) همهٔ یاخته‌های زنده توانایی تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده را دارند. *بنابراین قید بیشتر در صورت سوال باعث نادرستی این گزینه میشه!* (دوازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب یکی از روش‌های تولید مولکول ATP، تولید آن‌ها در سطح پیش‌ماده می‌باشد که در نتیجهٔ انتقال گروه فسفات به ADP صورت می‌گیرد. تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌تواند حین واکنش‌های گلیکولیز و چرخهٔ کربس روی دهد. در یاخته‌های یوکاریوتی، واکنش‌های گلیکولیز در فضای میان یاخته انجام می‌شوند و چرخهٔ کربس درون میتوکندری انجام می‌گیرد. (دوازدهم ـ فصل ۵)

۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی همگی ظاهری مخطط دارند. این یاخته‌ها بیشتر تک هسته‌ای بوده و برخی دو هسته‌ای می‌باشند. *بنابراین این گزینه هم نادرسته!*

۴) تقریباً یک درصد از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب توانایی تحریک و انقباض ذاتی دارند. *بنابراین یک درصد نمیتونه بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب رو تشکیل بده.*

۵۴۴ **۱** (خط به خط)

ساختار نشان‌داده‌شده در شکل، صفحهٔ بینابینی است که باعث می‌شود تا پیام انقباض به سرعت بین یاخته‌های قلب منتشر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انتشار سریع پیام انقباض به بطن‌ها می‌شود. این بافت همچنین مانع از این می‌شود که همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به صورت همزمان منقبض شوند. (دهلیزها با هم منقبض می‌شوند و بطن‌ها با هم)

۳) بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها باعث می‌شود که پیام انقباض بین یاخته‌های دهلیز و یاخته‌های بطن تنها از طریق شبکهٔ هادی انجام شود. بنابراین بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای حفره‌های بالایی قلب نمی‌توانند از طریق صفحات بینابینی پیام تحریک را به یاخته‌های بعد از خود منتقل کنند.

۴) *برای رد این گزینه کافیه نظرتون رو به متن کتاب در صفحه ۶۰ جلب کنم.* صفحات بینابینی مختص ماهیچهٔ قلبی هستند و در ماهیچهٔ اسکلتی وجود ندارند.

نکته صفحات بینابینی، در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دیده می‌شوند. این ساختارها باعث می‌گردند تا پیام الکتریکی به سرعت بین ماهیچه‌های دیوارهٔ دهلیزها و یا دیوارهٔ بطن‌ها منتقل شود. این ساختارها باعث می‌شوند تا کل دهلیزها به صورت یک واحد انقباضی عمل کنند و یا بطن‌ها به صورت یک واحد انقباضی فعالیت داشته باشند.

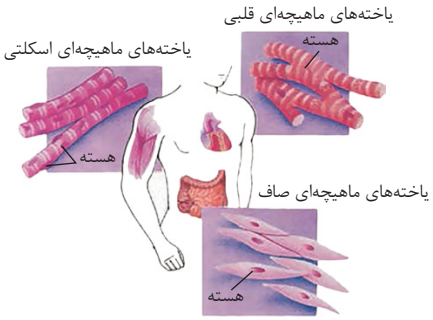
۵۴۵ **۴** (استنباطی)

همه موارد، به جز «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) عملکرد ماهیچه‌های صاف و قلبی همواره به صورت غیرارادی است. در برخی موارد، عملکرد ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌تواند به صورت غیرارادی دیده شود. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفاصل قرار دارند، بنابراین برخی ماهیچه‌هایی که توانایی انقباض غیرارادی را دارند، دارای گیرنده‌های حس وضعیت هستند. (یازدهم ـ فصل ۲)

ب) ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته هستند. هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌تواند در قسمت مرکزی دیده شود؛ ولی هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در قسمت محیطی قرار دارد. *شکل زیر رو ببین تا بفهمی چی میگم...*



ج) ماهیچهٔ قلبی در مجاورت اسکلت فیبری است. علاوه بر صفحات بینابینی، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی از طریق شبکه هادی نیز با هم ارتباط دارند. در ضمن بیشتر یاخته‌های ماهیچه قلبی حداقل به کمک دو صفحه بینابینی با یاخته‌های دو طرف خود در ارتباط هستند.

د) ماهیچهٔ اسکلتی دو سر بازو در بروز انعکاس عقب کشیدن دست نقش دارد. ماهیچهٔ اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌دهی می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۱)

ه) همهٔ ماهیچه‌های صاف، قلبی و برخی ماهیچه‌های اسکلتی (مثل بندارهٔ ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج) در تماس با استخوان (سخت‌ترین نوع بافت پیوندی) نیستند. در این بین ماهیچه‌های اسکلتی تحت‌تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار نمی‌گیرند. (یازدهم ـ فصل ۳)

	ظاهر	تعداد هسته‌ها	رشته‌های عصبی	عملکرد	ویژگی خاص
ماهیچهٔ اسکلتی	مخطط	چندین هسته (محیطی‌ترین قسمت)	پیکری	اکثراً ارادی گاهاً غیرارادی	گیرندهٔ حس وضعیت دارد ـ به زردپی اتصال دارد ـ داشتن خطوط Z
ماهیچهٔ صاف	غیرمخطط	تک هسته‌ای	خودمختار	غیرارادی	دوکی‌شکل هستند
ماهیچهٔ قلبی	مخطط	بیشتر تک هسته‌ای و برخی دو هسته‌ای	خودمختار	غیرارادی	داشتن صفحات بینابینی

۵۴۶ ۳ (استنباطی)

گره‌های بافت هادی قلب دوتا هستند که اسم آن‌ها، گره سینوسی ـ دهلیزی و گره دهلیزی ـ بطنی می‌باشد. این دو گره، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند. همان‌طور که کمی قبل‌تر گفتیم، سیاهرگ آکلیلی خون تیره را قبل از سایر حفرات قلبی، به دهلیز راست وارد می‌کند.

نکته خون مسیر گردش عمومی (که وظیفهٔ خون‌رسانی و تغذیهٔ یاخته‌های بدن را بر عهده دارد) ابتدا به دهلیز راست وارد می‌شود. این خون تیره و کم‌اکسیژن است و ترشحات یاخته‌های بدن در آن وجود دارد. برای مثال، هورمون‌های تولیدشده در بدن، پس از ترشح ابتدا به دهلیز راست وارد می‌شوند و یا کربن دی‌اکسید تولیدشده در یاخته‌های بدن و یا لاکتیک اسید تولیدشده در یاخته‌های ماهیچه‌ای و هزاران ترکیب دیگری که خودتون میتونین اسم ببرین، ابتدا به دهلیز راست وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تحریکات طبیعی قلب، توسط یاخته‌های بالاترین گره شبکهٔ هادی قلب ایجاد می‌شوند؛ ولی تحریکات غیرطبیعی قلب ممکن است توسط بخش‌های دیگری از قلب ایجاد شوند.

۲) یاخته‌هایی از ساختار قلب که در گره ضربان‌ساز وجود دارند، قادر هستند تا پیام تحریکی را خودشان تولید کنند و به همین دلیل می‌توان گفت که این یاخته‌ها پیام تحریک را از یاختهٔ دیگری دریافت نکرده‌اند؛ بلکه خودشان تولید کرده‌اند.

۴) مسیرهای بین گرهی، از گره ضربان‌ساز قلب (گره سینوسی ـ دهلیزی) خارج می‌شوند و پیام الکتریکی تحریک را به سمت گره دیگر شبکهٔ هادی می‌برند و به همین دلیل، می‌توانیم بگوییم که این رشته‌ها پیام‌های تحریکی را به دریچهٔ سه‌لختی قلب نزدیک می‌کنند؛ اما دقت داشته باشید که دسته تارهای دهلیزی نیز با گره ضربان‌ساز ارتباط دارند، ولی این یاخته‌ها پیام را از دریچهٔ سه‌لختی دور می‌کنند.

۵۴۷ ۴ (مفهومی)

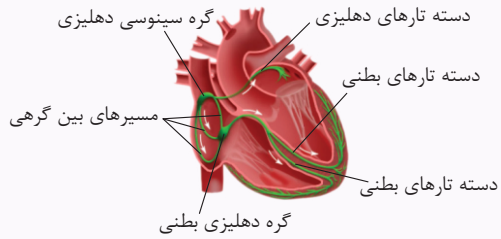
با توجه به شکل گره دهلیزی ـ بطنی در مقایسه با گره سینوسی ـ دهلیزی، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. اگه یادتون باشه در شکل ۱ صفحهٔ ۵۶ کتاب درسی، نیز نگاه کنید متوجه می‌شوید که محل اتصال بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب، در بخش پایینی دهلیز راست قرار گرفته است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که محل قرارگیری گره دهلیزی ـ بطنی در مقایسه با محل قرارگیری گره سینوسی ـ دهلیزی، به محل اتصال بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب نزدیک‌تر است. فقط مورد «د» دربارهٔ این گره درست است.

نکته گره سینوسی ـ دهلیزی بالاتر بوده و به منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر بوده و گره دهلیزی ـ بطنی در سطح پایین‌تری قرار داشته و به منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد

الف) مسئول ایجاد تحریکات طبیعی قلب، گره سینوسی ـ دهلیزی است؛ نه گره دهلیزی ـ بطنی! از سوی دیگر، گره دهلیزی ـ بطنی در سطح پایین‌تری از دریچهٔ ابتدای سرخرگ آئورت قرار گرفته‌است.

نکته با توجه به شکل، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت، در سطح بالاتری از گره دهلیزی ـ بطنی و در سطح پایین‌تری از گره سینوسی ـ دهلیزی قرار دارد.



ب) ویژگی گفته‌شده در این گزینه مربوط به گره سینوسی ـ دهلیزی است که پیام‌های الکتریکی را از طریق یاخته‌های ماهیچه‌ای مسیرهای بین گرهی (واجد ارتباط یاخته‌ای تنگاتنگ) به گره دیگر منتقل می‌کند.

گره سینوسی دهلیزی
- دسته تارهای دهلیزی
- مسیرهای بین گرهی ← گره دهلیزی بطنی
- دسته تارهای بطنی

ج) با توجه به متن کتاب درسی، گره دهلیزی ـ بطنی، در مقایسه با گره سینوسی ـ دهلیزی، اندازهٔ کوچک‌تری داشته و در سطح پایین‌تری قرار دارد.

د) دسته تارهای مربوط به مسیرهای بین گرهی فقط در یک حفرهٔ قلبی (دهلیز راست) دیده می‌شوند. گره دهلیزی ـ بطنی، با همهٔ مسیرهای بین گرهی ارتباط دارد.

نکته دسته تارهای دهلیزی، در دو حفرهٔ قلب (دهلیز راست و چپ)، مسیرهای بین گرهی فقط در یک حفرهٔ قلبی (دهلیز راست) و دسته تارهای بطنی، در سه حفرهٔ قلبی (دهلیز راست و بطن‌ها) قابل مشاهده هستند.

۵۴۸ ۴ (استنباطی)

مسیرهای بین گرهی پیام را مستقیماً از گره سینوسی ـ دهلیزی (بزرگ‌ترین گره بافت هادی قلب) دریافت می‌کنند؛ ولی دسته تارهای بطنی پیام تحریک الکتریکی را مستقیماً از گره دهلیزی ـ بطنی (گره کوچک‌تر ساختار بافت هادی قلب) دریافت می‌کنند. *حالا پس توجهت رو به نکتهٔ زیر جلب می‌کنم:*

نکته مسیرهای بین گرهی و دسته تارهای دهلیزی، پیام الکتریکی را مستقیماً از گره سینوسی ـ دهلیزی می‌گیرند و دسته تارهای بطنی، پیام‌های الکتریکی را مستقیماً از گره دهلیزی ـ بطنی دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دسته تارهای دهلیزی، هم در دهلیز راست و هم در دهلیز چپ قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر، دسته تارهای بطنی، هم در دهلیز راست و هم در دو بطن قابل مشاهده هستند. *حالا ممکنه بپرسی چطور توی دهلیز راست دیده میشن؟* خب در جوابت باید بگم، از آن جایی که گره دهلیزی ـ بطنی در دهلیز راست قرار گرفته‌است؛ می‌توان نتیجه گرفت که دسته تارهای بطنی برای این که پیام الکتریکی تحریک از گره دهلیزی ـ بطنی دریافت کنند، باید در دهلیز راست هم دیده شوند و با این گره در تماس باشند.

نکته به دو جملهٔ زیر به عنوان جملاتی صحیح دقت کنید و تفاوتشون رو دریابید:

۱ دسته تارهایی که در دهلیز راست قابل مشاهده هستند: همهٔ دسته تارهای شبکهٔ هادی قلب

۲ دسته تارهایی که فقط در دهلیز راست دیده می‌شوند: دسته تارهای مربوط به مسیرهای بین گرهی

gajmarket.com

۲) مسیرهای بین گرهی، قادر هستند تا پیام الکتریکی تحریک را به سمت چپ منتقل کنند. از سوی دیگر، دسته تارهای بطنی نیز این قابلیت را دارند که پیام‌های عصبی را هم به سمت چپ (در بطن چپ و در دیوارهٔ بین بطنی) و هم به سمت راست (در بطن راست) منتقل کنند.

۳) میزان گستردگی دسته تارهای دهلیزی و دسته تارهای مربوط به مسیرهای بین گرهی، در مقایسه با دسته تارهای بطنی کم‌تر است.

نکته گستردگی بافت هادی قلب به صورت زیر است:

دسته تارهای بطنی > دسته تارهای دهلیزی > دسته تارهای مربوط به مسیرهای بین گرهی

۵۴۹ | **۱** (استنباطی)

همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) با توجه به متن کتاب درسی، انتقال پیام از گره دهلیزی ـ بطنی (گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی) به دسته تارهای بطنی، با تأخیر انجام می‌شود. *علت بروز این اتفاق این است که میوکارد دهلیزها و میوکارد بطن‌ها به صورت همزمان منقبض نشوند و بین آن‌ها فاصله افتد!*

ب) انتقال پیام تحریک الکتریکی از حفرات بالایی قلب (یا همان دهلیزها) به حفرات پایینی آن (یا همان بطن‌ها) از طریق شبکهٔ هادی صورت می‌گیرد. در واقع بافت پیوندی خاصی وجود دارد که در بین دهلیزها و بطن‌ها قرار گرفته است و عایق می‌باشد. این بافت پیوندی عایق مانع انتقال پیام تحریک الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها می‌شود.

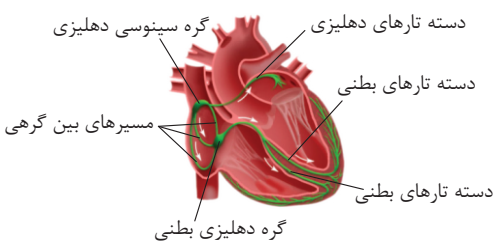
ج) در نیمهٔ بالایی قلب، دسته تارهای بین گرهی و دسته تارهای دهلیزی شبکهٔ هادی قلب قابل مشاهده هستند؛ ولی باید دقت داشته باشید که مسیرهای بین گرهی برخلاف دسته تارهای دهلیزی، با گره موجود در عقب بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی (گره دهلیزی ـ بطنی) در ارتباط هستند. *بنابراین این گزینه هم غلط! ضمناً یادتان باشد که بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه لختی می‌باشد.*

نکته دسته تارهای دهلیزی و مسیرهای بین گرهی، در نیمهٔ بالایی قلب مشاهده می‌شوند؛ از سوی دیگر در نیمهٔ پایینی قلب، دسته تارهای بطنی قابل مشاهده هستند.

د) دسته تارهای بطنی جریان الکتریکی را ابتدا به سمت پایین برده و سپس به سمت بالا می‌برند؛ اما باید حواستان باشد که محل دو شاخه‌شدن دسته تارهای بطنی در قسمت بالایی دیوارهٔ بین بطنی قرار دارد، نه در نزدیکی نوک قلب!

۵۵۰ | **۴** (مفهومی)

دسته تارهای دهلیزی، فقط در دو حفرهٔ قلبی دیده می‌شوند. ضخامت دسته تارهای دهلیزی، در طول مسیر آن‌ها تغییر می‌کند. این دسته تارها، در نزدیکی محل اتصال سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ، اتمام می‌یابند. *به شکل بعدی یه نگاهی بنداز!*



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) جهت هدایت پیام الکتریکی در دسته تارهای دهلیزی، به سمت چپ می‌باشد؛ ولی در مورد دسته تارهای بطنی باید خدمتتون عرض کنم که این تارهای بافت هادی قلب، پیام‌های الکتریکی را از بالا به پایین (در دیوارهٔ بین دو بطن) و از پایین به بالا (در دیوارهٔ خود بطن‌ها) و از سمت چپ به راست (در دیوارهٔ بطن راست) و از سمت راست به چپ (در دیوارهٔ بطن چپ) منتقل می‌کنند.

۲) دقت داشته باشید که انتقال پیام به دهلیز چپ، هم از طریق شبکهٔ هادی صورت می‌گیرد و هم از طریق صفحات بینابینی که بین یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی ساختار قلب وجود دارد.

۳) مسیرهای بین گرهی، با دو گره دهلیزی ـ بطنی و گره سینوسی ـ دهلیزی در ارتباط هستند. دسته تارهای دهلیزی، در این بین فقط با گره سینوسی ـ دهلیزی ارتباط دارند.

۵۵۱ | **۱** (استنباطی)

دسته تارهای ماهیچه‌ای خاصی که فقط در یک حفرهٔ قلبی مشاهده می‌شوند؛ همان مسیرهای بین گرهی هستند. مسیرهای بین گرهی، با هر دو گره قلبی در تماس می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) با توجه به شکل پاسخ سؤال قبلی، گره دهلیزی ـ بطنی در سطح پایین‌تری از دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت (مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی) قرار می‌گیرد. این گره، پیام‌های عصبی را دریافت کرده و با تأخیر به دسته تارهای بطنی منتقل می‌کند.

۳) دسته تارهای بطنی و مسیرهای بین گرهی، با گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی قلب (گره دهلیزی ـ بطنی) در تماس است. در این بین، مسیرهای بین گرهی پیام الکتریکی را به گره دهلیزی ـ بطنی وارد می‌کنند؛ ولی دسته تارهای بطنی، از گره دهلیزی ـ بطنی پیام دریافت می‌کنند.

۴) گره سینوسی ـ دهلیزی در فاصلهٔ کم‌تری از بزرگ سیاهرگ زبرین قرار گرفته‌است. گره سینوسی ـ دهلیزی ارتباط مستقیمی با دسته تارهای بطنی ندارد. دسته تارهای بطنی گسترده‌ترین دسته تار ماهیچه‌ای شبکهٔ هادی قلب محسوب می‌شوند!

- شبکهٔ هادی قلب
  - گره‌ها
    - گره اول (گره سینوسی ـ دهلیزی)
      - محل قرارگیری ← دیوارهٔ پشتی دهلیز راست (زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین)
      - وظیفه ← تولید تحریکات طبیعی قلب (گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز)
      - ارتباط با مسیرهای بین گرهی و دسته تارهای دهلیزی
    - گره دوم (گره دهلیزی ـ بطنی)
      - محل قرارگیری ← دیوارهٔ پشتی دهلیز راست (عقب دریچهٔ سه لختی)
      - وظیفه ← انتقال پیام الکتریکی به دسته تارهای بطنی (با تأخیر)
      - ارتباط با مسیرهای بین گرهی و دسته تارهای بطنی
  - دسته تارهای تخصص یافته
    - دسته تارهای دهلیزی
      - مشاهده در دو حفرهٔ قلبی (دهلیز راست و چپ)
      - دریافت پیام از گره پیشاهنگ و انتقال به دهلیز چپ
      - مسیر حرکت پیام الکتریکی: از سمت راست به چپ
    - مسیرهای بین گرهی
      - مشاهده در یک حفرهٔ قلبی (دهلیز راست)
      - دریافت از گره پیشاهنگ و انتقال به گره دهلیزی ـ بطنی
      - مسیر حرکت پیام الکتریکی: از سمت بالا به پایین
      - شامل سه دسته از تارها و واجد یاخته‌هایی با ارتباط تنگاتنگ
    - دسته تارهای بطنی
      - مشاهده در سه حفرهٔ قلبی (دهلیز راست و بطن‌ها)
      - دریافت پیام از گره دهلیزی ـ بطنی و انتقال به میوکارد بطن‌ها
      - مسیر حرکت پیام؛ از دیوارهٔ بین دو بطن به نوک قلب و از نوک قلب به بخش‌های بالایی بطن‌ها
      - گسترده‌ترین بخش شبکهٔ هادی در میوکارد قلب

۵۵۲ ۴ (استنباطی)

در دهلیز راست، کم‌ترین میزان شبکهٔ هادی قلب دیده می‌شود. دهلیز راست، با چهار سیاهرگ ششی در تماس است و دهلیز چپ، با سه سیاهرگ در ارتباط می‌باشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که این حفرهٔ قلبی (دهلیز راست) در مقایسه با سایر حفرات قلبی، با تعداد سیاهرگ‌های بیشتری در اتصال است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ مسیرهای بین گرهی، از یاخته‌هایی با ارتباط تنگاتنگ تشکیل‌شده‌اند؛ *ولی مطلبی که باید هواستون باشه اینه* که گره‌های سینوسی ـ دهلیزی و دهلیزی ـ بطنی، در دیوارهٔ پشتی (نه دیوارهٔ جلویی!) دهلیز راست قرار دارند.

۲) بطن‌ها حین انقباض از پایین به بالا منقبض می‌شوند و به همین دلیل می‌توان گفت که نخستین بخش منقبض‌شوندهٔ بطن‌ها، بخش پایینی آن‌هاست و آخرین بخش منقبض‌شوندهٔ این حفرات قلبی، قسمت بالایی آن‌هاست. از سوی دیگر، مسیر حرکت پیام الکتریکی در بطن‌ها به این صورت است که ابتدا پیام الکتریکی به نوک قلب می‌رود و سپس به بالا رفته و به قسمت بالایی دیوارهٔ بطن می‌رسد. بنابراین، نخستین قسمت منقبض‌شوندهٔ بطن (نوک قلب و بخش‌های پایینی آن) زودتر از سایر قسمت‌های بالایی بطن، پیام تحریک الکتریکی را دریافت می‌کند.

۳) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای گره سینوسی ـ دهلیزی (بالاترین گره شبکهٔ هادی قلب)، به صورت خودکار صورت می‌گیرد؛ نه این که تحت‌تأثیر رشته‌های عصبی سمپاتیک انجام گیرد.

ترکیب رشته‌های عصبی بخش سمپاتیک دستگاه عصبی، در افزایش میزان فعالیت بدن در شرایط استرس و تنش نقش مهمی دارند. این رشته‌ها می‌توانند ضربان قلب، تنفس و خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی و قلب را افزایش دهند. اما باید دقت داشته باشید که فعالیت گره پیشاهنگ یا همان گره ضربان‌ساز بدون فعالیت رشته‌های بخش سمپاتیک دستگاه عصبی نیز می‌تواند صورت گیرد. (یازدهم ـ فصل ۱)

۵۵۳ ۴ (استنباطی)

ورود خون به دهلیزها و خروج خون از آن‌ها، به صورت همزمان در سیستول دهلیزی و در مرحلهٔ استراحت عمومی دیده می‌شود. در هر دوی این مراحل، خون از قلب خارج نمی‌شود؛ ولی به آن وارد می‌گردد. بنابراین می‌توانیم بگوییم که در این زمان‌ها، حجم خون درون قلب در حال افزایش است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ دیاستول عمومی هیچ یک از حفرات قلب، در حال انقباض نیستند.

نکته حفرات بالایی قلب یا همان دهلیزها، در مقایسه با حفرات دیگر قلب (بطن‌ها) فاصلهٔ بیشتری از دیافراگم دارند.

۲) در همهٔ این زمان‌ها، امکان خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد. دقت داشته باشید که خون روشن در دهلیز چپ و بطن چپ دیده می‌شود و در این زمان، خروج خون روشن از بطن چپ غیرممکن است. بنابراین در این زمان‌ها، خروج خون روشن از یکی از حفرات قلبی (نه نیمی از آن‌ها) غیرممکن است و مانعی برای خروج آن وجود دارد.

۳) در زمان انقباض دهلیزها، کم‌تر از ۹۹ درصد یاخته‌های میوکارد قلب در حال استراحت هستند.

۵۵۴ ۳ (مفهومی)

در مرحلهٔ استراحت عمومی خون به صورت غیرفعال از دهلیزها خارج می‌شود. در زمان استراحت عمومی، خون به درون بطن‌ها وارد می‌گردد؛ ولی از این حفرات قلب خارج نمی‌شود.

نکته خروج خون از دهلیزها، در مرحلهٔ استراحت عمومی به صورت غیرفعال و در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، به صورت فعال انجام می‌گیرد. دقت داشته باشید که خروج خون از بطن‌ها، همیشه به صورت فعال انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان انقباض بطن، خون فقط به درون دهلیزها وارد می‌شود. در این زمان، در نتیجهٔ انقباض بطن‌ها، خون از این حفرات قلبی خارج شده و به سرخرگ‌ها وارد می‌گردد.

۲) در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود؛ ولی خون از بطن‌ها خارج نمی‌گردد. بنابراین در این زمان‌ها، امکان افزایش حجم خون درون بطن‌ها وجود دارد. در این زمان‌ها، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود.

۴) در تمامی مراحل چرخهٔ ضربان قلب، خون در حال ورود به دهلیزهاست. در این بین، در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی امکان ورود خون به درون حفرات پایینی قلب (یا همان بطن‌ها!) وجود دارد.

	ورود خون به درون دهلیزها	خروج خون از دهلیزها	ورود خون به درون بطن‌ها	خروج از بطن‌ها	حجم خون موجود در قلب
استراحت عمومی	✓	✓	✓	×	↑
انقباض دهلیزها	✓	✓	✓	×	↑
انقباض بطن‌ها	✓	×	×	✓	↓

۵۵۵ ۴ (استنباطی)

ورود خون به همهٔ حفرات قلبی، در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد. مجموع این زمان‌ها برابر ۰/۵ ثانیه می‌شود که بیشتر از نصف مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب می‌باشد. (۰/۵ ثانیه از ۰/۸ ثانیه)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در ۰/۱ ثانیه، دهلیزها در حال انقباض هستند و در مدت زمان ۰/۳ ثانیه بطن‌ها منقبض می‌شوند. بنابراین، مدت زمان انقباض گروهی از حفرات قلبی تقریباً برابر نیمی از مدت زمان هر دورهٔ چرخهٔ ضربان قلب است.

۲) حجم خون درون قلب، در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی در حال افزایش است و در زمان انقباض بطن‌ها (۰/۳ ثانیه) کاهش می‌یابد. بنابراین مدت زمان کاهش حجم خون در بطن‌ها، کم‌تر از ۰/۴ ثانیه است.

۳) کاهش حجم خون بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) در زمان انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد که کم‌تر از نیمی از هر دورهٔ چرخهٔ ضربان قلب را شامل می‌شود.

۵۵۶ ۲ (استنباطی)

انقباض دهلیزها، مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب است که بسیار زودگذر (۰/۱ ثانیه) می‌باشد. در این مرحله، به علت انقباض دهلیزها (همراه با مصرف ATP) خون از حفرات بالایی قلب به حفرات پایینی آن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مرحلهٔ استراحت عمومی بیشتر از سایر مراحل به طول می‌انجامد. در این مرحله، امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد؛ ولی خون از آن خارج نمی‌شود. بنابراین در این مرحله، حجم خون موجود در قلب در حال افزایش است.

۳) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون فقط به برخی از حفرات ساختار قلب (دهلیزها) وارد می‌شود. در این مرحله، خون می‌تواند از حفرات پایینی قلب یا همان بطن‌ها خارج شود و به درون سرخرگ‌های آئورت و ششی وارد گردد.

۴) مرحلهٔ انقباض دهلیزها (۰/۱ ثانیه) و مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (۰/۳ ثانیه) کم‌تر از نیمی از چرخهٔ ضربان قلب را شامل می‌شود. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون درون حفرات پایینی قلب (بطن‌ها) افزایش می‌یابد؛ ولی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون درون حفرات پایینی قلب (بطن‌ها) کاهش می‌یابد.

gajmarket.com

۵۵۷ **۲** (مفهومی)

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) مرحلهٔ سیستول دهلیزی، ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد و کوتاه‌تر از سایر مراحل چرخهٔ ضربان قلب است. در این مرحله، حفرات بالایی قلب در حال انقباض هستند.

ب) در زمان انقباض بطن‌ها این امکان وجود دارد که حجم خون قلب کاهش یابد. در این زمان، حفرات پایینی قلب دارند منقبض می‌شوند. دقت داشته باشید که انقباض بطن‌ها از پایین به بالا انجام می‌شود، نه از بالا به پایین!

نکته در مراحل سیستول دهلیزی و استراحت عمومی، حجم خون درون قلب در حال افزایش است، ولی در زمان سیستول بطن‌ها، حجم خون درون قلب در حال کاهش می‌باشد.

ج) در زمان انقباض بطن‌ها، خون از بطن‌ها خارج شده و به درون سرخرگ‌ها وارد می‌شود. از سوی دیگر در زمان انقباض دهلیزها و در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون از دهلیزها خارج می‌شود و به بطن‌ها وارد می‌گردد. در این بین، همزمان با انقباض بطن‌ها و انقباض دهلیزها (که خون از این حفرات قلبی خارج می‌شود) گروهی از حفرات قلبی در حال انقباض هستند؛ ولی در مرحلهٔ دیاستول عمومی، خون از دهلیزها خارج می‌شود، ولی هیچ یک از حفرات قلبی در حال انقباض نیستند.

د) در چرخهٔ ضربان قلب، بیشترین میزان ورود خون به درون بطن‌ها، در مرحلهٔ استراحت عمومی صورت می‌گیرد. در این زمان همهٔ حفرات قلبی در حال استراحت هستند. *حالا ممکنه بگید چطور بیشترین میزان ورود خون به درون بطن‌ها، در مرحلهٔ استراحت عمومیه؟* باید خدمتتون عرض کنم که در دو مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب یعنی در مرحلهٔ استراحت عمومی و سیستول دهلیزها، خون از دهلیزها به درون بطن‌ها وارد می‌شود. پیش از وقوع مرحلهٔ استراحت عمومی، خون در حال ورود به درون دهلیزهاست و به همین دلیل در این حفرات قلبی، خون تجمع می‌یابد. بنابراین، در ابتدای استراحت عمومی و به دنبال بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، خونِ تجمع یافته درون دهلیزها به سرعت وارد بطن‌ها می‌شود. از سوی دیگر، مدت زمان مرحلهٔ استراحت عمومی چهار برابر مرحلهٔ انقباض دهلیزهاست و به همین دلیل، خون در مدت زمان مرحلهٔ بیشتری به درون بطن‌ها وارد می‌شود. دقت داشته باشید وظیفهٔ مرحلهٔ انقباض دهلیزها این است که باقی‌ماندهٔ خونی که در مرحلهٔ استراحت عمومی، از دهلیزها خارج نشده‌است، به بطن‌ها منتقل گردد. *پس در قالب نکته میتونیم بنویسیم:*

نکته در مرحلهٔ استراحت عمومی در مقایسه با مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون بیشتری از حفرات بالایی قلب به حفرات پایینی آن، منتقل می‌شود.

۵۵۸ **۴** (مفهومی)

عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است. این دریچهٔ قلبی، در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی به سمت پایین قرار گرفته است و باز می‌باشد. بنابراین این دریچه تقریباً ۰/۵ ثانیه از ۰/۸ ثانیهٔ چرخهٔ ضربان قلب را به سمت پایین قرار گرفته است و اجازهٔ عبور خون را می‌دهد.

نکته تقریباً در مدت زمان ۰/۵ ثانیه از چرخهٔ ضربان قلب، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز بوده و دریچه‌های سینی بسته می‌باشند؛ بنابراین در بیشتر مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز بوده و دریچه‌های سینی بسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، انقباض دهلیزهاست. در ابتدای این مرحله، وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند.

۲) مرحلهٔ ۰/۳ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب، همان مرحلهٔ انقباض بطن‌هاست. در انتهای این مرحله، دریچه‌های قلبی، همگی به سمت بالا قرار دارند.

۳) مرحلهٔ ۰/۴ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب یا همان استراحت عمومی، طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب محسوب می‌شود. در ابتدای این مرحله، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، هر دو باز می‌شوند. (نه فقط برخی از آن‌ها!)

۵۵۹ **۳** (استنباطی)

جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی است. این دریچه، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی بسته می‌شود و پس از بسته‌شدن آن، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند. در این زمان، خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود؛ ولی علت ورود آن انقباض دهلیزها نمی‌باشد. بنابراین، در این مرحله، خروج خون از دهلیزها بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است. این دریچه، در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شود و اجازهٔ ورود خون از دهلیز راست به بطن راست را می‌دهد. بنابراین، پیش از این که دریچهٔ سه‌لختی باز شود، میزان حجم خون موجود در حفرات پایینی قلب یا همان بطن‌ها، افزایش نمی‌یابد؛ چون هنوز دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و اجازهٔ عبور خون را نمی‌دهند. کمی قبل‌تر در قسمت اول فصل گفتیم که بیشترین میزان چین خوردگی در بطن‌ها دیده می‌شود.

۲) بالایی‌ترین دریچهٔ قلبی، یکی از دریچه‌های سینی (دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی) است. در ابتدای انقباض بطن‌ها پیش از بازشدن دریچه‌های سینی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، بسته می‌شوند. همزمان با بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، صدای پووم (گنگ و طولانی‌تر) از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود.

۴) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است. در ابتدای انقباض بطن‌ها، ابتدا ماهیچه‌های ضخیم‌ترین قسمت دیوارهٔ بطن‌ها (میوکارد) شروع به انقباض می‌کنند و سپس، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند. پس شروع انقباض بطن‌ها، پیش از بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است.

۵۶۰ **۱** (استنباطی)

صدای دوم قلبی، کوتاه است. کمی پیش از شنیده‌شدن صدای دوم قلبی، بطن‌ها در حال انقباض هستند و دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های متصل به قلب، باز می‌باشند. از سوی دیگر، در این هنگام دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کمی پیش از شنیده شدن صدای دوم قلب، خون در حال خروج از حفرات پایین قلب برخلاف حفرات بالایی آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) صدای دوم قلبی، واضح است. دقت داشته باشید که کمی پیش از شنیده‌شدن این صدای قلبی (نه کمی پس از آن!) حفرات پایینی قلب (مرتبط با دو نوع دریچهٔ مختلف) انقباض ماهیچه‌های خود را متوقف کرده‌اند. در واقع، ابتدا استراحت عمومی در قلب ایجاد می‌شود و سپس دریچه‌های سینی بسته می‌گردند و صدای دوم قلب ایجاد می‌شود.

۳) نزدیک‌ترین دریچهٔ قلبی به بزرگ سیاهرگ زیرین، یکی از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است. صدای اول قلب، گنگ است. کمی پس از شنیده‌شدن این صدای قلبی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند و به همین دلیل خون از دهلیزها خارج نمی‌شود؛ اما باید دقت کنید که دهلیز سمت راست حاوی خون کم اکسیژن و تیره است، نه خون روشن!

بنابراین این گزینه هم غلطه.

۴) در زمان شنیده‌شدن صدای قوی‌تر قلب که همان صدای اول است، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها (از جمله بطن چپ که قوی‌ترین حفرهٔ قلب است) منقبض می‌شوند و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به سمت بالا حرکت می‌کنند و بسته می‌شوند. دقت کنید که بازشدن دریچه‌های سینی و حرکت آن‌ها به سمت بالا کمی پس از شنیده‌شدن صدای اول قلبی رخ می‌دهد.

۵۶۱ ۲ (استنباطی)

حداکثر میزان فشار خون بطن و سرخرگ آئورت با توجه به جدول زیر، خیلی بیشتر از حداکثر فشار خون دهلیزهاست.

فشار خون (mm Hg)			زمان (s)
آئورت	بطن چپ	دهلیز چپ	
۸۰	۳	۴	۰/۰
۸۰	۵	۹	۰/۱
۸۰	۵۱	۲	۰/۲
۱۲۲	۱۳۱	۳	۰/۳
۹۱	۶۱	۶	۰/۴

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به جدول قبلی که در کتاب درسی آورده شده‌است، می‌توان نتیجه گرفت که حداقل فشار خون دهلیزها، از حداقل فشار خون سرخرگ آئورت (۸۰ میلی‌متر جیوه) و حداقل فشار خون بطن‌ها، کم‌تر است.

۳) با توجه به جدول، فشار خون سرخرگ آئورت همواره از فشار خون دهلیزها بیشتر است. اما در ارتباط با مقایسهٔ فشار خون سرخرگ آئورت و بطن‌ها باید بگم که در برخی زمان‌های چرخهٔ ضربان قلب، فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر از فشار خون بطن‌هاست و در برخی زمان‌ها، فشار خون سرخرگ آئورت، کم‌تر از فشار خون بطن‌هاست. جدول را دوباره نگاه کن!

نکته با توجه به جدول می‌توان گفت که در بیشتر مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب، فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر از فشار خون بطن‌هاست. از سوی دیگر، همواره فشار خون سرخرگ آئورت از فشار خون دهلیزها بیشتر است.

۴) باز هم ارجاعتون می‌دهم به جدول قبلی و باید بهتون بگم که طبق این جدول، حداقل فشار خون سرخرگ آئورت از حداکثر فشار خون دهلیزها بیشتر است؛ ولی حداقل فشار خون بطن‌ها کم‌تر از حداکثر فشار خون دهلیزهاست.

نکته *الآن می‌خواهم با توجه به جدول کتاب درسی یه نکته رو براتون بگم ولی قبلش باید یه مقدمه‌ای رابع بهش بگم. دقت داشته باشید که مقایسهٔ حداقل و حداکثر فشار خون در بخش‌های مختلف، با توجه به اعداد جدول کتاب درسی، صورت گرفته و بخش‌هایی از اون با حقایق علمی در تعارضه چون ممکنه حداکثر یا حداقل فشار خون در بازه‌های زمانی بین این زمان‌های گفته‌شده اتفاق بیافتند؛ ولی خب ممکنه در آزمون‌های مختلف، طراحان به اعداد این جدول استناد کنند و از این اعداد، سؤال طرح کنند و به همون خاطر ما هم مجبور به پیروی از طراحان شدیم تا شما بعداً غافلگیر نشوید و این نکته رو واستون تهیه کردیم؛*

«حداقل فشار خون دهلیزها < حداقل فشار خون بطن‌ها < حداکثر فشار خون دهلیزها < حداقل فشار خون سرخرگ آئورت < حداکثر فشار خون سرخرگ آئورت < حداکثر فشار خون بطن‌ها»

۵۶۲ ۴ (استنباطی)

انقباض دهلیزها، ۰/۱ ثانیه و انقباض بطن‌ها، ۰/۳ ثانیه به طول می‌انجامد. همهٔ موارد عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف و ج) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، به علت انقباض ماهیچه‌های درون دهلیزها، ابتدا فشار خون دهلیزها افزایش پیدا می‌کند تا به حداکثر میزان ممکن برسد؛ ولی پس از آن به علت کاهش حجم خون درون دهلیزها (در حالی که هنوز ماهیچه‌های دهلیزها در حال انقباض هستند!) فشار خون این حفرات قلبی کم‌تر می‌شود؛ بنابراین سیر تغییر فشار خون دهلیزها، در مرحلهٔ انقباض این حفرات قلبی این طور است که ابتدا فشار خون این حفرات، افزایش می‌یابد و سپس رو به کاهش می‌گذارد. (نادرستی مورد الف و ج) از سوی دیگر، در زمان انقباض دهلیزها، به علت ورود خون به درون بطن‌ها (در حالی که در حال استراحت هستند!) فشار خون این حفرات قلبی افزایش می‌یابد. در ارتباط با فشار خون سرخرگ آئورت هم در حداقل میزان آن قرار دارد و امکان افزایش فشار خون سرخرگ آئورت در این زمان وجود ندارد.

نکته با توجه به توضیحات بالا، حداکثر میزان فشار خون دهلیزها، در اواسط مرحلهٔ انقباض دهلیزها مشاهده می‌شود.

ب و د) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، به علت انقباض ماهیچه‌ها، ابتدا فشار خون این حفرات قلبی زیاد می‌شود؛ ولی پس از آن که حجم خون زیادی از این حفرات قلبی خارج شد، فشار خون این حفرات قلبی (در حالی‌که ماهیچه‌های آن‌ها در حال انقباض هستند!) کاهش می‌یابد؛ بنابراین روند تغییر فشار خون بطن‌ها در حین انقباض این حفرات قلبی به این صورت است که ابتدا افزایش می‌یابد و سپس کم می‌شود. از سوی دیگر، در این زمان، به علت ورود خون به درون دهلیزها و تجمع خون در این حفرات، فشار خون این حفرات قلبی افزایش می‌یابد. در مورد فشار خون سرخرگ آئورت هم باید خدمتتون عرض کنم که با توجه به این که فشار خون این سرخرگ (بزرگ‌ترین و قطورترین سرخرگ بدن) وابسته به تغییر فشار خون بطن‌ها می‌باشد، فشار خون این سرخرگ در طول انقباض بطن‌ها، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد ب و د)

نکته با توجه به توضیحات گفته‌شده، حداکثر میزان فشار خون سرخرگ آئورت و حداکثر فشار خون بطن‌ها، در اواسط مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود. ضمناً باید به اطلاعتون برسونم که فشار خون موجود در حفرات قلبی، به حجم خون موجود در این حفرات و میزان انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ این حفرات قلبی بستگی دارد.

۵۶۳ ۳ (مفهومی)

شکل «۱»، مرحلهٔ انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد و شکل «۲» نشان‌دهندهٔ استراحت عمومی است. در ابتدای هر دوی این مراحل امکان شنیده‌شدن صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه وجود دارد. در واقع در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، صدای پووم (به علت بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی) و در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، صدای تاک (به علت بسته‌شدن دریچه‌های سینی) شنیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در هر دو زمان نشان‌داده شده، ماهیچه‌های دهلیزها در حال استراحت هستند؛ ولی باید دقت داشته باشید که یاخته‌های زنده برای فعالیت و زنده نگه داشتن خودشان به مصرف ATP احتیاج دارند. بنابراین در یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد دهلیزها، هیچ‌گاه مصرف ATP متوقف نمی‌شود.

نکته هر یاختهٔ زنده‌ای برای فعالیت و زنده ماندن به ATP نیاز دارد.

۲) در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و در مرحلهٔ انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز می‌باشند. دقت داشته باشید که علت بازماندن دریچه‌های سینی، انقباض ماهیچه‌های میوکارد بطن‌هاست؛ نه تجمع خون در بالای آن‌ها!

gajmarket.com

نکته دریچه‌های سینی به علت تجمع خون در سطح بالایی خود، بسته می‌شوند؛ ولی در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌ها باز می‌شوند. این مورد در رابطه با دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی برعکسه! یعنی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌ها بسته می‌شوند و درپی تجمع خون در سطح بالاییشان باز می‌گردند.

۴) در هر زمانی از چرخهٔ ضربان قلب، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد. دقت داشته باشید که دهلیز راست، حفرهٔ دریافت‌کنندهٔ خون مسیر گردش عمومی است.

نکته بطن چپ، حفرهٔ قلبی است که خون را به درون گردش خون عمومی وارد می‌کند و دهلیز راست، حفرهٔ قلبی است که خون مسیر گردش خون عمومی را دریافت می‌کند.

۵۶۴ ۳ (مفهومی)

در حین انقباض بطن‌ها، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها منقبض شده و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و در پی آن دریچه‌های سینی باز می‌شوند. همزمان با بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، صدای اول قلب (گنگ) از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود. بنابراین، پس از شنیده‌شدن صدای گنگ قلب، دریچه‌های سینی به سمت بالا حرکت می‌کنند و باز می‌شوند.

آغاز انقباض بطن‌ها ← افزایش فشار خون درون بطن‌ها ← بسته شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و شنیده شدن صدای پووم ← باز شدن دریچه‌های سینی ← ورود خون به درون سرخرگ آئورت و افزایش فشار خون آن

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها (سیستول دهلیزها)، ماهیچه‌های دهلیزها منقبض می‌شوند، ولی باید حواستان باشد که در این مرحله، وضعیت دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی (از لحاظ باز یا بسته بودن) ثابت است.

۲) در حین انقباض دهلیزها، ابتدا سمت راست قلب منقبض می‌شود و سپس سمت چپ قلب به انقباض درمی‌آید؛ علت این پدیده هم، این است که گره سینوسی ـ دهلیزی در سمت راست قلب قرار گرفته است.

۴) در آغاز مرحلهٔ استراحت عمومی، ابتدا دریچه‌های سینی به علت تجمع خون در بالای خود بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، به دنبال تجمع خون در سطح بالایی خود باز می‌شوند.

آغاز مرحلهٔ استراحت عمومی ← تجمع خون در سطح بالایی دریچه‌های سینی ← بسته‌شدن دریچه‌های سینی و شنیده‌شدن صدای تاک ← بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ← ورود خون به درون بطن‌ها

۵۶۵ ۳ (مفهومی)

در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، هنوز دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند و به همین دلیل، حداکثر حجم خون درون کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی (یکی از دهلیزها) دیده می‌شود. دقت داشته باشید که در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی (پیش از باز شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی)، خون در حال تجمع درون دهلیزهاست؛ بنابراین در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی حداکثر حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود، ولی در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی این طور نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در طول مرحلهٔ سیستول دهلیزها، هیچ صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده نمی‌شود، چون وضعیت هیچ‌یک از دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند!

۲) در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطن‌ها و در انتهای این مرحله، امکان ورود خون به درون دهلیزها برخلاف بطن‌ها وجود دارد.

۴) در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون سرخرگ آئورت در حال کاهش است و هنوز به حداقل میزان خود نرسیده است.

۵۶۶ ۳ (مفهومی)

در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود و در زمان انقباض بطن‌ها، خون به درون سرخرگ آئورت وارد می‌شود. بنابراین، امکان ورود خون به درون بطن‌ها و سرخرگ آئورت به طور همزمان وجود ندارد.

نکته امکان بازبودن همزمان تمام دریچه‌های قلبی وجود ندارد؛ ولی در دو قسمت از هر چرخهٔ ضربان قلب، امکان دارد که تمام دریچه‌های قلبی بسته باشند. (ابتدای انقباض بطن‌ها و ابتدای استراحت عمومی)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در اواخر انقباض بطن‌ها، میزان فشار خون سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد ولی در این زمان، خون از حفرات پایینی قلب خارج می‌شود.

۲) در ابتدای استراحت عمومی و ابتدای انقباض بطن‌ها، این امکان وجود دارد که تمامی دریچه‌های قلبی به صورت همزمان بسته هستند.

۴) در نیمهٔ ابتدایی انقباض بطن‌ها، میزان فشار خون بطن‌ها و میزان فشار خون سرخرگ آئورت همزمان افزایش می‌یابد.

۵۶۷ ۴ (استنباطی)

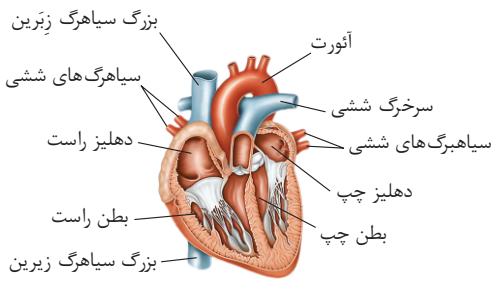
در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، وضعیت دریچه‌های قلبی ثابت باقی می‌ماند و تغییری نمی‌کند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، دریچه‌هایی هستند که دارای تعدادی قطعات آویخته هستند. این دریچه‌ها، در زمان انقباض دهلیزها، اجازهٔ عبور خون از دهلیزها به بطن‌ها را می‌دهند.

نکته در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، هیچ صدای قلبی طبیعی شنیده نمی‌شود و وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، میزان فشار خون سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد و به ۸۰ میلی‌متر جیوه می‌رسد. دقت کنید که فشار خون سرخرگ آئورت هیچ‌گاه به صفر نمی‌رسد!

۲) با توجه به شکل زیر، بطن راست و دهلیز راست در جلوی بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارند؛ ولی در زمان انقباض دهلیزها، بطن‌ها در حال استراحت می‌باشند.



۳) ورود خون به درون بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی (که بطن چپ است!) در مرحلهٔ استراحت عمومی آغاز می‌شود.

۵۶۸ ۴ (استنباطی)

در دو زمان از چرخهٔ ضربان قلب، از سمت چپ قفسهٔ سینه صدا شنیده می‌شود. یکی در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی شنیده می‌شود و حاصل بسته‌شدن دریچه‌های سینی می‌باشد و دیگری در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود و حاصل بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است. فقط مورد «ج» عبارت را به طور صحیح تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) بلافاصله پس از شنیده‌شدن هر صدای قلبی، تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند و به همین دلیل، هر دو دریچهٔ دهلیزی ـ بطنی، مانع عبور خون می‌شوند. در واقع دریچهٔ دولختی، مانع عبور خون روشن (پراکسیژن) و دریچهٔ سه‌لختی، مانع عبور خون تیره (کم‌اکسیژن) می‌شود. پس در این زمان، هیچ دریچهٔ دهلیزی ـ بطنی اجازهٔ عبور خون را نمی‌دهد.

ب) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، در نتیجهٔ انقباض گروهی از حفرات قلبی ابتدا دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند (شنیده‌شدن صدای اول) و سپس دریچه‌های سینی به سمت بالا حرکت می‌کنند و باز می‌شوند. از سوی دیگر، در ابتدای استراحت عمومی، به علت تجمع خون در سطح بالایی دریچه‌ها، ابتدا دریچه‌های سینی بسته می‌شوند (شنیده‌شدن صدای دوم قلب) و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، به سمت پایین حرکت می‌کنند و باز می‌شوند. بنابراین پس از شنیده‌شدن صدای اول قلب برخلاف صدای دوم آن، وضعیت برخی دریچه‌های قلبی، به علت انقباض میوکارد قلب تغییر می‌کند.

ج) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، صدای پووم شنیده می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم در این مرحله، گروهی از حفرات قلبی (یا همان دهلیزها) در حال استراحت هستند و در این مرحله، خون فقط به درون دهلیزها وارد می‌شود. از سوی دیگر، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی صدای تاک قلب شنیده می‌شود که در آن، تمامی حفرات قلب در حال استراحت هستند و امکان ورود خون به درون همهٔ آن‌ها وجود دارد.

د) در مرحلهٔ استراحت عمومی (پس از شنیده‌شدن صدای دوم قلب) خون در حال ورود به درون تمامی حفرات قلب می‌باشد، ولی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (پس از شنیده‌شدن صدای اول قلب) خون فقط به درون دهلیزها وارد می‌شود. خونی که در تمامی حفرات قلبی دیده می‌شود، حاوی اکسیژن است. البته میزان اکسیژن در حفرات قلبی مختلف با هم تفاوت دارد!

۵۶۹ ۴ (مفهومی)

در مرحلهٔ استراحت عمومی، بدون مصرف ATP، خون از دهلیزها به بطن‌ها منتقل می‌شود. مرحلهٔ بعد از استراحت عمومی، انقباض دهلیزهاست. پس منظور صورت سؤال، از ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی تا پایان مرحلهٔ انقباض دهلیزها می‌باشد. در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون به درون قلب وارد می‌شود، ولی امکان خروج از بطن‌ها وجود ندارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حجم خون درون قلب در این زمان در حال افزایش است و از سوی دیگر، حجم خون موجود در خارج از قلب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دریچهٔ سه لختی، نزدیکترین دریچهٔ قلبی به گره دوم شبکهٔ هادی قلب می‌باشد. در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، در نتیجهٔ تجمع خون در بالای دریچهٔ سه لختی، این دریچه باز می‌شود. علت بازشدن این دریچهٔ قلبی، انقباض ماهیچه‌های قلب نیست، بلکه به خاطر تجمع خون در بالای آن می‌باشد!

۲) در بازهٔ زمانی گفته‌شده، فشار خون درون سرخرگ آئورت در حال کاهش است، تا این که به حداقل مقدار ممکن برسد و پس از آن فشار خون این سرخرگ ثابت باقی می‌ماند.

۳) در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، به علت بسته‌شدن دریچه‌های سینی، صدای تاک از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود؛ نه صدای پووم!

۵۷۰ ۳ (استنباطی)

در بخشی از زمان انقباض بطن‌ها، میزان فشار خون سرخرگ آئورت کم‌تر از فشار خون بطن چپ است. در این زمان، هم امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد و هم امکان خروج خون از آن! *مطلبی که در این سؤال بیشتر مد نظر قرار دارد رو هم در قالب یه نکته بررسی کنیم:*

نکته در مرحلهٔ انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، فقط امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد، ولی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها هم خون به درون قلب وارد می‌شود و هم خون از آن خارج می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حداقل میزان نیروی وارد به دیوارهٔ سرخرگ آئورت (حاوی خون پراکسیژن متصل به قلب) در اواخر مرحلهٔ استراحت عمومی و در طول مرحلهٔ انقباض دهلیزها دیده می‌شود. در این زمان‌ها، امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد، ولی خون از قلب خارج نمی‌شود.

۲) در زمان انقباض دهلیزها، گروهی از حفرات قلب که همان دهلیزها هستند، در حال انقباض می‌باشند. در این زمان، امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد، ولی خون از آن خارج نمی‌شود؛ اما باید حواستان باشد که در زمان انقباض بطن‌ها نیز گروهی از حفرات قلبی (بطن‌ها) در حال انقباض هستند. در زمان انقباض بطن‌ها، امکان ورود خون به درون قلب همانند امکان خروج خون از آن وجود دارد.

۴) با توجه به جدول کتاب درسی، در زمان انقباض بطن‌ها، امکان افزایش فشار خون دهلیزها (به دلیل تجمع خون در دهلیزها!) وجود دارد. در این زمان، هم امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد و هم امکان خروج خون از آن! البته باید دقت داشته باشید که در زمان‌های دیگری از چرخهٔ ضربان قلب نیز امکان افزایش فشار دهلیزها وجود دارد.

۵۷۱ ۴ (مفهومی)

در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون فقط از دهلیزها خارج می‌شود و در زمان انقباض بطن‌ها، خون از بطن‌ها خارج می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند و در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، میوکارد بطن‌ها در حال استراحت می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، حجم خون قوی‌ترین حفرهٔ قلبی (یا همان بطن چپ!) در حال افزایش است. در این زمان، دریچه‌های سینی (واجد سه قطعه) بسته هستند و مانع از این می‌شوند که خون درون سرخرگ‌های ششی و آئورت به درون بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) باز گردد. البته باید دقت داشته باشید که در این زمان دریچهٔ سه‌لختی (واجد سه قطعه) باز می‌باشد و اجازهٔ ورود خون به بطن راست را می‌دهد.

۲) *با توجه به جدولی که در صفحهٔ ۶۲ کتاب درسی آورده شده‌است*، در زمان انقباض بطن‌ها ابتدا فشار خون سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد؛ تا به حداکثر میزان خود برسد. ولی در اواخر مرحلهٔ انقباض بطن‌ها فشار خون سرخرگ آئورت رو به کاهش می‌گذارد. بنابراین، کاهش فشار خون سرخرگ آئورت، در زمان انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها نیز امکان پذیر است. *کمی قبل‌تر براتون گفتیم که* جلویی‌ترین حفرهٔ قلبی، بطن چپ است.

۳) دریچه‌های قلبی توانایی انقباض ندارند.

نکته دریچه‌هایی که باید در برابر فشار خون ایجادشده توسط بطن چپ ایستادگی کنند، مقاومت بیشتری دارند. بنابراین دریچه‌های دولختی و سینی ابتدای سرخرگ آئورت مقاومت بیشتری دارند.

gajmarket.com

۵۷۲ ۴ (استنباطی)

مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت است و بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی می‌باشد. در دو زمان از چرخهٔ ضربان قلب، این دو دریچه به صورت همزمان بسته هستند، یکی در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (پس از بسته‌شدن دهلیزی ـ بطنی و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی) و دیگری در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی (پس از بسته‌شدن دریچه‌های سینی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی). در هر دوی این زمان‌ها، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد، ولی امکان خروج خون از این حفرات قلبی وجود ندارد و به همین دلیل، حجم خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد. ولی در این زمان، به علت بسته بودن تمامی دریچه‌های قلبی، حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند.

نکته در هر زمانی از چرخهٔ ضربان قلب که تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند، حجم خون درون دهلیزها در حال افزایش است و حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند. بنابراین در این زمان‌ها، حجم خون درون قلب زیاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در هیچ زمانی از چرخهٔ ضربان قلب، همهٔ دریچه‌های قلبی به صورت همزمان اجازهٔ عبور خون را نمی‌دهند. در واقع در هر زمان از چرخهٔ ضربان قلب، حداکثر دو دریچه باز هستند. *بنابراین این گزینه کلاً غلطه!*

۲) *برای رد کردن این گزینه براتون مثال میزنم!* در مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون درون بطن‌ها در حال افزایش است ولی ماهیچه‌های دیوارهٔ این حفرات قلبی در حال استراحت هستند. علت این موضوع هم این است که حجم خون موجود درون بطن‌ها در این مرحله در حال زیادشدن است. *اگه مثال دیگه بخواید واستون بزنم*، میتونم به مرحلهٔ انقباض بطن‌ها اشاره کنم. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، فشار خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد؛ ولی ماهیچه‌های دیوارهٔ دهلیزها در حال استراحت هستند.

۳) در مرحلهٔ استراحت عمومی، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند. دقت داشته باشید که در این زمان، فشار خون به صفر نمی‌رسد! *در واقع باید به صورت فکت (Fact = حقیقت علمی!) یادگرفت که* فشار خون سرخرگ آئورت هیچ‌گاه صفر نمی‌شود.

۵۷۳ ۲ (استنباطی)

بیشترین میزان ضخامت میوکارد، در بطن چپ دیده می‌شود. حداقل میزان حجم خون درون بطن چپ، پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در مرحلهٔ استراحت عمومی دیده می‌شود. کمی پس از آن (استراحت عمومی)، تمامی حفرات قلبی نظیر دهلیز راست در حال استراحت هستند. کمی قبل‌تر خوندیم که دهلیز راست، حفره‌ای است که گره سینوسی ـ دهلیزی یا همان گره پیشاهنگ را در خود جای داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در تمامی مراحل چرخهٔ ضربان قلب، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد. پس منظور حفرات قلبی گفته‌شده در این گزینه، دهلیزها می‌باشد. در چرخهٔ ضربان قلب، در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطنی و کمی پیش از بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، حداقل حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود. بنابراین کمی پس از این زمان، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته شده و دریچه‌های سینی باز می‌شوند و در نتیجهٔ آن، فشار خون سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) افزایش می‌یابد. ضمناً دقت داشته باشید که در ابتدای سیستول بطنی و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی، میزان فشارخون سرخرگ آئورت در حداقل میزان ممکن قرار دارد و امکان کاهش یافتن آن دیگر وجود ندارد!

۳) حداقل میزان تراکم شبکهٔ هادی در دهلیز چپ دیده می‌شود. حداکثر حجم خون درون دهلیزها، پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی دیده می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی، کمی پیش از آن که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، باز شوند؛ صدای تاک از سمت چپ قفسهٔ سینه (به علت بسته‌شدن دریچه‌های سینی!) شنیده می‌شود.

۴) طناب‌های ارتجاعی درون بطن‌ها دیده می‌شوند. حداکثر حجم خون درون بطن‌ها، در ابتدای انقباض بطن‌ها و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی رخ می‌دهد. در این مرحله، ماهیچه‌های دیوارهٔ دهلیزها در حال استراحت هستند؛ نه این که منقبض شوند!

۵۷۴ ۴ (استنباطی)

صدای گنگ قلب یا همان صدای پووم، نخستین صدای قلب است که در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، ۰/۳ ثانیه به طول می‌انجامد؛ بنابراین ۰/۴ ثانیه پس از شنیدن صدای اول قلب، مرحلهٔ استراحت عمومی قلب در حال وقوع است. پس منظور صورت سؤال حدوداً ۰/۱ ثانیه پس از شروع استراحت عمومی می‌باشد. مسیرهای بین گرهی، در دهلیز راست قرار گرفته‌اند. در زمان استراحت عمومی، هم این امکان وجود دارد که خون به درون دهلیز راست وارد شود و هم این امکان وجود دارد که خون از دهلیز راست خارج گردد.

نکته در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، امکان ورود خون به درون دهلیزها و امکان خروج خون از این حفرات قلبی وجود دارد؛ ولی در زمان انقباض بطن‌ها، فقط امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلب، دریچهٔ دولختی است. این دریچه، در مرحلهٔ استراحت عمومی باز است و اجازهٔ عبور به خون موجود در دهلیز چپ را می‌دهد. اما باید دقت کنید که خونی که از دهلیز چپ به بطن چپ منتقل می‌شود، خون روشن است؛ نه خون تیره!

۲) طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها دیده می‌شوند. همان‌طور که قبلاً خوندیم، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ حفرات قلبی، همان میوکارد است. در مرحلهٔ استراحت عمومی، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها، در حال استراحت هستند.

۳) در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در پایین‌ترین وضعیت خود قرار گرفته‌اند و میزان کشیدگی آن‌ها بسیار اندک است.

نکته طناب‌های ارتجاعی موجود در بطن‌ها، به دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی متصل هستند و بیشترین میزان کشیدگی در این طناب‌های ارتجاعی، در زمان انقباض بطن‌ها دیده می‌شود. (وقتی این دریچه‌ها بسته هستند!)

۵۷۵ ۲ (استنباطی)

دهلیز چپ، نخستین حفره‌ای از قلب است که خون غنی از اکسیژن را دریافت می‌کند. بیشترین میزان مصرف ATP توسط دهلیز چپ، در زمان انقباض این حفره دیده می‌شود. حداکثر میزان انقباض دهلیزها، در اواسط مرحلهٔ انقباض دهلیزها قابل مشاهده است و به همین دلیل، ۰/۲ ثانیه پس از این زمان در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود و ۰/۳ ثانیه پیش از آن، در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. دریچه‌های ایجادکنندهٔ صدای اول قلب، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی هستند. در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، مانع عبور خون می‌شوند؛ ولی در زمان استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان استراحت عمومی، خون به درون تمامی حفرات قلب وارد می‌شود؛ ولی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون فقط به درون دهلیزها وارد می‌شود.

۳) در زمان انقباض بطن‌ها، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های قلبی در مقایسه با زمان استراحت عمومی بیشتر است. *بنابراین این گزینه هم غلط!*

۴) در زمان انقباض بطن‌ها، میزان مصرف گلوکز در یاخته‌های قلبی و میزان کربن دی‌اکسید آزادشده از قلب، بیشتر از زمان استراحت عمومی می‌باشد.

۵۷۶ **۴** (استنباطی)

حداکثر میزان فشار خون سرخرگ آئورت در اواسط مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود. ۰/۱ ثانیه پس از این زمان، قلب هنوز در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. در این زمان، میوکارد بطن‌ها در حال انقباض است که شامل بیشتر ماهیچه‌های میوکارد قلب می‌شود.

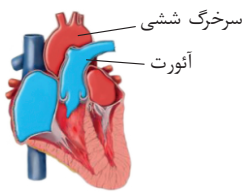
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دریچه‌های سینی، در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌ها باز می‌شوند. بازشدن دریچه‌های سینی در ابتدای انقباض بطن‌ها روی می‌دهد و به همین دلیل، ۰/۴ ثانیه پس از آن قلب در استراحت عمومی قرار دارد. در مرحلهٔ استراحت عمومی، امکان ورود خون به درون تمامی حفرات قلبی وجود دارد. (نه برخی از آن‌ها!)

۲) صدای تاک در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود و ۰/۳ ثانیه پس از آن، هنوز قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. در زمان استراحت عمومی، دریچهٔ سه‌لختی (نزدیک‌ترین دریچهٔ قلبی به گره دوم) اجازه عبور به خون را می‌دهد. اما باید حواستان باشد که جریان عبور خون از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، از بالا به پایین است.

نکته دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی اجازهٔ عبور خون از بالا به پایین را می‌دهند و دریچه‌های سینی، اجازهٔ عبور خون از پایین به بالا را می‌دهند.

۳) بیشترین فشار خون در دهلیزها (حفرات قلبی واجد دسته تارهای دهلیزی) در نیمهٔ مرحلهٔ انقباض دهلیزها دیده می‌شود. ۰/۲ ثانیه پس از اواسط مرحلهٔ انقباض دهلیزها، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. در زمان انقباض بطن‌ها، این حفرات قلب مطابق شکل زیر، به درون خود فشرده و جمع می‌شوند و به همین دلیل فاصلهٔ دیوارهٔ خارجی از دنده‌ها بیشتر (نه کم‌تر!) می‌شود.



نکته در زمان انقباض هر حفرهٔ قلبی، میزان فاصلهٔ سطح خارجی آن از دیوارهٔ داخلی دنده‌ها و قفسهٔ سینه بیشتر می‌شود.

۵۷۷ **۳** (استنباطی)

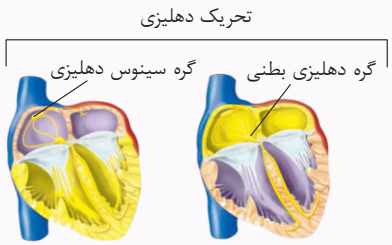
گره دهلیزی ـ بطنی، گرهی در شبکهٔ هادی قلب است که در پشت بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی (دریچهٔ سه‌لختی) قرار دارد. این گره قلبی، پس از آن که تحریک می‌شود ابتدا در انتقال پیام تأخیر ایجاد می‌کند و سپس آن را به دسته تارهای بطنی و بافت هادی موجود در دیوارهٔ بین دو بطن منتقل می‌کند. بنابراین باید حواستان باشد که پیام تحریک پس از خروج از گره دهلیزی ـ بطنی، ابتدا به شبکهٔ هادی موجود در دیوارهٔ بین دو بطن منتقل می‌شود (گزینهٔ ۳) و سپس به سمت نوک قلب حرکت می‌کند و پیام تحریک در شبکهٔ هادی موجود در نوک قلب دیده می‌شود. (گزینهٔ ۲) و پس از آن که پیام تحریک در کل شبکهٔ هادی قلب منتشر شد، سپس به یاخته‌های میوکارد عادی منتقل می‌شود و یاخته‌های میوکارد عادی بطن‌ها منقبض می‌شوند. (گزینهٔ ۱) *پس مورد ۳ زودتر از سایرین رخ می‌دهد.*

نکته نخستین بخشی از بطن‌ها که پیام تحریک را دریافت می‌کند، دیوارهٔ بین دو بطن است و آخرین بخشی از بطن‌ها که پیام تحریک به آن منتقل می‌شود، قسمت فوقانی دیوارهٔ بطن‌ها در مجاورت دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۴) حرکت پیام تحریک به سمت چپ (نه راست!) در دسته تارهای دهلیزی، پیش از رسیدن پیام تحریک به گره دهلیزی ـ بطنی روی می‌دهد.

نکته در زمانی که پیام تحریک به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد، پیام الکتریکی تحریک در تمام بخش‌های دهلیزها قابل مشاهده است. *به شکل زیر به نگاهی بنداز:*



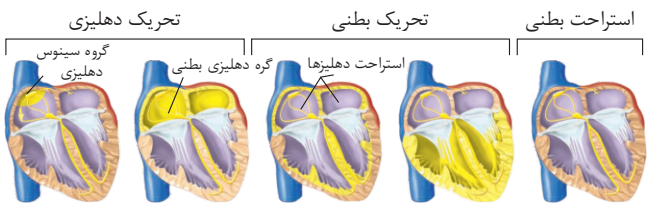
۵۷۸ **۴** (مفهومی)

با توجه به شکل بعدی، پیش از آن که در سراسر دهلیزها پیام تحریک دیده شود، پیام الکتریکی در مسیرهای بین گرهی منتقل می‌گردد تا به گره دهلیزی ـ بطنی برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در حین انتشار پیام تحریک در شبکهٔ هادی قلب، پس از آن که گره دهلیزی ـ بطنی به حالت تحریک درمی‌آید، پیام تحریک در سراسر بطن‌ها دیده می‌شود و فضای این حفرات قلبی را دربرمی‌گیرد.

۲) با توجه به شکل، کمی پس از آن (نه پیش از آن!) که پیام تحریک در گره دهلیزی ـ بطنی دیده می‌شود، در دهلیزها پیام استراحت قابل مشاهده است.



۳) گره سینوسی ـ دهلیزی، بزرگ‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب است. پس از (نه پیش از آن!) تحریک این گره، دهلیزها از بالا به پایین (نه از پایین به بالا!) منقبض می‌شوند.

نکته روند انقباض دهلیزها به این صورت است که از بالا به پایین منقبض می‌شوند. ضمناً یادتان باشد که دهلیز راست زودتر از دهلیز چپ انقباض را شروع می‌کند.

۵۷۹ **۱** (خط به خط)

تغییر فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف منحنی الکتروکاردیوگرام و تغییر ارتفاع این بخش‌ها، می‌تواند نشان‌دهندهٔ وجود بیماری‌های قلبی در فرد باشد.

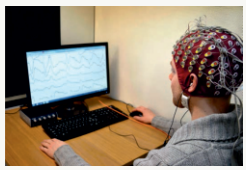
gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

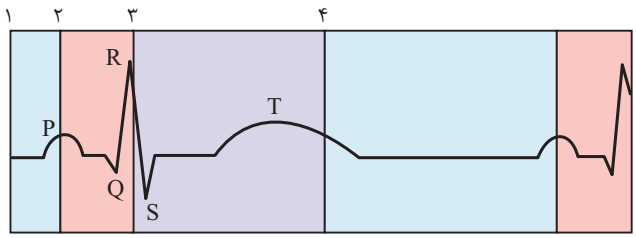
۲) الکتروکاردیوگرام در نتیجهٔ فعالیت تعداد زیادی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ثبت می‌شود؛ ولی باید دقت داشته باشید که این یاخته‌ها تمام ماهیچه‌های قلب نیستند و تقریباً یک درصد از ساختار ماهیچه‌های میوکارد به شبکهٔ هادی تعلق دارند. ضمناً منحنی الکتروکاردیوگرام نمی‌تواند میزان برون‌ده قلب را نشان دهد.

۳) منحنی الکتروکاردیوگرام در سطح پوست (نه زیر آن!) قرار داده می‌شوند. با توجه به شکل بعدی که منحنی نوار مغزی را نشان می‌دهد، امواج تشکیل‌دهندهٔ الکتروکاردیوگرام با نوار مغزی تفاوت دارد. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب نوار مغزی، ثبت فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز است و از امواج مختلفی تشکیل‌شده است. (یازدهم ـ فصل ۱)



۴) با توجه به شکل بعد که منحنی الکتروکاردیوگرام را نشان می‌دهد، بخش‌هایی نظیر بخشی از فاصلهٔ بین انتهای P و پیش از موج Q و بخشی از فاصلهٔ بین انتهای موج S و ابتدای موج T شدت الکتریکی یکسانی ثبت می‌شود؛ ولی فاصلهٔ این زمان‌ها کم‌تر از ۰/۸ ثانیه است.



۵۸۰ | ۳ (استنباطی)

در انتهای موج P دهلیزها در حال انقباض هستند و در این زمان، امکان عبور خون از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و از سمت بالا به سمت پایین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در ابتدای ثبت موج P، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و در این زمان، امکان جریان خون بین دهلیزها و بطن‌ها وجود دارد و به همین دلیل، هیچ دریچهٔ قلبی مانع جریان خون بین حفرات قلب نمی‌شود.

۲) صداهای قلبی در ابتدای استراحت عمومی و ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شوند. دقت داشته باشید که ثبت قلهٔ موج P در ابتدای انقباض دهلیزهاست و به همین دلیل امکان ندارد صدایی طبیعی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده شود.

۴) بالاترین گره شبکهٔ هادی قلب، گره سینوسی ـ دهلیزی است. در ابتدای ثبت موج P (نه در قلهٔ موج P) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ گره سینوسی ـ دهلیزی شروع به تولید تحریک‌های الکتریکی می‌کنند.

۵۸۱ | ۲ (مفهومی)

در ابتدای موج P همهٔ حفرات قلبی در حال استراحت هستند، ولی در انتهای آن، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند. بنابراین، در انتهای موج P برخلاف ابتدای آن، انتقال خون از دهلیزها به بطن‌ها، به دنبال انقباض میوکارد دهلیزها انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در ابتدا و انتهای موج P میزان فعالیت الکتریکی یکسانی توسط الکترودهای دستگاه ثبت می‌شود.

۳) در ابتدای ثبت موج P تحریک الکتریکی فقط در دهلیز راست (به علت وجود گره سینوسی ـ دهلیزی در دهلیز راست) قابل مشاهده است؛ ولی در انتهای این موج، تحریک الکتریکی در تمام دیوارهٔ دو دهلیز قابل مشاهده است.

۴) دریچه‌های سینی، صدای دوم قلب را ایجاد می‌کنند. هم در ابتدای موج P و هم در انتهای آن، دریچه‌های سینی بسته‌اند و به سمت پایین قرار گرفته‌اند.

۵۸۲ | ۳ (استنباطی)

موج P در انتهای استراحت عمومی و ابتدای انقباض دهلیزها در حال ثبت‌شدن است. جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی می‌باشد و در همهٔ زمان‌های ثبت موج P، این دریچه بسته است و مانع بازگشت خون به درون قلب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در همهٔ این زمان‌ها، میزان فشار خون بطن‌ها به علت ورود خون به درون آن‌ها در حال افزایش است.

۲) در نیمهٔ ابتدایی ثبت موج P تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند.

۴) در حین ثبت موج P، در نیمهٔ ابتدایی آن میزان فعالیت الکتریکی در حال ثبت، افزایش می‌یابد؛ ولی پس از ثبت قلهٔ موج P، پتانسیل الکتریکی در حال ثبت توسط الکترودها دارد کاهش می‌یابد.

۵۸۳ | ۲ (استنباطی)

قلب پس از ثبت موج P، هنوز در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد و به همین دلیل، دریچهٔ سه‌لختی (دریچهٔ قلبی متشکل از سه قطعهٔ آویخته) باز است و اجازهٔ عبور به خون تیره (حاوی اکسیژن اندک) را می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) *کمی جلوتر در گفتار ۲ مدل تیموس را در شکل کتاب درسی خواهیم دید و متوجه خواهیم شد که* دهلیزها حفرات قلبی هستند که به تیموس (غدهٔ ترشح‌کنندهٔ تیموسین) نزدیک‌تر می‌باشند. در ابتدای ثبت موج P، ماهیچه‌های دیوارهٔ دهلیزها برای انقباض آماده می‌شوند؛ ولی پس از پایان ثبت موج P، دهلیزها در حال انقباض هستند، نه این که انقباض را شروع کنند. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب غدهٔ تیموس، محل بلوغ لنفوسیت‌های T محسوب می‌شود و توانایی ترشح هورمون تیموسین را دارد. هورمون تیموسین نقش مهمی در تقویت ایمنی افراد دارد. (یازدهم ـ فصل ۴ و ۵)

۳) فشار خون سرخرگ آئورت (قطورترین سرخرگ بدن) در بخشی از مرحلهٔ استراحت عمومی به حداقل میزان خود می‌رسد و سپس در طول مرحلهٔ انقباض دهلیزها، در حداقل مقدار خود (که همان ۸۰ میلی‌متر جیوه است) باقی می‌ماند. پس اولین زمانی که در هر چرخهٔ ضربان قلب فشار خون سرخرگ آئورت به حداقل می‌رسد، بخشی از مرحلهٔ استراحت عمومی است!

۴) پس از ثبت موج P، در زمان انقباض دهلیزها امکان ورود خون به درون تمامی حفرات قلب وجود دارد.

۵۸۴ | ۱ (استنباطی)

همزمان با ثبت موج Q در منحنی الکتروکاردیوگرام، دهلیزها در حال انقباض هستند. فقط مورد «د» در زمان ثبت موج Q رخ می‌دهد.

بررسی همهٔ موارد

الف) پیش از آن که موج Q ثبت شود، پیام تحریک به گره دهلیزی ـ بطنی (مرتبط با دسته تارهای بطنی!) منتقل شده است.

ب) در زمان انقباض دهلیزها، فشار خون دهلیزها بیشتر از حداقل میزان آن است!

ج) در این زمان، فقط دهلیزها در حال انقباض هستند، ولی باید دقت داشته باشید که بیشتر ماهیچه‌های میوکارد در ساختار بطن‌ها دیده می‌شوند؛ نه در ساختار دهلیزها! *پس علت نادرستی این گزینه وجود کلمهٔ «بیشتر» می‌باشد.*

د) در زمان انقباض دهلیزها، هم حجم خون درون دهلیزها و هم حجم خون درون بطن‌ها در حال تغییر است.

۵۸۵ | ۱ (استنباطی)

ابتدای موج P مربوط به مرحلهٔ استراحت عمومی است و پس از قلهٔ موج P تا ثبت موج Q، مربوط به مرحلهٔ انقباض دهلیزها می‌باشد. در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته می‌باشند و به همین دلیل، امکان خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد. علاوه بر آن، در این زمان میزان فشار خون سرخرگ آئورت نیز افزایش نمی‌یابد! دقت داشته باشید که افزایش میزان فشار خون سرخرگ آئورت فقط در بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

نکته در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، میزان فشار خون سرخرگ آئورت ثابت است و در حد همان ۸۰ میلی‌متر جیوه باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) قوی‌ترین حفرهٔ قلبی، بطن چپ است. فشار خون این حفرهٔ قلبی، در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، افزایش می‌یابد که علت آن هم ورود خون به درون آن است. از سوی دیگر، در بازهٔ زمانی گفته‌شده امکان تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی وجود ندارد؛ زیرا که در تمامی این زمان‌ها دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز بوده و دریچه‌های سینی بسته می‌باشند.

۳) کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ دولختی است و در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، امکان عبور خون از آن وجود دارد. از سوی دیگر، در این فاصلهٔ زمانی امکان انتقال پیام تحریک از مسیرهای بین گرهی و انتقال آن به گره دهلیزی ـ بطنی وجود دارد.

۴) در زمان ثبت موج P این امکان وجود دارد که در دسته تارهای دهلیزی، پیام الکتریکی ایجاد شود. از سوی دیگر در زمان ثبت موج Q نیز این امکان وجود دارد تا پیام الکتریکی از دسته تارهای بطنی عبور کند. بنابراین در این فاصلهٔ زمانی گفته‌شده، امکان بروز هر دوی این موارد وجود دارد.

۵۸۶ | ۲ (مفهومی)

همزمان با ثبت موج R، انقباض بطن‌ها شروع می‌شود و سپس به علت افزایش میزان فشار خون بطن‌ها و افزایش قدرت انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته شده و نخستین صدای قلبی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود. (گزینهٔ ۲) پس از شنیده‌شدن صدای اول، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز می‌شوند و میزان فشار خون سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. همزمان با افزایش فشار خون سرخرگ آئورت، میزان نیروی وارد بر گیرنده‌های حساس به فشار خون زیاد می‌شود. (گزینهٔ ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حداکثر حجم خون درون دهلیزها، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی دیده می‌شود. پس از ثبت موج R ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها در حال وقوع است، نه ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی!

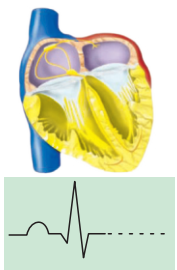
نکته حداقل حجم خون درون دهلیزها، در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و پیش از بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی قابل مشاهده است و حداکثر حجم خون دهلیزها در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی دیده می‌شود. بنابراین، حجم خون درون دهلیزها بسیار وابسته به موقعیت دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی است.

۴) انتقال پیام الکتریکی از گره سینوسی ـ دهلیزی به گره دیگر شبکهٔ هادی قلب، همزمان با ثبت موج P اتفاق می‌افتد.

۵۸۷ | ۴ (استنباطی)

پس از ثبت موج R، میوکارد بطن‌ها در حال انقباض است و از آن جایی که میوکارد بطن‌ها، بیشتر حجم میوکارد قلب را تشکیل داده‌است، می‌توان نتیجه گرفت که کمی پس از این زمان، بیشتر یاخته‌های میوکارد قلب در حال مصرف ATP برای انقباض هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها



۱) کمی پیش از ثبت موج R، انقباض دهلیزها رخ می‌دهد. در این زمان، پیام الکتریکی هم در دیوارهٔ بین دو بطن و هم در دیوارهٔ بطن قابل مشاهده است.

۲) پس از ثبت موج R، بطن‌ها در حال انقباض هستند. دقت داشته باشید پس از ثبت موج R، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و به تبع آن، انتقال خون بین حفرات قلبی غیرممکن می‌گردد. ضمناً باید مدنظر داشته باشید که دریچه‌های قلبی ساختار ماهیچه‌ای ندارند و به همین دلیل، انقباض برای آن‌ها معنایی ندارد!

۳) صدای اول قلبی توسط عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی (دریچهٔ سه‌لختی) شنیده می‌شود. پس از ثبت موج R با افزایش میزان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته شده و نخستین صدای قلبی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود. بنابراین شنیده‌شدن صدای اول قلبی، مربوط به پس از زمان ثبت موج R در منحنی الکتروکاردیوگرام است.

۵۸۸ | ۳ (استنباطی)

در زمان ثبت موج S در منحنی الکتروکاردیوگرام، بطن‌ها در حال انقباض هستند. در این زمان دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی (ایجادکنندهٔ صدای اول) بسته بوده و دریچه‌های سینی باز می‌باشند و به همین دلیل در این زمان، حجم خون درون دهلیزها (برخی از حفرات قلبی) در حال افزایش بوده و حجم خون درون بطن‌ها در کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان ثبت موج S در منحنی الکتروکاردیوگرام، میزان فعالیت الکتریکی کم‌تری نسبت به موج Q ثبت می‌شود. *اگه به نمودار الکتروکاردیوگرام یه نگاهی بندازی، متوجه میشی که عمق موج S پایین‌تر از موج Q قرار گرفته است.*

۲) کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی یکی از دهلیزها می‌باشد. در زمان ثبت موج S، دهلیزها در حال استراحت هستند (نه این که برای استراحت آماده شوند!) و از سوی دیگر دقت داشته باشید که در زمان ثبت موج S، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی (که بین دو حفرهٔ قلب قرار دارند) در سمت بالا قرار دارند و بسته می‌باشند!

۴) در زمان ثبت موج S فشار خون درون بطن‌ها (حفرات قلبی واجد طناب‌های ارتجاعی) در حال افزایش است؛ ولی باید حواستان باشد که در این زمان، بطن‌ها در حال انقباض هستند، نه این که برای انقباض آماده شوند.

۵۸۹ | ۱ (استنباطی)

موج QRS در منحنی الکتروکاردیوگرام همزمان با انتهای مرحلهٔ انقباض دهلیزها (موج Q تا R) و ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (موج R تا S) می‌باشد. تمامی موارد، به جز مورد «د» عبارت را نامناسب تکمیل می‌کنند.

gajmarket.com

بررسی همهٔ موارد

الف) در حد فاصل بین موج R تا S، به علت بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، صدای اول قلب شنیده می‌شود.

ب) دهلیز چپ، حفرهٔ قلبی واجد کم‌ترین میزان شبکهٔ هادی است. در حد فاصل بین موج Q تا R، دهلیزها در حال انقباض هستند و به همین دلیل، در این زمان برخلاف حد فاصل موج R تا S، این حفرهٔ قلبی در حال انقباض می‌باشد.

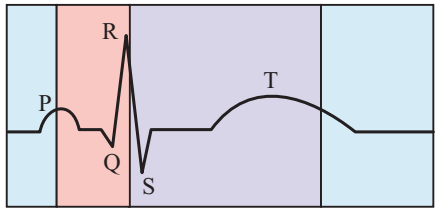
ج) اندکی پس از ثبت موج R، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، بسته می‌شوند و پس از مدت زمان بسیار اندکی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. بنابراین در حد فاصل بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی تا بازشدن دریچه‌های سینی، فاصلهٔ زمانی اندکی وجود دارد که همهٔ دریچه‌های قلبی بسته هستند. بنابراین، در بخشی از این بازهٔ زمانی، هیچ دریچهٔ قلبی (ساختار حاصل از برآمدگی اندوکارد) باز نمی‌باشد.

د) گره‌های شبکهٔ هادی قلب، در دهلیز راست قرار دارند. در تمامی زمان‌های چرخهٔ ضربان قلب، مثل انتهای مرحلهٔ انقباض دهلیزها (بازهٔ زمانی بین موج Q تا R) و ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (بازهٔ زمانی بین موج R تا S) امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

ه) بطن چپ، در مقایسه با سایر حفرات قلبی ATP بیشتری مصرف می‌کند. در انتهای مرحلهٔ انقباض دهلیزها (بازهٔ زمانی بین موج Q تا R) فشار خون سرخرگ آئورت به اندازهٔ ۸۰ میلی‌متر جیوه است و بسیار بیشتر از فشار خون بطن چپ می‌باشد. *بنابراین این گزینه هم غلطه!*

۵۹۰ ۲ (استنباطی)

در حد فاصل ثبت موج Q تا R، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند و در حد فاصل ثبت موج R تا S، بطن‌ها دارند منقبض می‌شوند. بنابراین، در بازهٔ زمانی اول برخلاف بازهٔ زمانی دوم، میوکارد عادی قوی‌ترین حفرهٔ قلبی (بطن چپ!) در حال استراحت می‌باشد. از سوی دیگر، در بازهٔ زمانی ثبت موج Q تا R میزان فعالیت الکتریکی ثبت‌شده توسط الکترودهای دستگاه در حال افزایش است، ولی در بازهٔ زمانی ثبت موج R تا S، میزان فعالیت الکتریکی در حال ثبت توسط الکترودهای دستگاه در حال کاهش می‌باشد. *اگه به شکل بعدی یه نگاهی بندازید، می‌بینید که* قسمت Q تا R منحنی به صورت صعودی بوده و قسمت R تا S آن به صورت نزولی می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در انتهای مرحلهٔ انقباض دهلیزها، ماهیچه‌های دیوارهٔ این حفرات قلبی از بالا به پایین منقبض می‌شوند و در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، ماهیچه‌های دیوارهٔ این حفرات قلبی، از پایین به بالا منقبض می‌گردند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دیوارهٔ میوکارد منشعب و مخطط هستند.

۳) در حد فاصل ثبت موج Q تا R، میزان فعالیت الکتریکی ثبت‌شده توسط قلب در مقایسه با ثبت موج R تا S به میزان کم‌تری تغییر می‌کند. *از سوی دیگر، با توجه به پاسخ سؤال قبلی*، در بازهٔ زمانی ثبت موج R تا S، به علت انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود.

۴) بزرگ سیاهرگ زبرین لنف را به قلب باز می‌گرداند. این سیاهرگ، به دهلیز راست متصل است. در بازهٔ زمانی ثبت موج Q تا R، دهلیزها (مثل دهلیز راست) در حال انقباض هستند و کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی (دریچهٔ دولختی)، اجازهٔ عبور به خون روشن (نه تیره) را می‌دهد. دقت داشته باشید که دریچهٔ دولختی بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و به همین دلیل، خونی که از آن عبور می‌کند؛ خون روشن است!

۵۹۱ ۴ (استنباطی)

پس از پایان ثبت موج T، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. در این زمان، ورود خون به درون دهلیزها و بطن‌ها ممکن است. از سوی دیگر با توجه به این که در این زمان، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند، می‌توان نتیجه گرفت که در این زمان ورود خون به درون حفرات قلبی، بدون نیاز به انقباض میوکارد و مصرف انرژی رایج یاخته توسط میوکارد قلب انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمانی که ثبت موج T آغاز می‌شود، قلب هنوز در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد و به همین دلیل، در این زمان هیچ صدای طبیعی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده نمی‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت می‌باشند. دقت داشته باشید که در این زمان همانند سایر مراحل چرخهٔ ضربان قلب، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

۲) پس از پایان ثبت موج T، حجم خون بطن‌ها به علت ورود خون از دهلیزها به این حفرات قلبی، افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، دقت کنید که مرحلهٔ استراحت عمومی در بخشی از ثبت موج T، شروع می‌شود و از آن جا که می‌دانیم بسته‌شدن دریچه‌های سینی در نتیجهٔ تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی رخ می‌دهد؛ می‌توان نتیجه گرفت که حرکت دریچه‌های سینی، پیش از پایان یافتن ثبت موج T رخ می‌دهد.

۳) بطن‌ها حفرات قلبی هستند که با دو نوع دریچهٔ قلبی (دهلیزی ـ بطنی و سینی) در ارتباط هستند. پیش از شروع ثبت موج T، پیام تحریک الکتریکی سراسر بطن‌ها را فرا می‌گیرد. از سوی دیگر، همزمان با شروع ثبت موج T، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد و امکان خروج خون از دهلیزها وجود ندارد؛ ولی در این زمان، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد و به همین دلیل حجم خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد.

۵۹۲ ۱ (استنباطی)

در زمان ثبت قلهٔ موج T، قلب هنوز در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. (اواخر مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) در این زمان، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند و به همین دلیل، خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) در حال تجمع است. از سوی دیگر، در این زمان دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی (جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی) باز می‌باشد و اجازهٔ عبور به خون تیره (کم‌اکسیژن) را می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در پاسخ سؤال قبلی هم اشاره کردم که پیش از ثبت موج T، پیام تحریک در سراسر بطن‌ها مشاهده می‌شود. در زمان ثبت قلهٔ موج T هم حجم خون درون دهلیزها (در حال افزایش!) و هم حجم خون درون بطن‌ها (در حال کاهش!) تغییر می‌کند.

۳) در بطن راست بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی قابل مشاهده است. در زمان ثبت قلهٔ موج T، بطن راست و بطن چپ در حال انقباض هستند. در مورد تغییر حجم خون قلب هم باید خدمتتون عرض کنم که در زمان انقباض بطن‌ها حجم خون درون قلب در حال کاهش است.

۴) کوچک‌ترین حفرهٔ قلب یکی از دهلیزهاست، ولی با توجه به مطالب گفته شده در کتاب درسی نمی‌توان دقیق اظهارنظر کرد که کدام دهلیز کوچک‌تر است، ولی برای حل این سؤال شما کافیست تا بدانید که کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی یکی از دهلیزهاست. در زمان انقباض بطن‌ها، فشار خون دهلیزها در حال افزایش است که علت آن هم افزایش حجم خون درون این حفرات قلبی است. از سوی دیگر در این زمان، دریچه‌های سینی (ایجادکنندهٔ صدای دوم قلب) اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند.

۵۹۳ ۳ (مفهومی)

بعد از پایان ثبت موج T، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند. پس از آن که انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد، فشار خون بطن‌ها و فشار خون سرخرگ آئورت افت می‌کند، *ولی باید مواستون باشد که* در خارج از زمان انقباض قلب، فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر از فشار خون بطن چپ می‌باشد. علت آن هم وجود خاصیت کشسانی دیوارهٔ سرخرگ آئورت است که باعث می‌شود فشار خون این سرخرگ از ۸۰ میلی‌متر جیوه پایین‌تر نرود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان استراحت عمومی، خون به درون قلب وارد می‌شود؛ ولی از آن خارج نمی‌گردد. بنابراین، در این زمان، حجم خون موجود در قلب در حال افزایش است و حجم خون خارج از قلب کم می‌شود.

۲) صدای دوم یا همان تاک (صدای کوتاه‌تر) قلب در انتهای موج T، شنیده می‌شود؛ نه پس از آن!

۴) در زمان استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، باز هستند و اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند. دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، برخلاف دریچه‌های سینی از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند.

۵۹۴ ۲ (استنباطی)

بیشترین فعالیت الکتریکی قلب، در زمان ثبت موج R منحنی الکتروکاردیوگرام می‌باشد. کمی پس از ثبت موج R، دریچه‌های سینی باز می‌شوند و به تبع آن، خروج خون از قلب امکان‌پذیر می‌گردد. با خروج خون از قلب، میزان حجم خون موجود در رگ‌های خونی رو به افزایش می‌گذارد.

نکته بیشترین فعالیت الکتریکی، در زمان موج R ثبت می‌شود. از سوی دیگر منفی‌ترین فعالیت الکتریکی در حین ایجاد موج S، قابل ثبت است. ضمناً در مورد مقایسهٔ قلهٔ موج T و P باید خدمتتون عرض کنم که در زمان تشکیل قلهٔ موج T، نسبت به قلهٔ موج P، فعالیت الکتریکی بیشتری ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

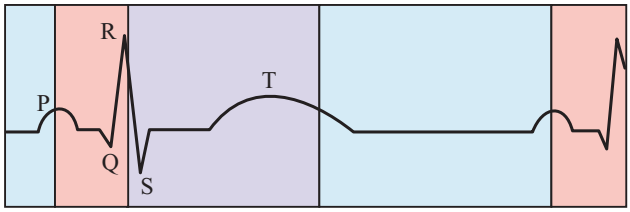
۱) همزمان با ثبت موج R، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها شروع به انقباض می‌کنند و کم کم میزان انقباض دیوارهٔ میوکارد رو به افزایش می‌گذارد. از سوی دیگر می‌دانیم که همزمان با افزایش انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به درون دهلیزها رانده می‌شوند و در نتیجهٔ آن، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های قلبی افزایش می‌یابد.

۳) پیش از موج R، قلب در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد. همزمان با انقباض دهلیزها، خون به درون این حفرات قلبی وارد می‌شود. البته می‌دونم که برداشت این مطلب از کتاب درسی کار سختیه ولی شما باید یاد بگیری که در تمامی زمان‌های چرخهٔ ضربان قلب، امکان ورود خون به دهلیزها وجود دارد.

۴) کمی پس از آغاز انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و به همین دلیل، شنیده‌شدن صدای طولانی‌تر قلب کمی پس از ثبت موج R اتفاق می‌افتد.

۵۹۵ ۱ (استنباطی)

در بخش‌های مختلفی از منحنی الکتروکاردیوگرام، فعالیت الکتریکی ثبت‌شده در حال کم‌شدن است؛ برای مثال در بخش نزولی موج P و یا در زمان ثبت موج Q و یا در بخش RS منحنی الکتروکاردیوگرام و یا در بخش نزولی موج T! همزمان با ثبت بخش RS و انتهای بخش نزولی موج T منحنی الکتروکاردیوگرام، امکان دارد که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و سینی به صورت همزمان بسته باشند و مانع عبور خون شوند. بنابراین، در بخشی از این زمان‌ها، امکان دارد که هیچ دریچهٔ قلبی اجازهٔ عبور به خون را ندهد! از سوی دیگر، در سایر زمان‌ها، حداکثر دو دریچهٔ قلبی باز هستند و به خون اجازهٔ عبور می‌دهند، برای مثال در زمان ثبت بخش نزولی موج T ابتدا دریچه‌های سینی باز هستند و سپس در یک قسمت، تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند و اجازهٔ عبور را به خون می‌دهند. پس در کل این قسمت‌ها، حداکثر دو دریچهٔ قلبی هستند که اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در بخش‌های مختلفی از منحنی الکتروکاردیوگرام، فعالیت الکتریکی ثابت باقی می‌ماند. یکی از این بخش‌ها بلافاصله پس از ثبت موج P اتفاق می‌افتد که در این زمان، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند.

۳) در نیمهٔ ابتدایی موج P و در بخش QR، انتهای S و در نیمهٔ ابتدایی موج T، فعالیت الکتریکی قلب در حال افزایش می‌باشد. در بخش ابتدایی موج P، هیچ یک از حفرات قلبی در حال انقباض نیستند. در مورد فشار خون سرخرگ آئورت چی فکر می‌کنی؟

۴) در زمان موج S، منفی‌ترین پتانسیل الکتریکی ثبت می‌شود. دقت داشته باشید که انتقال پیام از گره سینوسی ـ دهلیزی به گره دهلیزی ـ بطنی، در زمان ثبت موج P اتفاق می‌افتد؛ نه ثبت موج S!

۵۹۶ ۴ (استنباطی)

کمی پس از ثبت قلهٔ موج P، قلب در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد و در زمان ثبت قلهٔ موج T، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. در ابتدای انقباض دهلیزها، حداقل فشار خون درون سرخرگ آئورت دیده می‌شود؛ ولی در اواخر انقباض بطن‌ها این طور نیست و فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر از ۸۰ میلی‌متر جیوه است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) شروع فعالیت گره پیشاهنگ شبکهٔ هادی قلب، در زمان شروع ثبت موج P است، نه در حین ثبت قلهٔ آن!

۲) در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و امکان جریان خون بین دهلیزها و بطن‌ها را می‌دهند؛ ولی در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌باشند و مانع از این می‌شوند که خون درون بطن‌ها به دهلیزها برگردد و یا خون از دهلیزها به بطن‌ها منتقل شود.

۳) در زمان انقباض دهلیزها، خون روشن از دریچهٔ دولختی عبور می‌کند و خون تیره از دریچهٔ سه‌لختی! از سوی دیگر در زمان انقباض بطن‌ها نیز خون روشن از دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت عبور می‌کند و خون تیره از دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی می‌گذرد. بنابراین، در تمام این زمان‌ها، خون روشن فقط از یک دریچهٔ قلبی رد می‌شود!

۵۹۷ ۳ (استنباطی)

بلافاصله پس از ثبت موج R، مرحلهٔ انقباض بطن‌ها شروع می‌شود که در مقایسه با سایر مراحل چرخهٔ ضربان قلب انرژی بیشتری طی آن مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بلافاصله پس از ثبت موج T، این امکان وجود دارد که خون به درون دهلیزها وارد شود *ولی مواستون باشد که* در تمامی مراحل چرخهٔ ضربان قلب امکان ورود خون به درون دهلیزها و قلب وجود دارد و به دلیل آوردن عبارت «آغاز می‌شود» این گزینه غلطه!

gajmarket.com

۲) بلافاصله پس از ثبت انتهای موج P، دهلیزها در حال انقباض هستند و در این زمان، هم فشار خون دهلیزها (حفرات قلبی در حال انقباض) به دلیل افزایش انقباض و هم فشار خون بطن‌ها (حفرات قلبی در حال استراحت) به دلیل افزایش حجم خون افزایش می‌یابد. علت افزایش فشار خون بطن‌ها هم این است که خون با فشار به درون این حفرات قلبی وارد می‌شود.

۴) پس از ثبت موج S، بطن‌ها در حال انقباض هستند. قوی‌ترین حفرهٔ قلب، بطن چپ است که بیشترین میزان فشار خون ممکن را ایجاد می‌کند. همزمان با انقباض بطن چپ و بطن راست، میزان فاصلهٔ این حفرات قلبی از دیوارهٔ داخلی قفسهٔ سینه افزایش پیدا می‌کند؛ زیرا بطن‌ها در حین انقباض به درون جمع می‌شوند تا خون را از این حفرات قلبی خارج کنند و به همین دلیل، فاصلهٔ دیوارهٔ خارجی آن‌ها تا قفسهٔ سینه بیشتر می‌شود.

۵۹۸ | ۱ (استنباطی)

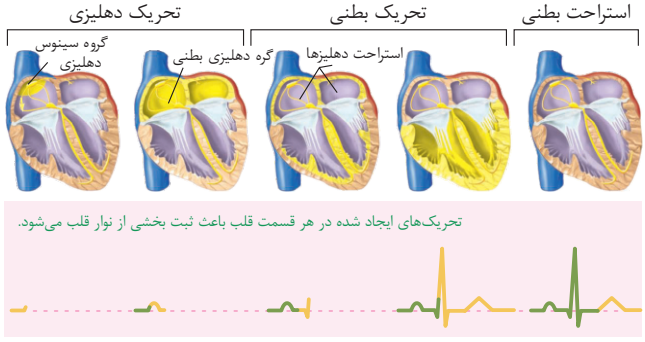
بخش صعودی موج P، همزمان با انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی در حال وقوع است و بخش نزولی این موج، همزمان با انقباض دهلیزها اتفاق می‌افتد. فقط مورد «د» عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در مرحلهٔ صعودی موج P، خون در حال ورود از دهلیز به بطن می‌باشد و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که فشار خون دهلیز چپ بیشتر از فشار خون بطن چپ است. از سوی دیگر، در زمان ثبت موج S، بطن‌ها در حال انقباض می‌باشند و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند. بنابراین، در این زمان فشار خون دهلیز چپ کم‌تر از فشار خون بطن چپ است. دقت داشته باشید که افزایش شدید فشار خون بطن چپ در زمان انقباض این حفرهٔ قلبی باعث می‌شود که دریچهٔ دولختی که بین این حفرهٔ قلبی و دهلیز چپ قرار گرفته است، بسته شود.

نکته از وضعیت دریچه‌های قلبی می‌توانید برای مقایسهٔ وضعیت فشار خون در حفرات قلبی کمک بگیرید. برای مثال، در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و امکان جریان خون از دهلیزها به درون بطن‌ها وجود دارد و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که در این زمان، فشار خون دهلیزها از فشار خون بطن‌ها بیشتر است.

ب) با توجه به شکل زیر در زمان ثبت بخش نزولی موج P، هنوز پیام تحریک به دسته تارهای بطنی نرسیده است. دسته تارهای بطنی، قطورترین تارهای شبکهٔ هادی قلب محسوب می‌شوند.



نکته دسته تارهای بطنی در مقایسه با سایر دسته تارهای شبکهٔ هادی قلب، قطر بیشتری دارند و در حفرات قلبی بیشتری گسترده شده‌اند.

ج) بازشدن دریچه‌های قلبی، در دو زمان اتفاق می‌افتد، یکی در ابتدای انقباض بطن‌ها (کمی پس از ثبت موج R) و دیگری هم در ابتدای استراحت عمومی (اواخر موج T). بنابراین، در بخش صعودی موج P چنین چیزی رخ نمی‌دهد؛ ولی در اواخر موج T اتفاق می‌افتد!

د) جریان خون روشن در سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) به کمک انرژی ذخیره‌شده در آن، مربوط به زمان‌هایی است که بطن‌ها در حال استراحت هستند. در بخش صعودی موج P و بخش نزولی آن، بطن‌ها در حال استراحت هستند. بنابراین در هر دوی این زمان‌ها جریان خون درون سرخرگ آئورت به کمک انرژی ذخیره‌شده در دیوارهٔ آن انجام می‌گیرد.

نکته حرکت خون درون سرخرگ آئورت به صورت‌های زیر انجام می‌گیرد:

۱ در زمان انقباض بطن‌ها ← حاصل ادامهٔ نیروی انقباض بطن‌ها و باقی ماندهٔ فشار خون بطن‌ها

۲ در زمان انقباض دهلیزها و استراحت عمومی ← به کمک انرژی ذخیره‌شده در دیوارهٔ سرخرگ آئورت

۵۹۹ | ۲ (استنباطی)

انتهای موج T در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و انتهای موج P در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار گرفته است. بنابراین، در بازهٔ زمانی گفته‌شده بخشی از مرحلهٔ استراحت عمومی و بخشی از مرحلهٔ انقباض دهلیزها دیده می‌شود. در این فاصله، دریچه‌های سینی بسته می‌باشند و به همین دلیل، امکان خروج خون از قلب وجود ندارد. بنابراین، در این زمان حجم خون درون قلب در حال افزایش می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در این بازهٔ زمانی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و به همین دلیل، امکان شنیدن صدای گنگ از سمت چپ قفسهٔ سینه وجود ندارد.

۳) در این بازهٔ زمانی، به علت آن که دریچه‌های سینی بسته می‌باشند، دیگر خون به درون سرخرگ‌ها وارد نمی‌شود و در نتیجهٔ آن، میزان نیروی واردشده به گیرنده‌های دیوارهٔ سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد تا به حداقل مقدار خود برسد و سپس در همین مقدار باقی می‌ماند.

۴) در این بازهٔ زمانی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و دریچه‌های سینی بسته می‌باشند. بنابراین، در این زمان برخی از دریچه‌های قلبی، اجازهٔ جریان خون از بالا به سمت پایین را می‌دهند.

۶۰۰ | ۴ (استنباطی)

در بازهٔ زمانی R تا S، انقباض بطن‌ها در حال افزایش است و به همین دلیل، در نتیجهٔ افزایش نیروی انقباض و فشار خون بطن‌ها، این حفرات قلبی به میزان بیشتری به دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی فشار وارد می‌کنند و آن‌ها را به میزان بیشتری به بالا می‌رانند. بنابراین، در این بازهٔ زمانی، همواره فشار خون بطن‌ها بیشتر می‌شود و به تبع آن، همواره میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان ثبت موج P فعالیت الکتریکی فقط در دیوارهٔ دهلیزها قابل مشاهده است ولی در زمان ثبت موج Q، فعالیت الکتریکی در بخشی از دیوارهٔ بین دو بطن نیز قابل مشاهده است. *به شکل قبلی پاسخنامه یه نگاهی بنداز تا منظورمو متوجه بشی!*

۲) در بازهٔ زمانی ثبت موج Q تا انتهای موج T ما مراحل مختلفی از انقباض دهلیزها، انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی را شاهد هستیم. در اواخر مرحلهٔ انقباض دهلیزها (Q تا R) فشار خون بطن‌ها در حال افزایش است. در شروع انقباض بطن‌ها (همزمان با ثبت R) نیز فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد و در طی انقباض این حفرات قلبی، فشار خون آن‌ها رو به افزایش می‌گذارد تا به حداکثر میزان خود برسد. دقت داشته باشید که حداکثر میزان فشار خون بطن‌ها در بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها مشاهده می‌شود و پس از آن، با کاهش نیروی انقباض بطن‌ها و کاهش حجم خون موجود در این حفرات قلبی، فشار خون این

حفرات قلبی کاهش می‌یابد. پس از پایان یافتن مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و ورود قلب به مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون بطن‌ها با سرعت شدیدتری نسبت به قبل افت می‌کند و کاهش می‌یابد. بنابراین در بازهٔ زمانی گفته شده در ارتباط با تغییر فشار خون حفرات پایینی قلب یا همان بطن‌ها داریم: افزایش (مرحلهٔ انقباض دهلیزها) ← افزایش (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) ← کاهش (اواخر مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) ← کاهش شدید ابتدای (استراحت عمومی)

۳) هیچ یک از دریچه‌های قلبی، در ساختار خود ماهیچه ندارند و به همین دلیل نمی‌توانند منقبض شوند.

۶۰۱ ۲ (مفهومی)

حجم خون درون بطن‌ها، در مرحلهٔ انقباض دهلیزها و استراحت عمومی افزایش می‌یابد. مجموع این دو، برابر با ۰/۵ ثانیه می‌شود و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر از نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب طول می‌کشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است که در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، اجازهٔ عبور به خون را می‌دهد. مجموع این زمان‌ها، ۰/۵ ثانیه از یک چرخهٔ ضربان قلب را شامل می‌شود که بیشتر از نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب را شامل می‌شود.

۳) مدت زمان ثبت موج QRS بسیار اندک است. اگه به نمودار الکتروکاردیوگرام یه نگاهی بندازین، متوجه می‌شوید که با توجه به کل مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب و با توجه به بازهٔ زمانی که موج QRS ثبت می‌شود، قطعاً ثبت این موج کم‌تر از نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب طول می‌کشد.

۴) میوکارد عادی حفرات قلبی در حین انقباض دهلیزها (۰/۱ ثانیه) و در حین انقباض بطن‌ها (۰/۳ ثانیه) دچار انقباض می‌شود. مجموع این دو مرحله برابر با نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب می‌شود، نه کم‌تر از آن!

۶۰۲ ۳ (استنباطی)

طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، استراحت عمومی است که ۰/۴ ثانیه (نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب) به طول می‌انجامد. موارد «الف»، «ب» و «د» دربارهٔ مرحلهٔ استراحت عمومی صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در طول مرحلهٔ استراحت عمومی، میزان فشار خون سرخرگ آئورت به تدریج کاهش می‌یابد تا به حداقل میزان ممکن خود برسد.

نکته در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، فشار خون سرخرگ آئورت ابتدا افزایش می‌یابد تا به حداکثر میزان خود برسد و سپس کاهش می‌یابد. سپس در مرحلهٔ استراحت عمومی، همچنان میزان فشار خون سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد تا به حداقل میزان خود که همان ۸۰ میلی‌متر جیوه است، برسد. سپس در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون در همان حداقل میزان خود باقی می‌ماند. بنابراین، در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون سرخرگ آئورت، نه کاهش می‌یابد و نه افزایش!

ب) در مرحلهٔ استراحت عمومی، ابتدا دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند و در نتیجهٔ آن، میزان حجم خون درون بطن‌ها شروع به زیادشدن می‌کند.

نکته در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و در پی بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، حجم خون درون دهلیزها کاهش و حجم خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، در این زمان، حجم خون موجود در قلب در حال زیادشدن است؛ زیرا در این زمان، خون فقط به قلب وارد می‌شود و از آن خارج نمی‌گردد.

ج) در ابتدای این مرحله، ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند. دقت داشته باشید که تغییر وضعیت همهٔ این دریچه‌ها در نتیجهٔ تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها می‌باشد و انقباض میوکارد در تغییر وضعیت آن‌ها در این زمان، اثری ندارد.

نکته در مراحل مختلف چرخهٔ ضربان قلب داریم:

۱ تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی در نتیجهٔ انقباض میوکارد: ابتدای انقباض (سیستول) بطن‌ها ← ایجاد صدای اول قلب

۲ تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی در نتیجهٔ تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها: ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی ← ایجاد صدای دوم قلب

د) در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی، بخش صعودی موج P ثبت می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، موج P، در نتیجهٔ فعالیت گره سینوسی ـ دهلیزی یا همان گره پیشاهنگ ثبت می‌گردد.

نکته موج P، مربوط به آغاز فعالیت تحریک در هر چرخهٔ ضربان قلب می‌باشد و در نتیجهٔ فعالیت گره سینوسی ـ دهلیزی تشکیل می‌شود.

نکته توی این نکته قراره بپرسیم که هر توصیف مربوط به چه مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلبه!

۱ مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که کوتاه‌تر از بقیه است: انقباض (سیستول) دهلیزها

۲ مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که طولانی‌تر از بقیه است: استراحت (دیاستول) عمومی

۳ مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب طول می‌کشد: استراحت (دیاستول) عمومی

۴ مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب که کوتاه‌تر از نیمی از مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب طول می‌کشد: انقباض (سیستول) دهلیزها + انقباض (سیستول) بطن‌ها

۶۰۳ ۲ (استنباطی)

با بازشدن دریچه‌های سینی، در مرحلهٔ سیستول بطنی میزان حجم خون درون قلب رو به کاهش می‌گذارد. در این زمان با انقباض بطن‌ها، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی و میزان فشار خون سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که در نتیجهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به سمت بالا فشرده می‌شوند و چیزی که این دریچه‌ها را نگه می‌دارد، همان طناب‌های ارتجاعی هستند. بنابراین در این مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، میزان نیرویی که به طناب‌های ارتجاعی وارد می‌شود، در حال زیادشدن است. از سوی دیگر، به علت ورود خون با فشار زیاد به درون سرخرگ آئورت، فشار خون در این رگ نیز افزایش می‌یابد.

تغییرات فشار فون سرفرگ آئورت رو توی سؤال قبلی واستون گفتم اگه فراموش کردی دوباره یه نگاهی بنداز!

نکته همزمان با افزایش میزان قدرت انقباض بطن‌ها و شروع انقباض آن‌ها، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی ابتدا افزایش می‌یابد و سپس در اواخر مرحلهٔ سیستول بطنی، با کاهش میزان قدرت انقباض بطن‌ها، کشیدگی این طناب‌های ارتجاعی کاهش می‌یابد. بنابراین، در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، ابتدا کشیدگی طناب‌های ارتجاعی افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ سیستول بطن‌ها، میزان فشار خون بطن‌ها به علت افزایش نیروی انقباضی دیوارهٔ آن‌ها افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، در این زمان به علت آن که حجم خون موجود درون دهلیزها در حال زیادشدن است، فشار خون این حفرات قلبی نیز در حال زیادشدن است. پس می‌توان نتیجه گرفت که در این زمان، فشار خون تمامی حفرات قلبی (نه فقط برخی!) در حال افزایش است.

نکته در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، فشار خون سرخرگ آئورت و فشار خون بطن چپ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. در این مرحله، فشار خون دهلیزها نیز افزایش می‌یابد.

gajmarket.com

۳) ترتیب مراحل در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطن‌ها رو در نکتهٔ زیر بررسی کردیم، *بنابراین با این توضیحات می‌فهمیم که این گزینه هم غلطه!*

نکته ترتیب وقایعی که در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطنی اتفاق می‌افتد به صورت زیر است:

«افزایش میزان انقباض میوکارد بطن ← افزایش فشار خون بطن ← بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و شنیده‌شدن صدای اول قلب ← بازشدن دریچه‌های سینی و شروع کاهش حجم خون درون قلب»

۴) بیشترین میزان فعالیت الکتریکی منحنی الکتروکاردیوگرام، در زمان ثبت موج R است. در این زمان، تازه قرار است انقباض بطن‌ها شروع شود. دقت داشته باشید کمی بعد از ثبت موج R، دریچه‌های سینی باز می‌شوند و حجم خون درون قلب رو به کاهش می‌گذارد.

نکته توصیفات مربوط به مراحل مختلف چرخهٔ ضربان قلب با توجه به تغییرات حجم خون قلب؛ زمانی از چرخهٔ ضربان قلب که .....

۱ حجم خون بطن‌ها افزایش می‌یابد: استراحت (دیاستول) عمومی + انقباض (سیستول) دهلیزها

۲ حجم خون بطن‌ها رو به کاهش می‌گذارد: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۳ ورود خون به درون برخی حفرات قلبی غیرممکن است: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۴ خون به درون تمامی حفرات قلبی وارد می‌شود: استراحت (دیاستول) عمومی + انقباض (سیستول) دهلیزها

۵ خون درون دهلیزها در حال تجمع است: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۶ خون به درون حفرات قلبیِ در حال انقباض وارد می‌شود: انقباض (سیستول) دهلیزها

۷ خروج خون از حفرات قلبی بدون انقباض صورت می‌گیرد: استراحت (دیاستول) عمومی

۸ حداکثر حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود: ابتدای مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی (پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی)

۹ حداقل حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود: انتهای مرحلهٔ انقباض (سیستول) دهلیزها

۱۰ حداکثر حجم خون درون بطن‌ها یا قلب دیده می‌شود: ابتدای مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها (پیش از بازشدن دریچه‌های سینی)

۱۱ حداقل حجم خون درون بطن‌ها یا قلب دیده می‌شود: انتهای مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۱۲ حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند: زمان‌هایی که همهٔ دریچه‌های قلبی بسته هستند؛ شامل ابتدای مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها + ابتدای مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی

۶۰۴ ۲ (استنباطی)

در بخشی از مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطنی، فشار خون سرخرگ آئورت کم‌تر از فشار خون بطن چپ می‌باشد. در این زمان، به علت بسته بودن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، خون درون حفرات بالایی قلب یا همان دهلیزها در حال تجمع است.

نکته در طی مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، ابتدا (فشار خون سرخرگ آئورت > فشار خون بطن چپ) می‌باشد که در این زمان هنوز دریچه‌های سینی باز نشده‌اند. سپس انقباض بطن‌ها افزایش می‌یابد و به همین دلیل در بخشی از این مرحله، (فشار خون سرخرگ آئورت < فشار خون بطن چپ) است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون سرخرگ آئورت فقط روند کاهشی دارد. در این مرحله، خون بدون انقباض میوکارد از دهلیزها به بطن‌ها منتقل می‌شود. دقت داشته باشید که در این زمان، امکان ورود خون به درون تمامی حفرات قلبی وجود دارد و تمامی حفرات نیز در حال استراحت هستند.

نکته در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون به درون حفرات قلبی که در حال استراحت هستند، وارد می‌شود. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، نیز خون فقط به درون حفرات قلبی که در حال استراحت هستند (دهلیزها دارند استراحت می‌کنند) وارد می‌شود. اما در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون هم به درون حفرات قلبی که در حال استراحت می‌باشند (بطن‌ها) و هم به درون حفرات قلبی که در حال انقباض می‌باشند (دهلیزها)، وارد می‌شود.

۳) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون سرخرگ آئورت ثابت باقی می‌ماند. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، هیچ صدای طبیعی قلب از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده نمی‌شود. *حالا به خاطر این که فیلی تو ذهنت برجسته بشه، نکتهٔ زیر رو یه نگاهی بنداز:*

نکته در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون سرخرگ آئورت ثابت است، وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند و هیچ صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده نمی‌شود.

۴) در مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون سرخرگ آئورت به حداقل می‌رسد. همزمان با مرحلهٔ استراحت عمومی، امکان ثبت موج QRS وجود ندارد. *در این گفتار فهمیدیم که* افزایش ارتفاع موج QRS، ممکن است نشان‌دهندهٔ بزرگی قلب باشد.

نکته با توجه به مطالبی که دربارهٔ چرخهٔ ضربان قلب خوندیم؛ در زمانی از این چرخه که فشار خون .....

۱ سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد و برای نخستین‌بار به حداقل می‌رسد: استراحت (دیاستول) عمومی

۲ سرخرگ آئورت در بخشی از آن کم‌تر از فشار خون بطن چپ است: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۳ سرخرگ آئورت در تمامی طول آن بیشتر از فشار خون بطن چپ است: استراحت (دیاستول) عمومی + انقباض (سیستول) دهلیزها

۴ سرخرگ آئورت در تمامی طول آن ثابت باقی می‌ماند: انقباض (سیستول) دهلیزها

۵ سرخرگ آئورت در بخشی از آن افزایش می‌یابد: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۶ سرخرگ آئورت به حداکثر میزان خود می‌رسد: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۷ بطن چپ به حداکثر میزان خود می‌رسد: انقباض (سیستول) بطن‌ها

۸ دهلیز چپ به حداکثر میزان خود می‌رسد: انقباض (سیستول) دهلیزها

۹ بطن چپ کم‌تر از فشار خون دهلیز چپ است: استراحت (دیاستول) عمومی + انقباض (سیستول) دهلیزها

۶۰۵ ۲ (استنباطی)

در بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، حداکثر میزان فشار خون در این حفرات قلبی دیده می‌شود. ۰/۳ ثانیه پس از این زمان، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و در این زمان، از انرژی ذخیره‌شده در دیوارهٔ سرخرگ آئورت برای حرکت خون در این رگ استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حداکثر میزان فشار خون دهلیزها، در بخشی از مرحلهٔ انقباض دهلیزها دیده می‌شود. ۰/۳ ثانیه پس از این زمان، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود؛ ولی در این زمان، ورود خون به درون بطن‌ها غیرممکن است.

۳) حداکثر فشار خون سرخرگ آئورت در بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود و ۰/۳ ثانیه پس از آن، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند و اجازهٔ عبور به خون در جهت بالا به پایین را می‌دهند.

۴) ۰/۳ ثانیه پس از بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. در این زمان، امکان ثبت موج QRS وجود ندارد. دقت داشته باشید که کاهش ارتفاع موج QRS ممکن است نشان‌دهندهٔ تصلب شرایین و آنفارکتوس قلب باشد. *با توجه به گزینه‌های این سؤال، نکتهٔ زیر رو هم یه بررسی کنید:*

نکته در هر چرخهٔ ضربان قلب داریم:

۱ حداکثر فشار خون سرخرگ آئورت: بخشی از مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۲ حداکثر فشار خون بطن چپ: بخشی از مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۳ حداکثر فشار خون دهلیز چپ: بخشی از مرحلهٔ انقباض (سیستول) دهلیزها

۶۰۶ **۳** (استنباطی)

در دو بخش از چرخهٔ ضربان قلب، تمامی دریچه‌های قلب بسته هستند. یکی از این زمان‌ها، ابتدای انقباض بطن‌ها می‌باشد (درپی بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی) و دیگری در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی (درپی بسته‌شدن دریچه‌های سینی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی) می‌باشد. موارد «ج» و «د» دربارهٔ این زمان‌ها صحیح است.

نکته در زمانی که تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند، حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند، ولی حجم خون درون قلب و حجم خون درون دهلیزها بیشتر می‌شود.

بررسی همهٔ موارد

الف) همان‌طور که گفتیم، یکی از این زمان‌ها در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها می‌باشد که طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب نمی‌باشد.

ب) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و در موقعی که تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند و قدرت انقباض بطن‌ها افزایش می‌یابد، فشار خون بطن‌ها در حال زیادشدن است. اما در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و در زمانی که تمامی دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند، میزان فشار خون بطن‌ها در حال کاهش است.

ج) در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، بخش نزولی موج T در حال ثبت است و به همین دلیل می‌توان گفت که همزمان با آن، میزان فعالیت الکتریکی در حال ثبت در منحنی الکتروکاردیوگرام، کاهش می‌یابد. در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و در زمانی که تمامی دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند، بخش RS منحنی الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود که همزمان با آن، میزان فعالیت الکتریکی قلب کاهش می‌یابد.

د) در هر دوی این بخش‌ها، تمامی دریچه‌های قلبی بسته هستند و به همین دلیل، میزان حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند.

نکته در رابطه با وضعیت دریچه‌های قلبی می‌توانیم بگوییم که در هر بخشی از چرخهٔ ضربان قلب که .....

۱ تمامی دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند: ابتدای مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها + ابتدای مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی

۲ وضعیت دریچه‌های قلبی در نتیجهٔ تجمع مایع در سطح بالایی آن‌ها تغییر می‌کند: ابتدای مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی

۳ وضعیت دریچه‌های قلبی در نتیجهٔ انقباض بخشی از میوکارد قلب تغییر می‌کند: ابتدای مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۴ گروهی از دریچه‌های قلبی اجازهٔ عبور به خون در جهت بالا به پایین را می‌دهند: مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی + مرحلهٔ انقباض (سیستول) دهلیزها

۵ گروهی از دریچه‌های قلبی اجازهٔ عبور خون در جهت پایین به بالا را می‌دهند: مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۶ میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی زیاد است: مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۷ کم‌قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی مانع عبور خون می‌شود: مرحلهٔ انقباض (سیستول) بطن‌ها

۸ جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی مانع عبور خون می‌شود: مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی + مرحلهٔ انقباض (سیستول) دهلیزها

۶۰۷ **۲** (استنباطی)

دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند. این دریچه‌ها در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی به سمت پایین حرکت می‌کنند. در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، کمی پس از بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، هنوز بخش نزولی موج T در حال ثبت‌شدن است. بنابراین، در این زمان، میزان فعالیت الکتریکی قلب در حال کاهش است.

نکته دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند و به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند. این دریچه‌ها بین دو حفرهٔ قلبی قرار دارند و بازشدن آن‌ها در نتیجهٔ تجمع خون در بالای آن‌ها و افزایش فشار خون دهلیزها می‌باشد و بسته‌شدن آن‌ها در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌هاست. یادتان باشد که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در ایجاد صدای اول قلب (پووم، گنگ، طولانی) نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ استراحت عمومی، میزان فشار خون سرخرگ آئورت (سرخرگی که منشأ گردش خون عمومی است!) و میزان نیرویی که به گیرنده‌های فشاری موجود در دیوارهٔ این سرخرگ وارد می‌شود، کاهش پیدا می‌کند.

۳) دهلیز چپ، با چهار سیاهرگ ششی در ارتباط است و در مقایسه با سایر حفرات قلبی، با تعداد رگ‌های خونی بیشتری در ارتباط می‌باشد. در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، این حفرهٔ قلبی همانند سایر حفرات آن، در حال استراحت می‌باشد.

۴) تأخیر انتقال پیام تحریک الکتریکی در گره دهلیزی ـ بطنی، مربوط به زمانی است که دهلیزها در حال انقباض هستند؛ نه در مرحلهٔ استراحت عمومی!

۶۰۸ **۲** (استنباطی)

صدای تاک در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و در نتیجهٔ بسته‌شدن دریچه‌های سینی ایجاد می‌شود و صدای پووم در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و در نتیجهٔ بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی اتفاق می‌افتد. در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، بسته‌شدن دریچه‌های سینی و بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در نتیجهٔ تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها اتفاق می‌افتد؛ اما از سوی دیگر، در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، فشار خون سرخرگ آئورت ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد، ولی در مرحلهٔ استراحت عمومی، فشار خون سرخرگ آئورت کاهش پیدا می‌کند.

۳) موج T مربوط به استراحت بطن‌ها می‌باشد. بخش ابتدایی موج T در اواخر مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و بخش انتهایی این موج، در اوایل مرحلهٔ استراحت عمومی ثبت می‌شود.

۴) بیشترین میزان مصرف ATP (محصول اصلی زنجیرهٔ انتقال الکترون) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد که در طی آن بیشترین میزان فعالیت میوکارد قلب دیده می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۵)

gajmarket.com

ترکیب در فصل ۵ سال دوازدهم خواهیم خواند که در نتیجهٔ تنفس هوازی در یاخته‌ها ترکیبات پرانرژی NADH و $FADH_2$ تولید می‌شود. این ترکیب‌ها دارای الکترون‌های پرانرژی هستند و با دادن این الکترون‌های پرانرژی به اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون موجب ایجاد اختلاف غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای داخلی میتوکندری می‌شوند. در نهایت یون‌های هیدروژن در جهت شیب غلظت از داخل آنزیم ATP ساز غشای داخلی میتوکندری عبور می‌کند و در نتیجهٔ آن، مولکول ATP به روش اکسایشی تولید می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۵)

۶۰۹ **۳** (استنباطی)

در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون سرخرگ آئورت ثابت می‌ماند و فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. موارد «الف» و «د» در رابطه با این مرحله صادق هستند.

بررسی همهٔ موارد

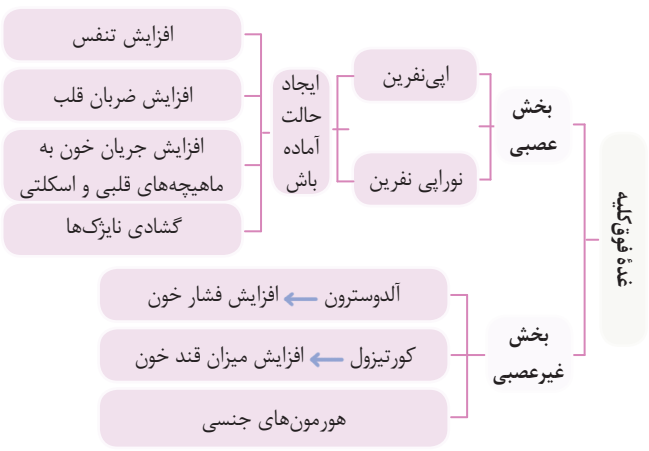
الف) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، حجم خون بطن‌ها در حال افزایش است.

ب و ج) در این مرحله از چرخهٔ ضربان قلب، وضعیت دریچه‌های قلبی ثابت می‌ماند و به همین دلیل، هیچ صدای قلبی در طی آن شنیده نمی‌شود.

د) موج P حاصل فعالیت گره ضربان‌ساز یا همان گره سینوسی ـ دهلیزی می‌باشد. در ابتدای مرحلهٔ انقباض دهلیزها، بخشی از موج P منحنی الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود.

۶۱۰ **۳** (مفهومی)

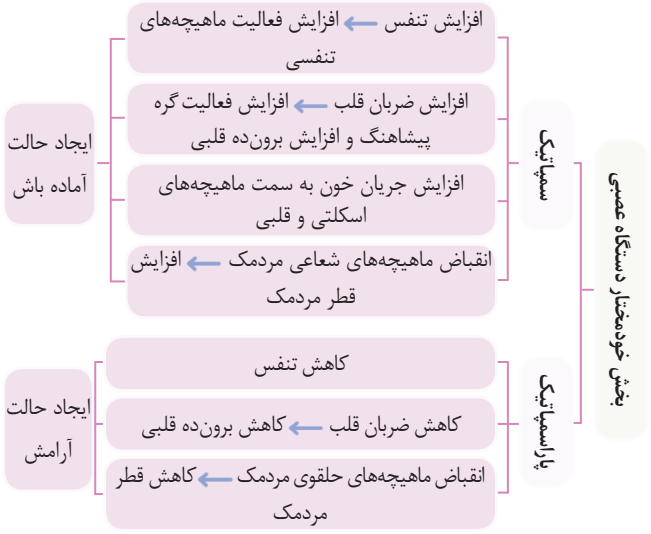
اندام ترشح کنندهٔ رنین، کلیه است و غدهٔ متصل به آن، غدهٔ فوق‌کلیه است. در صورتی که ترشح هورمون‌های بخش عصبی غدهٔ فوق‌کلیه که همان هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هستند، زیاد باشد فشار خون هم افزایش می‌یابد. حال اگر فشار خون فرد به صورت مزمن (طولانی‌مدت) بالا باشد، اندازهٔ قلب وی افزایش می‌یابد. (دهم ـ فصل ۵ و یازدهم ـ فصل ۴)



ترکیب رنین، ترکیب شیمیایی است که توسط یاخته‌های کلیه تولید می‌شود و به خون آزاد می‌گردد. این آنزیم، با راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌های شیمیایی باعث می‌شود تا هورمون آلدوسترون از غدهٔ فوق‌کلیه ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه موجب افزایش بازجذب سدیم شده و به تبع آن، آب نیز بازجذب می‌شود. در نتیجهٔ جذب آب و سدیم، میزان فشار خون افزایش می‌یابد. (دهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) برون‌ده قلب، در بدن فرد بزرگسال و معمولی، برابر ۵ لیتر است. اما در صورتی که فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک تحریک شود، میزان ضربان قلب بیشتر می‌شود که نتیجهٔ آن هم افزایش میزان برون‌ده قلبی می‌باشد. بنابراین، در این حالت میزان برون‌ده قلب این فرد باید بیشتر از ۵ لیتر باشد. (یازدهم ـ فصل ۱)



۲) هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) و کلسی‌تونین، پیک‌های شیمیایی دوربردی هستند که از غدهٔ سپری‌شکل (تیروئید) ترشح می‌شوند. در نتیجهٔ افزایش شدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی، نیاز بدن به اکسیژن و خون‌رسانی بیشتر می‌شود و به همین دلیل، باید ضربان قلب افزایش یابد. در نتیجهٔ افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف منحنی الکتروکاردیوگرام کاهش می‌یابد، زیرا که با افزایش ضربان قلب، دورهٔ فعالیت آن کاهش می‌یابد و به همین دلیل، فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف آن نیز کاهش می‌یابد.

ترکیب غدهٔ تیروئید، غده‌ای سپری شکل است که در زیر حنجره قرار دارد و سه هورمون ترشح می‌کند که دوتای آن‌ها (هورمون‌های تیروئیدی) حاوی ید هستند و در تنظیم میزان سوخت‌وساز یاخته‌های بدن نقش مهمی دارند. در نتیجهٔ افزایش ترشح این دو هورمون، میزان سوخت‌وساز یاخته‌های بدن و میزان تولید و مصرف ATP در بدن افزایش می‌یابد. (یازدهم ـ فصل ۴)

۴) حجم ضربه‌ای برابر با میزان خونی است که در هر ضربان از یک بطن خارج می‌شود؛ نه حجمی که از کل قلب خارج می‌گردد!

۶۱۱ **۳** (مفهومی)

در صورت مصرف بالای چربی‌های اشباع، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها بیشتر شده و به دنبال آن، سکتهٔ قلبی روی می‌دهد و در نتیجهٔ آن ارتفاع موج QRS کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، رسوب کلسترول در سرخرگ‌های اکلیلی می‌تواند موجب اشکال در خون‌رسانی آن‌ها شده و به دنبال آن، میزان فاصلهٔ امواج مختلف منحنی الکتروکاردیوگرام تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) آلدوسترون بالا، باعث ایجاد فشار خون بالا می‌شود. در پی بالابودن فشار خون به صورت مزمن، اندازهٔ قلب افزایش یافته و در نتیجهٔ آن، ارتفاع موج QRS در منحنی الکتروکاردیوگرام افزایش می‌یابد. *به توضیحات سؤال قبلی در رابطه با آلدوسترون مراجعه کن!* (یازدهم ـ فصل ۴)

۲) در صورت مصرف طولانی‌مدت الکل، احتمال سکتهٔ قلبی افزایش می‌یابد. در افراد مبتلا به سکتهٔ قلبی، ارتفاع موج QRS منحنی الکتروکاردیوگرام کاهش می‌یابد ولی باید دقت داشته باشید که در افراد مبتلا به تنگی دریچه‌های قلبی، اندازهٔ قلب افزایش یافته و به تبع آن، ارتفاع موج QRS بیشتر می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند. مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است. (یازدهم ـ فصل ۱)

۴) در افرادی که کمبود آنزیم پلاسمین دارند، احتمال سکتهٔ قلبی بیشتر از حالت عادی است. در این افراد ارتفاع موج QRS کاهش می‌یابد، ولی در افراد واجد اختلال در شبکهٔ هادی قلب، فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف منحنی الکتروکاردیوگرام تغییر می‌کند. بنابراین، اختلال منحنی الکتروکاردیوگرام در این افراد می‌تواند متفاوت باشد! (دوازدهم ـ فصل ۷)

ترکیب آنزیم پلاسمین، آنزیمی با اثر بسیار کوتاه در خون است که وظیفهٔ آن تجزیه کردن لخته‌های خون می‌باشد. کمبود این آنزیم، ممکن است منجر شود تا رگ‌های قلب، مغز و شش‌ها به علت تجمع لخته، بسته شوند. (دوازدهم ـ فصل ۷)

۶۱۲ | ۲ (مفهومی)

در افرادی که قلب آن‌ها بزرگ‌تر از حد عادی است، میزان فعالیت الکتریکی که در قلب و همزمان با انقباض بطن‌ها ایجاد می‌شود؛ بیشتر از حالت عادی است و به همین دلیل ارتفاع موج QRS در این زمان بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اندازهٔ حفرات قلبی ممکن است به علل مختلفی افزایش یابد که یکی از آن‌ها، اختلال عملکرد دریچه‌های قلبی است و یا ممکن است به علت فشار خون مزمن باشد.

۳) در افرادی که ضربان قلب آن‌ها افزایش یافته است (مثل افرادی که در حال ورزش هستند!)، فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف منحنی الکتروکاردیوگرام کاهش می‌یابد. بنابراین، کاهش فاصلهٔ بین امواج منحنی الکتروکاردیوگرام لزوماً به معنای اختلال عملکرد قلب نمی‌باشد، بلکه ممکن است طبیعی باشد.

۴) در صورت مصرف بیشتر لیپوپروتئین‌های کم‌چگال نسبت به لیپوپروتئین‌های پرچگال، احتمال رسوب کلسترول در سرخرگ‌ها بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، رسوب کلسترول در سرخرگ‌های اکلیلی ممکن است (نه همیشه!) موجب شود تا خون‌رسانی برخی یاخته‌های قلبی دچار اختلال شود. بنابراین، تا این جا اصلاً حرفی از قطعیت زده نشد و علت نادرستی این گزینه هم همینه! (دهم ـ فصل ۲)

۶۱۳ | ۴ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، موج QRS منحنی الکتروکاردیوگرام است. این موج در زمانی ثبت می‌شود که همزمان با آن پیام تحریک در تمام بخش‌های بطن دیده می‌شود. *اگه شک داری به شکل ۹ صفحهٔ ۶۳ کتاب درسی نگاه بنداز!*

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) موج P، همزمان با آغاز فعالیت گره پیشاهنگ قلب ثبت می‌شود.

۲) موج T نشان‌دهندهٔ فعالیت استراحت بطن‌هاست.

۳) بخش QR این موج، در زمان انقباض دهلیزها و بخش RS آن، در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

۶۱۴ | ۲ (ترکیبی)

در سال یازدهم می‌خوانیم که بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، ضربان قلب را تنظیم می‌کنند. بصل‌النخاع، در بروز انعکاس‌های عطسه و سرفه نقش دارد که در نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن مؤثر هستند. هیپوتالاموس نیز در بروز پاسخ دفاعی تب نقش دارد که در دومین خط دفاع غیراختصاصی بدن دیده می‌شود. البته باید اضافه کنم که پل مغزی نیز قادر است تا به کمک بخش خودمختار دستگاه عصبی ضربان قلب را تنظیم کند. پل مغزی با تنظیم ترشح اشک و بزاق در نخستین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۱ و ۵)

ترکیب بصل‌النخاع پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هیپوفیز، غده‌ای است که هورمون رشد (هورمون مؤثر بر رشد صفحات غضروفی استخوان‌های دراز) را ترشح می‌کند. هیپوتالاموس در سطح بالاتری از هیپوفیز قرار گرفته است، ولی بصل‌النخاع و پل مغزی در سطح پایین‌تری از آن قرار دارند. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب هورمون رشد، از یاخته‌های پوششی غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود و موجب می‌گردد تا یاخته‌های غضروفی صفحات رشد تقسیم شوند و در نتیجهٔ آن، باعث افزایش طول استخوان‌های دراز می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

۳) سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در ایجاد حافظه و احساسات نقش دارند. یاخته‌های عصبی سامانهٔ کناره‌ای به طور مستقیم با هیپوتالاموس ارتباط دارند؛ ولی با بصل‌النخاع و پل مغزی نه! (یازدهم ـ فصل ۱)

۴) مغز از سه بخش اصلی تشکیل شده است که شامل مخ، مخچه و ساقهٔ مغز است. بصل‌النخاع و پل مغزی جزئی از ساقهٔ مغز حساب می‌شوند، ولی هیپوتالاموس جزء هیچ یک از این سه بخش مغز نمی‌باشد. (یازدهم ـ فصل ۱)

۶۱۵ | ۴ (مفهومی)

همزمان با شکل ۱، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند. می‌دانیم که در این زمان، وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) همزمان با شکل ۱، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند. انقباض دهلیزها، کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب محسوب می‌شود.

۲) همزمان با شکل ۲، بخش QRS منحنی در حال ثبت شدن است. همان‌طور که می‌دانیم، ارتفاع موج R بیشتر از قلهٔ موج T می‌باشد.

۳) در زمان ایجاد شکل ۲، QRS ثبت می‌شود که در افراد مبتلا به گرفتگی رگ‌های اکلیلی و سکتهٔ قلبی، ارتفاع آن می‌تواند کاهش یابد.

۶۱۶ | ۳ (استنباطی)

بخش نشان‌داده شده در شکل، قسمت QR منحنی الکتروکاردیوگرام می‌باشد. در این زمان، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌باشند و حجم خون درون دهلیزها و بطن‌ها در حال تغییر است. در این مرحله، هم خون به درون دهلیزها و هم به درون بطن‌ها وارد می‌شود و هم امکان خروج خون از دهلیزها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) نزدیک‌ترین دریچهٔ قلبی به گره سینوسی ـ دهلیزی، دریچهٔ سه‌لختی می‌باشد. در این زمان، دریچهٔ سه‌لختی باز است و اجازهٔ عبور به خون تیره (نه خون روشن!) را می‌دهد.

۲) تأخیر در انتقال پیام تحریکی، در محل گره دهلیزی ـ بطنی، اتفاق می‌افتد. دقت داشته باشید که تأخیر در انتقال پیام تحریک توسط گره دهلیزی ـ بطنی، در زمان ثبت بخش نزولی موج P اتفاق می‌افتد. در زمان مشخص‌شده در منحنی، پیام تحریک در سراسر میوکارد بطن‌ها پخش شده است.

۴) در زمان انقباض دهلیزها، فشار خون سرخرگ آئورت در حداقل میزان خود قرار دارد و در تمام طول این مرحله، فشار خون سرخرگ آئورت ثابت باقی می‌ماند.

۶۱۷ | ۱ (استنباطی)

نقطهٔ مشخص‌شده، قلهٔ موج T است که در انتهای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در انتهای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، از دهلیزها خون خارج نمی‌شود.

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در انتهای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، هنوز خون با فشار زیادی به درون سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) وارد می‌شود و به همین دلیل، در این زمان انرژی ذخیره شده در دیوارهٔ این سرخرگ کاهش نمی‌یابد.

۳) در زمان ثبت موج QRS، پیام الکتریکی تحریک در سراسر حفرات پایینی قلب دیده می‌شود. (نه در زمان ثبت موج T)

۴) صدای کوتاه‌تر قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی شنیده می‌شود، ولی محل مشخص‌شده در انتهای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار گرفته است.

۶۱۸ ۳ (استنباطی)

محل مشخص‌شده در منحنی نوار قلب، انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی را نشان می‌دهد. همزمان با ثبت بخش مشخص‌شده، گره پیشاهنگ دارد فعالیت می‌کند و دهلیزها برای انقباض آماده می‌شوند تا شروع انقباض دهلیزها، در قلهٔ موج P اتفاق بیفتد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان مشخص‌شده (ابتدای موج P)، امکان خروج خون از قلب وجود ندارد؛ ولی خون به درون قلب وارد می‌شود. بنابراین، در این زمان حجم خون موجود در خارج از قلب در حال کاهش است.

۲) در این زمان و در هر زمان دیگری از چرخهٔ ضربان قلب، همواره فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر از فشار خون دهلیز چپ است.

۴) حداکثر میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی در زمان انقباض بطن‌ها دیده می‌شود، نه در زمان استراحت عمومی!

۶۱۹ ۲ (استنباطی)

نقطهٔ A در حین انقباض دهلیزها و نقطهٔ B در حین انقباض بطن‌ها، رخ می‌دهد. موارد «ج» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در نقطهٔ A بطن‌ها دارند استراحت می‌کنند و دهلیزها دارند منقبض می‌شوند و در نتیجهٔ آن، خون به درون بطن‌ها (در حال استراحت هستند) وارد می‌شود. از سوی دیگر، در نقطهٔ B دهلیزها دارند استراحت می‌کنند و همزمان با آن امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد. البته دقت داشته باشید که در زمان A نیز، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

ب) در حین انقباض دهلیزها، فشار خون دهلیز چپ بیشتر از فشار خون بطن چپ می‌باشد و در زمان انقباض بطن‌ها، فشار خون دهلیز چپ کم‌تر از فشار خون بطن چپ است. *بنابراین این گزینه غلط!*

ج) در زمان ثبت موج QRS (مثل نقطهٔ A) در محل دو شاخه‌شدن دسته تارهای بطنی، پیام تحریک الکتریکی دیده می‌شود. بنابراین در زمان ثبت نقطهٔ A برخلاف B، چنین چیزی اتفاق می‌افتد.

د) خروج خون هم در زمان انقباض دهلیزها و هم در زمان انقباض بطن‌ها، در نتیجهٔ فعالیت انقباضی یاخته‌های میوکارد صورت می‌گیرد.

۶۲۰ ۲ (استنباطی)

در زمان انقباض دهلیزها (نقطهٔ A) و استراحت عمومی (نقطهٔ C)، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند. همان‌طور که می‌دانیم، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، اجازهٔ عبور در جهت بالا به پایین را می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان انقباض دهلیزها (نقطهٔ A) و در زمان استراحت عمومی (نقطهٔ C)، امکان ورود خون هم به درون دهلیزها و هم به درون بطن‌ها وجود دارد. در زمان انقباض دهلیزها، به علت انقباض ماهیچه‌های این حفرات قلبی، فشار خون آن‌ها افزایش می‌یابد. از سوی دیگر در زمان انقباض بطن‌ها، به علت تجمع خون درون دهلیزها، فشار خون این حفرات قلبی افزایش می‌یابد.

۳) کم‌ترین شبکهٔ هادی در دهلیز چپ قابل مشاهده است. در زمان ثبت نقطهٔ A (به علت انقباض ماهیچه‌های دهلیزها) و B (به علت تجمع خون در دهلیزها)، امکان افزایش میزان فشار خون دهلیزها وجود دارد.

۴) دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، صدای اول قلب را ایجاد می‌کنند که گنگ و طولانی است. در زمان انقباض دهلیزها (نقطهٔ A)، دریچه‌های دهلیزی بطنی اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند.

۶۲۱ ۴ (مفهومی)

در نقطهٔ C (سیستول بطن‌ها) خون از بطن‌ها خارج شده و در نتیجهٔ انقباض میوکارد بطن‌ها صورت می‌گیرد. از سوی دیگر، در نقطهٔ D (استراحت عمومی) خروج خون از دهلیزها و بدون نیاز به انقباض میوکارد صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در نقطهٔ A، دهلیزها در حال انقباض هستند و در نقطهٔ C بطن‌ها دارند منقبض می‌شوند. در نقطهٔ A، خون به درون حفرات قلبی در حال انقباض (دهلیزها) وارد می‌شود، ولی در زمان C، خون به درون حفرات قلبی در حال انقباض (بطن‌ها) وارد نمی‌شود.

۲) در زمانی که پیام الکتریکی تحریک به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد، انتقال آن دچار تأخیر می‌شود، ولی باید دقت داشته باشید که چنین اتفاقی نه در نقطهٔ B و نه در نقطهٔ D رخ نمی‌دهد.

۳) در نقطهٔ A (انقباض دهلیزها) دریچه‌های سینی بسته هستند و بطن‌ها در حال استراحت می‌باشند. بنابراین، در این زمان، فشار خون بطن چپ کم‌تر از فشار خون سرخرگ آئورت است. در مورد B چی فکر می‌کنی؟

۶۲۲ ۱ (استنباطی)

بطن چپ بیشتر از سایر حفرات قلبی ATP مصرف می‌کند. در نقطهٔ C بطن‌ها در حال انقباض می‌باشند ولی در نقطهٔ D (مرحلهٔ استراحت عمومی)، این حفرات قلبی در حال استراحت هستند. بنابراین، فشار خون بطن‌ها در نقطهٔ C بیشتر از نقطهٔ D است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) دهلیزها در پشت غدهٔ تیموس قرار گرفته‌اند. در نقطهٔ B قرار است تا انقباض بطن‌ها شروع شود و پس از آن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و در نتیجهٔ آن، حجم خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد. بنابراین، حجم خون درون دهلیزها (حفرات قلبی موجود در پشت تیموس) در نقطهٔ C بیشتر از نقطهٔ B می‌باشد.

۳) در نقطهٔ A، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و در نقطهٔ B، انقباض بطن‌ها شروع می‌شود. بنابراین، در نقطهٔ A در مقایسه با نقطهٔ B میزان انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی کم‌تر است.

۴) در نقطهٔ D و A قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که در هر دوی این زمان‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند. پس در هر دو زمان، دو دریچهٔ قلبی اجازه می‌دهند تا خون از آن‌ها، عبور کند!

۶۲۳ ۴ (استنباطی)

نقطهٔ D همزمان با انتهای مرحلهٔ انقباض بطن‌هاست. در زمان ثبت نقطهٔ E، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و در طی آن، امکان ورود خون به درون دهلیزها و بطن‌ها وجود

دارد. ولی در زمان ثبت نقطهٔ D قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌باشند و به همین دلیل خون فقط به برخی از حفرات قلبی وارد می‌شود. در نقطه E خون تیره به دهلیز و بطن راست وارد می‌شود. ولی در نقطهٔ D خون تیره فقط به دهلیز راست وارد می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) نقطهٔ A، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. انتقال پیام الکتریکی تحریک در یاخته‌های مسیرهای بین گرهی (یاخته‌هایی واجد ارتباط تنگاتنگ در شبکهٔ هادی) همزمان با ثبت موج P و پس از آن مشاهده می‌شود؛ نه پیش از آن!

۲) در زمان ثبت نقطهٔ B دهلیزها دارند از بالا به سمت پایین منقبض می‌شوند، ولی در نقطهٔ D بطن‌ها از پایین به بالا منقبض می‌گردند.

۳) در زمان نقطهٔ C همانند D، بطن‌ها در حال انقباض هستند و خون از قلب خارج می‌شود و در نتیجهٔ آن، میزان نیروی وارد به دیوارهٔ سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. اما مطلبی که باید حواستان باشد این است که در هر دوی این زمان‌ها، همانند سایر مراحل چرخهٔ ضربان قلب امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد.

۶۲۴ | ۱ (استنباطی)

بازهٔ مشخص‌شده، تمامی زمان‌های مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی را نشان می‌دهد. امکان بروز همهٔ موارد در این بازهٔ زمانی وجود دارد.

بررسی همهٔ موارد

الف) ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، میوکارد می‌باشد. در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، میوکارد بطن‌ها شروع به انقباض کرده و در نتیجهٔ آن، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و دریچه‌های سینی به سمت بالا حرکت می‌کنند.

ب) در طی مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، میزان نیروی انقباض دیوارهٔ این حفرات قلبی افزایش می‌یابد و در نتیجهٔ آن، فشار خون این حفرات قلبی نیز افزایش پیدا می‌کند تا به حداکثر میزان خود برسد و پس از آن شروع به کاهش می‌گذارد. بنابراین، در طی این بازهٔ زمانی، امکان مشاهدهٔ حداکثر میزان فشار خون در بطن چپ (حفرهٔ واردکنندهٔ خون به درون سرخرگ آئورت) وجود دارد.

ج) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، امکان شنیده‌شدن صدای قلبی وجود دارد. هم ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و هم ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، در این بازهٔ زمانی قرار دارند و به همین دلیل، امکان شنیده‌شدن هر دو صدای قلبی در این بازه، وجود دارد.

د) در زمان ثبت موج QRS، موج الکتریکی تحریک به دسته تارهای بطنی (قطورترین دسته تارهای شبکهٔ هادی قلب) منتقل می‌شود.

۶۲۵ | ۲ (مفهومی)

تغییر نشان‌داده‌شده در شکل، افزایش فاصله بین بخش‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ منحنی قلب‌نگاره می‌باشد. اختلال در خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب و اشکال در عملکرد بخشی از شبکهٔ هادی قلب (نظیر گره دهلیزی ـ بطنی) می‌توانند از علل بروز این تغییر باشند. بنابراین در این تغییر، بروز موارد «ب» و «د» محتمل است.

۶۲۶ | ۲ (خط به خط)

سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) در مقایسه با بزرگ سیاهرگ زیرین، خونی با اکسیژن بیشتری حمل می‌کند. سرخرگ‌ها در برش عرضی به صورت گردتر دیده می‌شوند، ولی فضای داخلی سیاهرگ‌ها نسبت به فضای داخلی سرخرگ‌ها بیشتر می‌باشد. *این گزینه، عبارت را درست تکمیل می‌کند، ولی سایر موارد عبارت را نادرست کامل می‌کنند.*

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ساختار دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه تشکیل شده‌است. در خارجی‌ترین لایهٔ ساختار سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها، بافت پیوندی دیده می‌شود که فضای بین یاخته‌های آن زیاد است. دقت داشته باشید که این یاخته‌ها با غشای پایه در تماس مستقیم نیستند! در حقیقت در ساختار این رگ‌های خونی، یاخته‌های لایهٔ داخلی و گروهی از یاخته‌های لایهٔ میانی با غشای پایه تماس مستقیم دارند!

۳) سرخرگ آئورت در مقایسه با بزرگ سیاهرگ زیرین، تحمل بیشتری در مقابل فشار ایجادشده توسط قلب دارد، ولی باید دقت داشته باشید که علت این موضوع یاخته‌های ماهیچه‌ای و رشته‌های کشسان (نه کلاژن!) ساختار آن می‌باشد.

۴) در داخل سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، یک لایه از یاخته‌های پوششی وجود دارند که فضای بین یاخته‌ای اندکی (نه زیاد) دارند و به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.

۶۲۷ | ۲ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، مویرگ‌ها می‌باشد که حداقل جریان خون در آن‌ها مشاهده می‌شود و به همین دلیل، مویرگ‌ها محل تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی محسوب می‌شوند. مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های دستگاه گردش خون هستند و حداقل جریان خون در آن‌ها دیده می‌شود.

نکته مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های دستگاه گردش خون هستند و کم‌ترین جریان خون آن را دارند و امکان تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی را فراهم می‌کنند. دیوارهٔ مویرگ‌ها فقط از یک لایه یاختهٔ پوششی به همراه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (غشای پایه) تشکیل شده‌است.

نکته سرعت حرکت خون در رگ‌ها به صورت مقابل است: مویرگ < سیاهرگ < سرخرگ

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دیوارهٔ مویرگ‌ها، یک لایهٔ یاخته‌ای (نه چند لایه!) از یاخته‌های پوششی به همراه غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) دیده می‌شود.

۳) در دیوارهٔ مویرگ‌ها، یاختهٔ ماهیچه‌ای دیده نمی‌شود.

۴) ویژگی گفته‌شده در این گزینه، مربوط به سرخرگ‌ها می‌باشد، نه مویرگ‌ها!

۶۲۸ | ۴ (استنباطی)

در دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها سه لایه دیده می‌شود. *با توجه به مطالبی که در فصل سوم کتاب دهم خواندیم، متوجه می‌شویم که* سرخرگ‌ها در غیاب خون باز می‌مانند ولی سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته می‌شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که منظور صورت سؤال، سیاهرگ‌ها می‌باشد. سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند و از آن جا که فشار خون آن‌ها کم است، می‌توان نتیجه گرفت که خون‌ریزی آن‌ها خطر کم‌تری در مقایسه با خون‌ریزی سایر رگ‌های خونی دارد. (دهم ـ فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دیوارهٔ سیاهرگ‌ها، رشته‌های کشسان کم‌تری نسبت به سرخرگ‌ها دیده می‌شود. *ضمناً باید خدمتتون عرض کنم که* ضخامت دیوارهٔ سیاهرگ کم‌تر از سرخرگ است.

۲) در دیوارهٔ برخی (نه همه!) سیاهرگ‌های بزرگ گیرنده‌های حسی حساس به دمای بدن دیده می‌شود. این گیرنده‌های حسی در پی افزایش دمای بدن نظیر آن‌چه که در تب (پاسخ دفاعی عمومی بدن) رخ می‌دهد؛ تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۲ و ۵)

ترکیب تب نوعی پاسخ دفاعی بدن مربوط به خط دوم دفاع غیراختصاصی است که تحت‌تأثیر هیپوتالاموس انجام می‌گیرد و در پی آن میزان دمای بدن افزایش می‌یابد

gajmarket.com

و به تبع آن فعالیت بسیاری از میکروب‌ها در بدن مختل می‌شود. در پی افزایش دمای بدن و افزایش دمای خون، گیرنده‌های دمایی موجود در دیوارهٔ برخی سیاهرگ‌های بزرگ بدن تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۲ و ۵)

۳) توصیفات این گزینه، مربوط به سرخرگ‌هاست، نه سیاهرگ‌ها! در واقع در حین استراحت بطن‌ها، ماهیچه‌های دیوارهٔ سرخرگ‌ها منقبض می‌شوند و خون را به جلو می‌رانند.

۶۲۹ ۴ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، سرخرگ‌های کوچک است. این سرخرگ‌ها دارای مقاومت زیادی در برابر جریان خون هستند و میزان مقاومت دیوارهٔ این سرخرگ‌ها با میزان انقباض دیوارهٔ آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد. در واقع هر چه میزان انقباض دیوارهٔ این رگ‌ها بیشتر باشد، قطر آن‌ها کم‌تر شده و به همین جهت، میزان مقاومت دیوارهٔ آن‌ها در برابر جریان خون بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) سرخرگ‌های کوچک در پاسخ به نیاز یاخته‌های بافت، قطر خود را تغییر می‌دهند. بنابراین، در هنگام افزایش نیاز بافت به مواد تغذیه‌ای، ماهیچهٔ دیوارهٔ آن‌ها به حال استراحت در می‌آید تا فضای داخلی آن‌ها افزایش یابد و جریان خون بافت بیشتر شود.

نکته قطر سرخرگ‌های کوچک به صورت زیر تغییر می‌کند:

۱ افزایش میزان نیاز بافت ← کاهش انقباض دیوارهٔ سرخرگ کوچک ← افزایش فضای داخلی سرخرگ ← افزایش جریان خون

۲ کاهش میزان نیاز بافت ← افزایش انقباض دیوارهٔ سرخرگ کوچک ← کاهش فضای داخلی سرخرگ ← کاهش جریان خون

۲) میزان رشته‌های کشسان در سرخرگ‌های کوچک کم‌تر و میزان یاخته‌های ماهیچه‌ای آن‌ها بیشتر از سرخرگ‌های بزرگ است. دقت داشته باشید که سرخرگ‌های کوچک، توانایی تغییر زیاد قطر خود را ندارند.

نکته در سرخرگ‌های بزرگ در مقایسه با سرخرگ‌های کوچک، میزان رشته‌های کشسان بیشتر و یاخته‌های ماهیچه‌ای کم‌تری دیده می‌شود. بنابراین، سرخرگ‌های کوچک در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ، قطر خود را به میزان کم‌تری تغییر می‌دهد و مقاومت بیشتری در برابر جریان خون دارد.

۳) میزان جریان خون سرخرگ‌های کوچک تحت‌تأثیر میزان نیاز بافت به اکسیژن تنظیم می‌شود، نه میزان اکسیژن خون!

۶۳۰ ۴ (استنباطی)

در دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن سه لایه دیده می‌شود که در این بین، لایهٔ میانی ضخامت بیشتری از دو لایهٔ دیگر دارد.

نکته در دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن، ضخامت لایه‌ها به صورت «لایهٔ داخلی < لایهٔ خارجی < لایهٔ میانی» می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تمامی سرخرگ‌ها خون را از قلب دور می‌کنند و به شبکه‌های مویرگی وارد می‌کنند. *اما باید دقت داشته باشید که* برخی از سرخرگ‌ها مثل سرخرگ ششی دارای خون کم اکسیژن هستند.

ترکیب در بدن انسان، سرخرگ‌های بند ناف و سرخرگ ششی، سرخرگ‌هایی هستند که حاوی خون کم اکسیژن می‌باشند. (یازدهم ـ فصل ۷)

۲) سرخرگ‌ها دارای نبض هستند که در طول آن‌ها به صورت موجی دیده می‌شود. *اما باید دقت داشته باشید که* ضخامت سرخرگ‌های کوچک در هر چرخهٔ ضربان قلب به میزان کمی تغییر می‌کند، نه به میزان زیاد!

نکته نبض هم در سرخرگ‌های بزرگ و هم در سرخرگ‌های کوچک قابل مشاهده است، ولی این نبض در سرخرگ‌های بزرگ بهتر از سرخرگ‌های کوچک احساس می‌شود؛ چون تغییرات دیوارهٔ سرخرگ‌های بزرگ بیشتر از سرخرگ‌های کوچک است.

۳) سرخرگ‌ها همگی در دیوارهٔ خود سه لایه دارند. *اما باید دقت داشته باشید که* بیشتر آن‌ها در قسمت‌های عمقی بدن قرار دارند؛ نه همهٔ آن‌ها!

نکته بیشتر سرخرگ‌ها در قسمت عمقی بدن قرار دارند و بیشتر سیاهرگ‌ها در قسمت سطحی بدن دیده می‌شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در قسمت عمقی هم سیاهرگ و هم سرخرگ دیده می‌شود و در قسمت سطحی نیز هم سرخرگ و هم سیاهرگ قابل مشاهده است.

۶۳۱ ۲ (مفهومی)

در دیوارهٔ سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن و برخی سرخرگ‌های دیگر، گیرنده‌های حساس به اکسیژن خون دیده می‌شود. درون این سرخرگ‌ها که بخشی از گردش خون عمومی را تشکیل می‌دهند، خون غنی از اکسیژن دیده می‌شود. (دهم ـ فصل ۳)

گیرنده‌های مؤثر بر تنظیم تنفس:

- مکانیکی ← کشیدگی بیش از حد ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ نایژه‌ها و نایژک‌ها ← ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع
- شیمیایی:
  - گیرندهٔ حساس به اکسیژن ← بیش‌تر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن ← کاهش O_2 خون ← ارسال پیام به بصل‌النخاع
  - گیرندهٔ حساس به کربن دی‌اکسید ← در بصل‌النخاع ← افزایش CO_2 خون ← ارسال پیام به بصل‌النخاع

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بیشترین میزان مقاومت در سرخرگ‌های کوچک دیده می‌شود. میزان حجم سرخرگ‌های کوچک، به میزان کم‌تری نسبت به سرخرگ‌های بزرگ تغییر می‌کند.

۳) سرخرگ‌ها در ایجاد نبض نقش دارند. سرخرگ‌ها، در زمان انقباض بطن‌ها (نه استراحت آن‌ها!) با کمک رشته‌های کشسان خود گشاد می‌شوند تا جریان پیوستهٔ خون حفظ گردد.

۴) سرخرگ‌های کوچک در پی تغییر نیازهای بافتی، قطر خود را تغییر می‌دهند. این سرخرگ‌ها در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ، قطر خود را به میزان کم‌تری تغییر می‌دهند و در ایجاد نبض نقش کم‌تری دارند.

۶۳۲ ۱ (مفهومی)

به دنبال چاقی، افزایش چربی بدن و مصرف نمک و قهوه، فشار خون افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، نبض حاصل تغییر حجم سرخرگ‌ها می‌باشد که سه لایه در ساختار خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) فشار خون معمولاً (نه همواره!) با دو عدد کمینه و بیشینه بیان می‌شود. نبض در سرخرگ‌های بزرگ‌تر که میزان رشته‌های کشسان بیشتری دارند، بهتر حس می‌شود؛ زیرا میزان حجم این رگ‌های خونی به میزان بیشتری تغییر می‌کند.

۳) بیشینهٔ فشار خون در نتیجهٔ انقباض قلب و کمینهٔ فشار خون در نتیجهٔ انقباض لایهٔ میانی دیوارهٔ سرخرگ‌ها که همان لایهٔ ماهیچه‌ای است، ایجاد می‌شود. برخی از رگ‌های عمقی بدن سیاهرگ‌ها می‌باشند، ولی باید دقت داشته باشید که نبض فقط در سرخرگ‌ها حس می‌شود.

۴) افزایش فشار خون به صورت مزمن، می‌تواند موجب افزایش میزان اندازهٔ قلب شود، علتش هم این است که قلب باید فشار بیشتری ایجاد کند تا خون از قلب خارج شود. نبض به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها و به دنبال انقباض بطن‌ها (نه انقباض هر حفرهٔ قلبی) قابل مشاهده است.

۶۳۳ ۱ (مفهومی)

نیرویی که به خون سرخرگ‌ها وارد می‌شود همان فشار خون سرخرگ‌هاست. ترشح شدید هورمون آلدوسترون (از بخش قشری غدد فوق‌کلیه) و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (از بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه) موجب افزایش میزان فشار خون می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

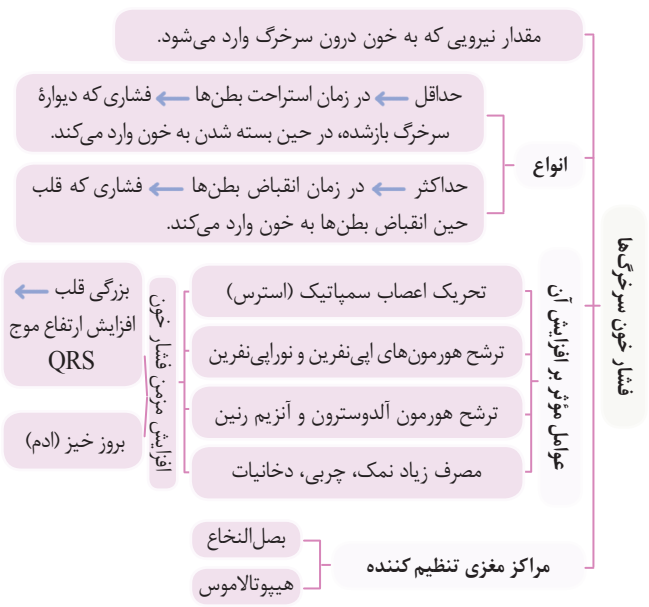
بررسی سایر گزینه‌ها

۲) میزان فشار خون تحت‌تأثیر نیروی انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن و لایهٔ میانی سرخرگ (نه لایهٔ خارجی آن!) قرار می‌گیرد. در واقع، در زمان انقباض بطن‌ها، نیرویی که به خون درون سرخرگ‌ها وارد می‌شود همان نیروی انقباض بطن‌هاست. در زمان استراحت بطن‌ها، انقباض ماهیچه‌های صاف لایهٔ میانی دیوارهٔ سرخرگ‌ها و کاهش قطر این رگ‌های خونی است که موجب جلوراندن خون و فشار آوردن به خون درون این رگ‌ها می‌شود.

۳) پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز، بصل‌النخاع است و مرکزی‌ترین بخش مغز، تالاموس است. بصل‌النخاع و هیپوتالاموس (نه تالاموس!) در تنظیم فشار خون نقش دارند. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش مغز و مخ، بالاترین و بزرگ‌ترین بخش مغز و تالاموس مرکزی‌ترین ساختار تشکیل‌دهندهٔ مغز می‌باشد. (یازدهم ـ فصل ۱)

۴) زیاد بودن فشار خون به صورت مزمن و طولانی‌مدت، موجب افزایش اندازهٔ قلب و افزایش ارتفاع موج QRS در منحنی نوار قلب می‌شود. دقت داشته باشید در صورتی که اندازهٔ قلب بیشتر شود، میزان فعالیت الکتریکی آن نیز به دلیل افزایش اندازه بیشتر می‌گردد و به همین دلیل است که ارتفاع موج QRS منحنی الکتروکاردیوگرام بیشتر می‌شود.



۶۳۴ ۳ (استنباطی)

موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در زمانی که کمینهٔ فشار خون در حال ثبت‌شدن است، بطن‌ها در حال استراحت هستند و به همین دلیل، جمع‌شدن دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن در این زمان باعث حرکت رو به جلوی خون می‌شود. *اگه واست مبهمه، به نمودار پاسخ قبلی یه نگاهی بنداز!*

ب) بیشینهٔ فشار خون در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها، ضخیم‌ترین بخش دیوارهٔ دهلیزها (میوکارد دهلیزها) در حال استراحت است.

ج) دیوارهٔ کشسان سرخرگ آئورت در زمان استراحت بطن‌ها جمع می‌شود تا خون را به جلو براند. بنابراین، میزان مصرف ATP میوکارد در این زمان اندک است.

نکته بیشترین میزان مصرف ATP توسط میوکارد قلب، در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها انجام می‌گیرد.

د) تحریک رشته‌های عصبی سمپاتیک، بدن را به حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. در این زمان، بیشینهٔ فشار خون و کمینهٔ آن هر دو افزایش می‌یابند. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب رشته‌های عصبی مربوط به بخش سمپاتیک دستگاه عصبی، بدن را در حالت آماده‌باش قرار می‌دهند و به همین دلیل، میزان فشار خون، تنفس، ضربان قلب و خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی را افزایش می‌دهند. (یازدهم ـ فصل ۱)

۶۳۵ ۴ (خط به خط)

بیشتر حجم خون درون سیاهرگ‌ها دیده می‌شود. در همهٔ سیاهرگ‌ها، مقدار نیرویی که از فشار سرخرگی باقی‌مانده‌است، به حرکت رو به جلوی خون کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بیشتر سیاهرگ‌ها (نه همهٔ آن‌ها!) در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند و همچنین بیشتر سیاهرگ‌ها، به سمت بالا قرار گرفته‌اند.

۲) در طی فرایند دم و حین حرکت دیافراگم، درون سیاهرگ‌هایی که در اطراف قلب (نه همهٔ سیاهرگ‌ها!) قرار دارند، مکش ایجاد می‌شود.

۳) فضای داخلی وسیع مربوط به سیاهرگ‌هاست؛ ولی در این رگ‌های خونی مقاومت کم است، نه زیاد!

۶۳۶ ۲ (خط به خط)

با پایین‌رفتن دیافراگم، فشار از روی سیاهرگ‌هایی که درون قفسهٔ سینه و اطراف قلب قرار دارند؛ برداشته می‌شود و به مکش خون به درون آن‌ها کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، دریچه‌های لانهٔ کبوتری پایین بسته می‌شوند، ولی باید دقت داشته باشید که در حالت عادی نیز این امکان وجود دارد که تجمع خون در سطح بالای دریچه‌های لانه کبوتری، باعث بسته‌شدن مسیر سیاهرگ‌ها شود.

۳) نیروی حاصل از تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، در انتقال خون در سیاهرگ‌های بدن نقش مهمی دارند؛ ولی بیشتر این اثرگذاری در سیاهرگ‌های اندام‌های پایین‌تر از قلب می‌باشد.

۴) در هر جایی که سیاهرگ وجود داشته باشد، نیروی انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به بازگشت خون و جریان خون سیاهرگی کمک می‌کند. در واقع انقباض ماهیچه‌های دست، پا، شکم و دیافراگم به سیاهرگ‌های اطراف خود نیرو وارد می‌کند، این درحالی است که دریچه‌های لانه کبوتری فقط در دست و پا وجود دارند.

۶۳۷ ۴ (مفهومی)

فقط مورد «الف» عبارت را صحیح کامل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در زمان دم، فاصلهٔ بین جناغ و نای افزایش می‌یابد و حجم قفسهٔ سینه بیشتر می‌شود. با افزایش حجم قفسهٔ سینه، مکشی درون سیاهرگ‌های اطراف قلب ایجاد می‌گردد و خون درون آن‌ها به سمت بالا کشیده می‌شود. (دهم ـ فصل ۳)

ترکیب *با توجه به مطلبی که در این بخش در مورد دم آورده شده است، احتمالاً در آزمون‌های مختلف، با اتفاقات مختلفی که در این فرایند می‌افتد، روبه‌رو بشید و به همین خاطر براتون همهٔ اتفاقاتی که در دم و بازدم رخ میدهند رو جمع کردیم؛* (دهم ـ فصل ۳)

gajmarket.com

در حین دم: ماهیچهٔ دیافراگم منقبض شده و مسطح می‌گردد + انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی + حرکت دنده‌ها به بالا و جلو + حرکت جناغ رو به جلو و افزایش فاصلهٔ آن تا نای + (انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن در دم عمیق)

در حین بازدم: به استراحت درآمدن دیافراگم و گنبدی‌شدن آن + انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی (بازدم عمیق) + حرکت دنده‌ها به پایین و عقب + حرکت رو به عقب جناغ و کاهش فاصلهٔ آن تا نای + انقباض ماهیچه‌های شکمی (بازدم عمیق)

ب) اگر فشار خون سرخرگی به میزان زیادی کاهش یابد، امکان ایجاد اختلال در جریان خون سیاهرگ‌ها وجود دارد.

ج) در صورتی که یک ماهیچه، منقبض گردد، دریچهٔ لانه کبوتری بالایی باز می‌شود.

نکته در زمان انقباض ماهیچهٔ اسکلتی اطراف سیاهرگ، دریچهٔ لانه کبوتری بالایی باز شده و دریچهٔ لانه کبوتری پایینی بسته می‌شود.

د) در حین انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای شکم، رشته‌های اکتین و میوزین آن در هم فرومی‌روند و طول ماهیچه کوتاه می‌شود. انقباض ماهیچه‌های شکم، به بازگشت خون در سیاهرگ‌های این قسمت کمک می‌کند؛ ولی سیاهرگ موجود در وسط عصب بینایی در قسمت‌های بالایی قرار دارد و از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب باز می‌گردد و به همین دلیل، انقباض شکم در بازگشت خون آن به قلب اثری ندارد. (یازدهم ـ فصل ۲ و ۳)

ترکیب در وسط عصب بینایی یک سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد که در محل عصب بینایی به داخل کرهٔ چشم وارد می‌شوند و شبکهٔ مویرگی را تشکیل می‌دهند. (یازدهم ـ فصل ۲)

۶۳۸ | ۱ (مفهومی)

ماهیچه‌های اسکلتی با انقباض خود می‌توانند وضعیت دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌های اطراف خود را تغییر دهند. ماهیچه‌های اسکلتی ظاهر مخطط دارند. (یازدهم ـ فصل ۳)

حالا که بحث ماهیچه‌ها شد، نمودار زیر رو یه بررسی بکن:

نقش ماهیچه‌ها در گردش خون

- **ماهیچه‌های قلبی**
  - شبکهٔ هادی قلب ← ایجاد تحریکات و هدایت آن به نقاط مختلف میوکارد
  - بافت ماهیچه‌ای عادی میوکارد ← انقباض و ایجاد جریان خون
- **ماهیچه‌های اسکلتی**
  - ۱ تلمبهٔ ماهیچه‌ای
  - ۲ افزایش حجم قفسهٔ سینه حین دم
  - ← کمک به جریان خون سیاهرگی
- **ماهیچه‌های صاف**
  - کمک به ایجاد فشار خون سرخرگی در حین استراحت بطن‌ها
  - ایجاد بندارهٔ مویرگی ← تنظیم جریان خون برخی شبکه‌های مویرگی

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) سرعت حرکت خون در سیاهرگ‌ها بیشتر از مویرگ‌هاست. بیشترین میزان حجم خون درون سیاهرگ‌ها قرار گرفته است؛ ولی کم‌ترین سرعت جریان خون، درون مویرگ‌ها دیده می‌شود.

۳) سیاهرگ‌های نواحی پایین‌تر از قلب (نه سیاهرگ‌های اطراف گردن!) بیشترین میزان نیاز به وجود دریچه‌های لانه کبوتری را دارند.

۴) حین دم، فشار از روی سیاهرگ‌های اطراف قلب برداشته می‌شود. مهم‌ترین ماهیچهٔ مؤثر در دم، دیافراگم است که به طور معمول، عمل غیرارادی دارد. (دهم ـ فصل ۳)

ترکیب ماهیچه‌های مؤثر در فرایند تنفس شامل «ماهیچه‌های دیافراگم (دم و بازدم)، بین دنده‌ای داخلی (بازدم عمیق)، بین دنده‌ای خارجی (دم)، ماهیچه‌های گردن (دم عمیق) و ماهیچه‌های شکم (بازدم عمیق)» می‌باشند. (دهم ـ فصل ۳)

۶۳۹ | ۱ (مفهومی)

ماهیچه‌های قلبی در ایجاد بیشینهٔ فشار خون سرخرگ‌ها مهم‌ترین اثر را دارند و ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ سرخرگ‌ها، در ایجاد کمینهٔ فشار خون سرخرگ‌ها مهم‌ترین نقش را دارند. ماهیچه‌های قلبی ظاهر مخطط و عملکرد غیرارادی دارند، ولی ماهیچه‌های صاف ظاهر غیرمخطط و عملکرد غیرارادی دارند. (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۳)

	ظاهر زیر میکروسکوپ	عصب‌دهی	علل	اتصال به زردپی
ماهیچه‌های اسکلتی	مخطط (چند هسته‌ای)	رشته‌های عصبی پیکری	معمولاً ارادی	بسیاری دارند
ماهیچه‌های قلبی	مخطط و منشعب (تک هسته‌ای و دوهسته‌ای)	رشته‌های عصبی خودمختار	غیرارادی	ندارند
ماهیچه‌های صاف	غیرمخطط و دوکی‌شکل (تک هسته‌ای)	رشته‌های عصبی خودمختار	غیرارادی	ندارند

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) سرخرگ‌های کوچک (نه بندارهٔ ابتدای شبکهٔ مویرگی!) در تنظیم جریان خون شبکه‌های مویرگی مهم‌ترین نقش را دارند.

۳) دریچه‌های دستگاه گردش خون، شامل دریچه‌های قلبی و دریچه‌های لانه کبوتری هستند. در این بین، دریچه‌های لانه کبوتری و دریچه‌های سینی جریان خون را به سمت بالا هدایت می‌کنند، ولی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی خون را به سمت پایین منتقل می‌کنند.

	تعداد قطعات	محل قرارگیری	علت باز شدن	علت بسته شدن
دریچه‌های سینی	سه قطعه (یاخته‌های پوششی)	ابتدای سرخرگ آئورت و ششی	انقباض بطن‌ها	تجمع خون در سطح بالایی
دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی	سه قطعه آویخته / دو قطعه آویخته (یاخته‌های پوششی)	بین دهلیز و بطن	تجمع خون در سطح بالایی	انقباض بطن‌ها
دریچه‌های لانهٔ کبوتری	اشاره نشده است (یاخته‌های پوششی)	درون گروهی از سیاهرگ‌ها	انقباض ماهیچه‌های اسکلتی یا حرکت و تجمع خون	

۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هم می‌توانند به حرکت خون در سیاهرگ‌ها کمک کنند و این یاخته‌های ماهیچه‌ای توسط رشته‌های بخش پیکری دستگاه عصبی، عصب‌دهی می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۱)

۶۴۰ | ۱ (مفهومی)

در دو سمت بندارهٔ مویرگی، سرخرگ کوچک و مویرگ قابل مشاهده هستند. در ساختار دیوارهٔ مویرگ، یک لایه وجود دارد، ولی در ساختار دیوارهٔ سرخرگ، سه لایه دیده می‌شود. بنابراین، از نظر تعداد لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیواره با یک‌دیگر تفاوت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) هم در ساختار مویرگ و هم در ساختار سرخرگ، غشای پایه دیده می‌شود و به همین دلیل، در ساختار آن‌ها شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (غشای پایه) قابل مشاهده‌است.

۳) در لایهٔ خارجی سرخرگ‌ها، یاخته‌های متعلق به بافت پیوندی دیده می‌شود که فضای بین یاخته‌ای زیادی دارند، ولی چنین چیزی در مورد مویرگ‌ها درست نیست.

۴) گیرنده‌های درد، در بروز سازوکارهای دفاعی مؤثر هستند. گیرنده‌های درد در ساختار دیوارهٔ سرخرگ‌ها قابل مشاهده هستند، ولی در ساختار مویرگ‌ها دیده نمی‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۲)

- گیرنده‌های دیوارهٔ رگ
  - گیرنده‌های درد
    - انتهای آزاد رشته‌های عصبی دندریت
    - نقش در بروز سازکاروهای دفاعی ← مثال ← در دیوارهٔ سرخرگ
  - گیرنده‌های شیمیایی
    - حساس به تغییرات غلظت گازهای خون
    - نقش در تنظیم تنفس ← مثال ← در دیوارهٔ سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن
  - گیرنده‌های فشاری
    - حساس به تغییر فشار خون
    - نقش در تنظیم فشار خون ← به مراکز عصبی (هیپوتالاموس و بصل‌النخاع) پیام می‌فرستد.
  - گیرنده‌های دمایی
    - حساس به تغییر دمای بدن
    - در دیوارهٔ برخی سیاهرگ‌های بزرگ

۶۴۱ | ۳ (مفهومی)

یاخته‌های پوششی دیوارهٔ سیاهرگ‌ها می‌توانند چین بخورند و دریچه‌های لانه کبوتری را ایجاد کنند. در دیوارهٔ سیاهرگ‌ها، هم یاخته‌های ماهیچه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تمامی رگ‌های خونی، در داخلی‌ترین لایهٔ خود دارای یاخته‌های پوششی هستند که به غشای پایه اتصال دارند. در مویرگ‌ها، حداقل میزان جریان خون مشاهده می‌شود؛ ولی در سرخرگ و سیاهرگ این طور نیست!

۲) در دیوارهٔ مویرگ، فقط یک لایهٔ یاخته‌ای قابل مشاهده است که کم‌تر از سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها می‌باشد. در ابتدای برخی مویرگ‌ها بندارهٔ ماهیچه‌ای دیده می‌شود، نه در ابتدای همهٔ آن‌ها!

۴) سرخرگ‌ها توانایی زیادی برای مقابله با قدرت انقباض قلب دارند. در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، لایهٔ میانی ضخامت بیشتری نسبت به سایر لایه‌ها دارد. دقت داشته باشید که در لایهٔ میانی، رشته‌های کشسان دیده می‌شود، نه رشته‌های کلاژن!

۶۴۲ | ۳ (استنباطی)

سرخرگ‌ها با بسته‌کردن مجرای خود موجب حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند. این رگ‌های خونی، در حین انقباض بطن‌ها قطر خود را افزایش می‌دهند. همان‌طور که می‌دانیم، بعد از ثبت موج T قلب در حال استراحت قرار دارد و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که در این زمان، قطر این رگ کاهش می‌یابد و جمع می‌شود تا خون را به جلو براند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) به طورمعمول سرخرگ‌ها خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کنند، ولی در برخی موارد این سیاهرگ‌ها هستند که خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کنند. برای مثال، سیاهرگ باب کبدی، خون تیره را به درون شبکهٔ مویرگی درون کبد وارد می‌کند و پس از انجام مبادلات، این خون مجدداً از طریق سیاهرگ‌ها به بزرگ سیاهرگ زیرین منتقل می‌شود. در فصل سوم خواندیم که سرخرگ‌ها در نبود خون، حفرهٔ درونی خود را باز نگه می‌دارند، ولی سیاهرگ‌ها قادر به انجام چنین چیزی نیستند. (دهم ـ فصل ۲ و ۳)

ترکیب در مناطق مختلف کتاب درسی، شبکه‌های مویرگی اشاره شده‌اند که استثنا هستند. این موارد عبارتند از: (دهم ـ فصل ۲ و ۵ و یازدهم ـ فصل ۷)

۱ خون جذب شده در دستگاه گوارش ← سیاهرگ باب کبدی ← تشکیل شبکهٔ مویرگی در کبد و جذب مواد در کبد ← تشکیل سیاهرگ دیگر ← انتقال خون به بزرگ سیاهرگ زیرین

۲ سرخرگ آوران ← کلافک و بروز فرایند تراوش ادرار ← سرخرگ وابران ← تشکیل شبکهٔ دوم مویرگی ← سیاهرگ

۳ سرخرگ ششی حاوی خون کم اکسیژن ← تشکیل شبکهٔ مویرگی در شش که در آن اکسیژن به خون وارد می‌شود و کربن دی‌اکسید از خون خارج می‌شود ← تشکیل چهار سیاهرگ ششی که خون پر اکسیژن را حمل می‌کنند و به قلب می‌آورند.

۴ سرخرگ بند ناف جنین حاوی خون کم اکسیژن ← تشکیل شبکهٔ مویرگی در جفت ← سیاهرگ بند ناف جنین حاوی خون غنی از اکسیژن

۵ سرخرگ شکمی ماهی که حاوی خون کم اکسیژن است ← تشکیل شبکهٔ مویرگی در آبشش ← سرخرگ پشتی ماهی که حاوی خون غنی از اکسیژن است

۲) در ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت، دریچه‌های سینی دیده می‌شود و در طول گروهی از سیاهرگ‌ها، دریچه‌های لانه کبوتری قابل مشاهده هستند. در طی انقباض بطن‌ها، موجی در طول سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود، نه سیاهرگ‌ها!

۴) به طورمعمول، سیاهرگ‌ها خون را از شبکهٔ مویرگی خارج می‌کنند؛ اما در برخی موارد نظیر سرخرگ وابران که خون را از شبکهٔ مویرگی کلافک دریافت می‌کند، یک سرخرگ خون خارج‌شده از شبکهٔ مویرگی را دریافت می‌کند. با توجه به مطالبی که در فصل ۵ خواهیم خواند، حفرهٔ درونی سرخرگ آوران (سرخرگی که خون را به شبکهٔ مویرگی کلافک می‌آورد) گسترده‌تر از حفرهٔ درونی سرخرگ وابران (سرخرگی که خون از شبکهٔ مویرگی کلافک خارج می‌کند) می‌باشد. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب سرخرگ آوران خون را به شبکهٔ مویرگی کلافک وارد می‌کند تا در آن فرایند تراوش ادرار صورت گیرد. سرخرگ آوران در مقایسه با سرخرگ وابران، ضخامت بیشتری دارد تا فشار لازم برای تراوش ایجاد شود. خون پس از انجام تراوش، به سرخرگ وابران وارد می‌شود و این سرخرگ در اطراف نفرون شبکهٔ دوم مویرگی را تشکیل می‌دهد که مسئول فرایندهای بازجذب و ترشح ادرار می‌باشد. خون خروجی از شبکهٔ دوم مویرگی، به درون سیاهرگ خاصی وارد می‌شود که در نهایت این سیاهرگ پس از خروج از کلیه به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. (دهم ـ فصل ۵)

۶۴۳ | ۱ (مفهومی)

گیرنده‌های حساس به غلظت اکسیژن خون، بیش‌تر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن قابل مشاهده است. از سوی دیگر، در فصل ۲ می‌خوانیم که احتمال رسوب کلسترول در سرخرگ‌ها زیاد است. *بنابراین، هر دو قسمت این گزینه، به سرفرگ‌ها اشاره دارند.* (دهم ـ فصل ۲ و ۳)

ترکیب زیاد بودن لیپوپروتئین پر چگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. مصرف چربی‌های اشباع، چاقی،کم

gajmarket.com

تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را افزایش می‌دهد. (دهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) برخی سیاهرگ‌ها (مثل سیاهرگ ششی، سیاهرگ بند ناف و ...) نیز ممکن است خون غنی از اکسیژن داشته باشند که ساختارشان با شکل متفاوت است. از سوی دیگر، گیرنده‌های حساس به فشار خون در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش خون عمومی قابل مشاهده‌اند. *بنابراین، در قسمت اول سیاهرگ و در قسمت دوم سرخرگ بیان شده‌است.* (یازدهم ـ فصل ۲)

۳) گویچه‌های سفید خون طی دیاپدز از دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور می‌کنند. در مورد قسمت دوم هم باید بگم که مویرگ‌های موجود در چشم، در ترشح مایع زلالیه مؤثر هستند. *بنابراین هر دو قسمت این گزینه، دارد ویژگی مویرگ‌ها را بیان می‌کند.* (یازدهم ـ فصل ۲ و ۵)

ترکیب دیاپدز فرایندی است که در طی آن گویچه‌های سفید خون از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند. همزمان با فرایند دیاپدز گویچه‌های سفید حرکات آمیبی شکل انجام می‌دهند و ظاهر خود را تغییر می‌دهند. (یازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب زلالیه، مایعی شفاف در جلوی عدسی چشم است که نقش مهمی در تغذیهٔ عدسی و قرنیه برعهده دارد. منشأ زلالیه، خون می‌باشد که توسط شبکه‌های مویرگی چشم تولید و ترشح می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۲)

۴) سرخرگ‌های کوچک، نقش مهمی در تنظیم جریان خون شبکه‌های مویرگی دارند. اما در مورد قسمت دوم باید بگم که در بیشتر موارد سرخرگ‌ها خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کنند؛ اما در برخی موارد نظیر آن چه که در مورد سیاهرگ باب کبدی اتفاق می‌افتد، یک سیاهرگ خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کند. *پس علت نادرستی این گزینه، قسمت دوم آن است.* (دهم ـ فصل ۲)

۶۴۴ | ۱ (خط به خط)

منظور صورت سؤال، مویرگ‌هاست. مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های دستگاه گردش خون انسان محسوب می‌شوند و در ساختار خود فقط یک لایه از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی دارند. *قبلاً فهمیدیم که* یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی در تشکیل اندوکارد نیز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در سطح خارجی مویرگ، غشای پایه قرار دارد. غشای پایه، دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (نه لیپوپروتئینی) است که عبور مواد بسیار درشت را کنترل می‌کند.

ترکیب غشای پایه ساختاری است که یاخته‌های پوششی را به بافت‌های زیرین و به یک‌دیگر متصل می‌کند. این ساختار متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی می‌باشد. (دهم ـ فصل ۲)

۳) مویرگ‌ها ساختار مناسبی برای تبادل مواد دارند و حداکثر ۰/۰۲ میلی‌متر یا ۲۰ میکرومتر با یاخته‌های بدن فاصله دارند.

۴) منظور این گزینه، بندارهٔ مویرگی است که در ابتدای برخی شبکه‌های مویرگی قرار دارد و میزان جریان خون آن‌ها را کنترل می‌کند. بنابراین باید دقت داشته باشید که چنین چیزی در مورد برخی از مویرگ‌ها صدق می‌کند؛ نه همهٔ آن‌ها!

۶۴۵ | ۴ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، غشای پایه است (رد گزینهٔ ۱) که در سطح بیرونی مویرگ‌ها قرار دارد و عبور و مرور مولکول‌های بسیار درشت را کنترل می‌کند. این ساختار، فاقد یاخته می‌باشد و همان‌طور که در سؤال قبلی گفتیم، دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی می‌باشد و به همین دلیل می‌توان گفت که در ساختار آن، پروتئین دیده می‌شود. در سال دوازدهم می‌خوانیم که پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد محسوب می‌شوند. (دهم ـ فصل ۲ و دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب مولکول‌های پروتئینی متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد هستند و از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده‌اند و در نتیجهٔ فرایند ترجمه حاصل می‌شوند. در واقع آمینواسیدها با کمک پیوند پپتیدی، در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند و ساختارهای پروتئینی شکل می‌گیرند. تولید پروتئین‌ها در یاخته، برعهدهٔ ریبوزوم است!

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) این ساختار، در تماس با یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی قرار می‌گیرد، ولی باید دقت داشته باشید که در مویرگ‌های ناپیوسته و منفذدار، یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ارتباط تنگاتنگ ندارند. در واقع این ویژگی مربوط به مویرگ‌های پیوسته است، نه همهٔ مویرگ‌ها!

۳) غشای پایه فضای بین یاخته‌های پوششی را پر نمی‌کند!

۶۴۶ | ۴ (مفهومی)

در ساختار مویرگ‌های پیوسته و منفذدار، غشای پایه کامل است؛ ولی در ساختار مویرگ‌های ناپیوسته، غشای پایه ناقص است. در ساختار مویرگ‌های ناپیوسته، حفره‌های بین یاخته‌ای وجود دارند که تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی را راحت‌تر می‌کنند.

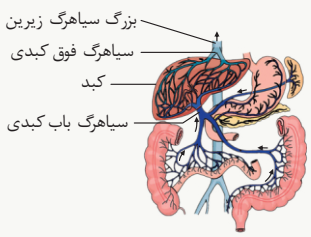
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مویرگ‌های پیوسته و منفذدار، حفرات بین یاخته‌ای دیده نمی‌شوند.

۲) ویژگی گفته‌شده در این گزینه مربوط به مویرگ‌های منفذدار است، نه مویرگ‌های ناپیوسته!

۳) در ابتدای برخی شبکه‌های مویرگی، سرخرگ وجود ندارد تا میزان جریان خون را کنترل کند. برای مثال می‌توان به شبکهٔ مویرگی که توسط سیاهرگ باب کبدی، خون به آن وارد می‌شود، اشاره کرد. (دهم ـ فصل ۲)

ترکیب خون لولهٔ گوارش از طریق سیاهرگ باب کبدی، به کبد باز می‌گردد. با توجه به شکل بعدی، سیاهرگ‌های خروجی از طحال، رودهٔ بزرگ، رودهٔ کوچک و معده به یک‌دیگر می‌پیوندند و در نهایت یک سیاهرگ بزرگ به نام سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند که خون تیره را به این اندام می‌برد تا مواد غذایی جذب‌شده در این اندام ذخیره شوند. پس از آن که مبادلات در مویرگ‌های ناقص کبد انجام گرفت، مویرگ‌ها به هم می‌پیوندند و دوباره سیاهرگی را می‌سازند که به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند. (دهم ـ فصل ۲)



۶۴۷ | ۱ (مفهومی)

در مویرگ‌های پیوسته، یاخته‌هایی با ارتباط تنگاتنگ مشاهده می‌شوند و به همین دلیل، ورود و خروج مواد از این مویرگ‌ها به میزان زیادی کنترل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) وجود منافذ زیاد در غشای یاخته‌های پوششی مخصوص مویرگ‌های منفذدار است، ولی باید حواستان باشد که بیشترین میزان فاصله بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ، مربوط به مویرگ‌های ناپیوسته می‌باشد.

۳) ضخیم‌ترین غشای پایه (ساختار صافی محدودکنندهٔ عبور مولکول‌های بسیار درشت) در مویرگ‌های منفذدار کلیه قابل مشاهده است، ولی این مویرگ‌ها در دستگاه عصبی نیستند. در واقع در اطراف یاخته‌های دستگاه عصبی، مویرگ‌های پیوسته دیده می‌شود. (دهم ـ فصل ۵)

۴) وجود حفرات زیاد، ویژگی مویرگ‌های ناپیوسته است، ولی ویژگی گفته شده در قسمت دوم مربوط به مویرگ‌های منفذدار است.

۶۴۸ | ۴ (مفهومی)

شکل ۱ و ۲ به ترتیب، مویرگ‌های ناپیوسته و منفذدار را نشان می‌دهند. محل مرگ گویچه‌های قرمز، کبد و طحال است و اندام هدف هورمون اریتروپویتین (هورمون مؤثر بر تولید گویچه‌های قرمز!)، مغز استخوان می‌باشد. مویرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ همهٔ این بخش‌ها، از نوع ناپیوسته هستند و مشابه شکل ۱، می‌باشند. *لازمه یادآوری کنم که مطالب مربوط به این گزینه، رو کمی جلوتر در گفتار ۳ می‌خوانیم!*

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بافت ضربه‌گیر کف دست، همان بافت چربی است و اندام ذخیره‌کنندهٔ آهن بدن، کبد است. مویرگ‌های بافت چربی و کبد به‌ترتیب به صورت پیوسته و ناپیوسته می‌باشند. (دهم ـ فصل ۲)

بافت چربی		توسط مویرگ‌های پیوسته
	خون‌رسانی	
	محل قرارگیری و وظیفه	چربی اطراف کلیه ← محافظت در برابر ضربه + حفظ موقعیت کلیه کف دست‌ها و پاها ← ضربه‌گیری + عایق حرارتی بافت چربی بدن ← ذخیرهٔ لیپیدهای کیلومیکرون‌ها در لایهٔ پریکارد و اپی‌کارد ← می‌تواند دیده شود روی کرهٔ چشم + محافظت از چشم ← بین ماهیچه‌ها و کرهٔ چشم بیشتر ساختار مغز زرد استخوان ← مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند.
	ساختار بافتی	دارای ذخیرهٔ چربی فراوان ← بیشتر ذخیرهٔ انرژی بدن و دارای هسته‌ای به گوشه رانده شده بیشتر حجم یاخته‌های چربی ← ذخیرهٔ چربی ←(مصرف) تولید ATP و ترکیبات اسیدی
	اختلالات مربوط به بافت چربی	در کاهش وزن سریع ← تحلیل چربی اطراف کلیه ← افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای مصرف زیاد چربی‌ها برای تولید ATP ← تولید زیاد محصولات اسیدی ← اغما و مرگ تکثیر یاخته‌های چربی ← ایجاد تومور خوش‌خیم لیپوما

۲) محل ذخیرهٔ کیلومیکرون‌ها، بافت چربی و کبد است و اندام تولیدکننده و ترشح کنندهٔ آنزیم رنین، کلیه می‌باشد. مویرگ‌های بافت چربی، به صورت پیوسته و مویرگ‌های کبد به صورت ناپیوسته و مویرگ‌های کلیه، منفذدار هستند. *بنابراین، این گزینه هم غلط!* (دهم ـ فصل ۲ و ۵)

ترکیب آنزیم رنین در حفظ میزان آب بدن نقش مهمی دارد و عملکرد آن به صورت زیر می‌باشد:

کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن ← ترشح رنین از کلیه ← اثر بر یکی از پروتئین‌های خون و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها ← افزایش باز جذب آب ← افزایش بازجذب سدیم ← ترشح آلدوسترون از غدهٔ فوق کلیه

۳) لیپوما تومورى از بافت چربی است و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که یاخته‌های آن، توسط مویرگ‌های پیوسته خون‌رسانی می‌شوند. از سوی دیگر، مویرگ‌های موجود در نخاع (مرکز انعکاس عقب کشیدن دست!) نیز از نوع پیوسته می‌باشند. ولی چیزی که در شکل ۲، نشان داده شده است، نوعی مویرگ منفذدار است. (فصل یازدهم ـ فصل ۱ و ۶)

انعکاس	محرک	مرکز کنترل	ویژگی‌ها		
ترشح بزاق	بوی غذا یا دیدن آن	ـ	در افزایش ایمنی و تسهیل بلع و فعالیت جوانه‌های چشایی مؤثر است.		
عطسه و سرفه	ورود گاز و ذرات مضر به مجاری تنفس	بصل‌النخاع	کمک به نخستین خط دفاعی بدن		
بلع	ورود غذا به حلق	بصل‌النخاع	مراحل	ارادی ← عقب راندن غذا با فشار زبان	
				غیرارادی ← انتقال غذا از حلق به مری	
دفع مدفوع	ورود مدفوع به راست روده	ـ	بنداره‌های مخرج	داخلی ← غیرارادی	کمک به نخستین خط دفاعی
				خارجی ← ارادی	
دفع ادرار	کشیدگی دیوارهٔ مثانه بر اثر افزایش حجم ادرار آن	فعال‌سازی: نخاع	راه افتادن انعکاس دفع ادرار ← انتقال ادرار از مثانه به میزراه		
عقب کشیدن دست	تحریک گیرنده‌های درد دست	نخاع	با فعالیت غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی انجام می‌گیرد.		

gajmarket.com

۶۴۹ | ۱ (مفهومی)

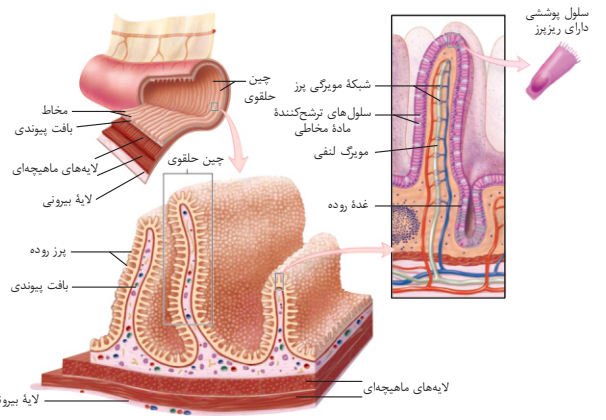
هورمون‌های تیروئیدی پس از آن که از غدهٔ تیروئید آزاد می‌شوند، به خون وارد می‌گردند. مویرگ‌هایی که در اطراف یاخته‌های غدد وجود دارند، از نوع منفذدار می‌باشند و به همین دلیل می‌توان گفت که در ساختار آن‌ها، غشای پایهٔ ضخیمی وجود دارد. (یازدهم ـ فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) درون شش، گاز اکسیژن طی عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها به خون وارد می‌شود. مویرگ‌های شش از نوع پیوسته هستند و فاقد حفرات بین یاخته‌ای می‌باشند. (دهم ـ فصل ۳)

۳) مویرگ‌های پیوسته در تشکیل سد خونی ـ نخاعی نقش دارند. از مویرگ‌های این سد، مواد مورد نیاز یاخته‌های عصبی عبور می‌کنند و به بافت عصبی وارد می‌گردند؛ ولی باید دقت داشته باشید که برخی از مواد مضر نظیر مواد اعتیادآور ممکن است از این سد عبور کنند. (یازدهم ـ فصل ۱)

۴) در ساختار پرزهای روده هم مویرگ خونی و هم مویرگ لنفی دیده می‌شود. مویرگ‌های خونی دیوارهٔ روده از نوع پیوسته هستند و غشای پایهٔ کامل دارند؛ ولی چنین چیزی در مورد مویرگ‌های لنفی صحیح نیست! (دهم ـ فصل ۲)



۶۵۰ | ۴ (خط به خط)

موادی که در لیپید محلول می‌باشند، از طریق غشای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند. البته در این بین آب نیز یک استثناست که با وجود این که محلول در چربی نیست، اما می‌تواند از غشای یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ عبور کند. همزمان با این جابه‌جایی، همواره جهت حرکت مواد را شیب غلظت تعیین می‌کند و به همین دلیل، مواد در این روش در جهت شیب غلظت خود منتشر می‌شوند.

نکته جهت حرکت مواد، بین دو سمت دیوارهٔ مویرگ حین انتشار از طریق غشای یاخته‌های پوششی و یا انتشار از منافذ بین یاخته‌های پوششی، در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد. بنابراین، در این موارد شیب غلظت تعیین کننده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مولکول‌های پروتئینی و موادی که محلول در چربی نیستند (به‌جز آب!)، از غشای یاخته‌های پوششی عبور نمی‌کنند. البته یک سری مواد هم هستند که کلاً از دیوارهٔ مویرگ رد نمی‌شوند. در این بین، فقط موادی که محلول در آب هستند (نه همهٔ آن‌ها!) می‌توانند از منافذ بین یاخته‌های پوششی منتشر شوند.

۲) آب، می‌تواند از غشای یاخته‌های پوششی عبور کند، ولی ماده‌ای محلول در چربی نیست!

۳) گروهی از مولکول‌ها نظیر گلوکز و آمینواسیدها که محلول در چربی نیستند، می‌توانند از منافذ بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ عبور کنند. دقت داشته باشید که گلوکز و آمینواسیدها مولکول‌های زیستی آلی هستند.

۶۵۱ | ۴ (مفهومی)

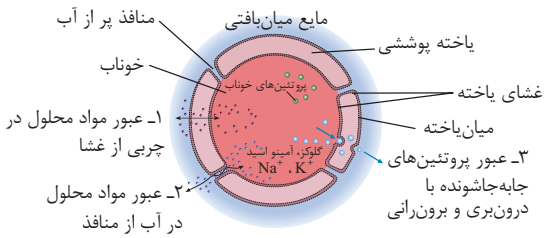
مولکول‌های پروتئینی درشت طی درون‌بری به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ واردشده و سپس طی برون‌رانی به فضای میان بافتی وارد می‌گردند. بنابراین، برای این فرایند، مولکول ATP مصرف می‌شود و در نتیجهٔ آن غلظت فسفات‌های آزاد میان یاخته افزایش می‌یابد. مولکول ATP، سوخت اصلی و رایج یاخته محسوب می‌شود.

ترکیب درون‌بری فرایندی است که در طی آن، غشای یاخته اطراف یک ترکیب شیمیایی را دربرمی‌گیرد و آن را به صورت یک ریزکیسه به درون یاخته‌های پوششی وارد می‌کند. همزمان با درون‌بری، سطح غشای یاخته‌های پوششی کاهش یافته و مولکول ATP مصرف می‌گردد. مثال این فرایند، بیگانه‌خواری یا فاگوسیتوز ذرات خارجی است. (دهم ـ فصل ۲)

ترکیب برون‌رانی فرایندی است که در طی آن ریزکیسه‌های حاوی ترکیبات شیمیایی به غشای یاخته‌های پوششی متصل‌شده و در پی آن، مولکول شیمیایی از یاخته خارج می‌گردد. همزمان با این فرایند، مولکول ATP مصرف‌شده و سطح غشای یاخته‌های پوششی افزایش می‌یابد. مثال این فرایند، آزادشدن ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی می‌باشد. (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به شکل بعدی، خود مولکول‌های پروتئینی به فضای میان بافتی وارد می‌شوند، نه ریزکیسهٔ حاوی این مولکول‌ها!



۲) جهت شیب غلظت، در انتشار مواد بین دو سمت مویرگ نقش دارد، ولی انتقال مولکول‌های پروتئینی درشت به کمک روش درون‌بری و برون‌رانی صورت می‌گیرد.

۳) در محل منافذی که در غشای یاخته‌های پوششی وجود دارند، مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شوند که از عبور پروتئین‌های درشت جلوگیری می‌کنند.

۶۵۲ | ۱ (خط به خط)

در ابتدای برخی از مویرگ‌های خونی یک بندارهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد که جریان خون آن را کنترل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ و ۳) در برخی موارد ممکن است بدون نیاز به تشکیل ریزکیسه مولکول‌های بزرگ بین دو سمت دیوارهٔ مویرگ منتقل شوند، برای مثال می‌توان به مویرگ‌های خونی کبد اشاره کرد که دارای حفرات بین یاخته‌ای زیادی هستند و به همین دلیل این مولکول‌ها از دیوارهٔ مویرگ و بدون نیاز به تشکیل ریزکیسه عبور می‌کنند.

۴) در همهٔ موارد، جهت حرکت مواد طی انتشار را شیب غلظت تعیین می‌کند، نه در بسیاری موارد!

۶۵۳ | ۱ (خط به خط)

همهٔ موارد عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در دو روش انتقال مواد بین دو سمت مویرگ، مولکول‌های شیمیایی به درون یاخته‌های پوششی وارد می‌شوند، که شامل «انتقال مواد محلول در چربی» و «انتقال مولکول‌های بزرگ پروتئینی» می‌باشد. در طی روش اول، مولکول ATP مصرف نمی‌گردد و در روش دوم، امکان مصرف مولکول ATP وجود دارد.

ب) مولکول‌های کوچک پروتئینی می‌توانند از طریق انتشار نیز جابه‌جا شوند و نیازی به تشکیل ریزکیسه ندارند!

ج) انتقال مواد در جهت انتشار، یا از طریق غشای یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرد و یا از طریق منافذ بین این یاخته‌ها.

د) مولکول‌های آب از هر دو روش می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور کنند؛ هم از طریق غشای یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و هم از طریق منافذ بین یاخته‌های پوششی!

۶۵۴ ۳ (استنباطی)

در یک شبکهٔ مویرگی، در سمت سیاهرگی میزان نیروی وارد به دیوارهٔ رگ و فشار خون کم‌تر از سمت سرخرگی است و هر چه به سمت سرخرگ نزدیک نزدیک‌تر می‌شویم، میزان فشار تراوشی خون بیشتر شده (رد گزینهٔ ۲) و جهت خروج مواد از خون به درون بافت است. (رد گزینهٔ ۴) در مورد فشار اسمزی هم باید بهتون بگم که در تمام طول شبکهٔ مویرگی فشار اسمزی خون ثابت باقی می‌ماند. (رد گزینهٔ ۱)

۶۵۵ ۱ (خط به خط)

در طول شبکهٔ مویرگی، هر چه از سمت سرخرگی به سمت سیاهرگی پیش می‌رویم، میزان فشار اسمزی خون ثابت باقی می‌ماند، ولی فشار تراوشی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) میزان فشار اسمزی در طول شبکهٔ مویرگی ثابت باقی می‌ماند.

۳) در طول شبکهٔ مویرگی، در سمت سیاهرگی فشار اسمزی خون نسبت به فشار تراوشی بیشتر است و به همین دلیل باعث تحریک بازگشت مواد از مایع بین یاخته‌ای به درون خون می‌شود.

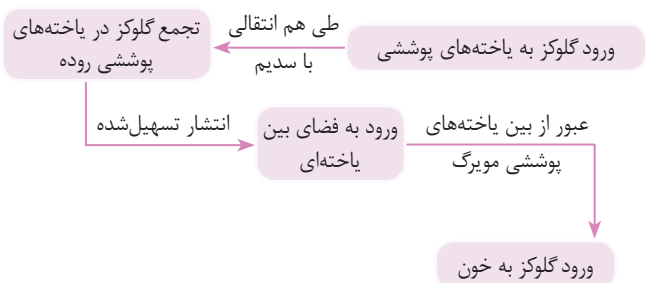
۴) در ابتدای شبکهٔ مویرگی، میزان فشار اسمزی خون کم‌تر از فشار تراوشی است ولی در انتهای آن، میزان فشار تراوشی کم‌تر از فشار اسمزی خون می‌باشد. اما باید حواستان باشد که در یک بخش از شبکهٔ مویرگی، میزان فشار اسمزی خون و فشار تراوشی با یک‌دیگر برابر می‌شوند.

۶۵۶ ۱ (مفهومی)

فقط مورد «د» برای تکمیل عبارت مناسب است و آن را صحیح کامل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

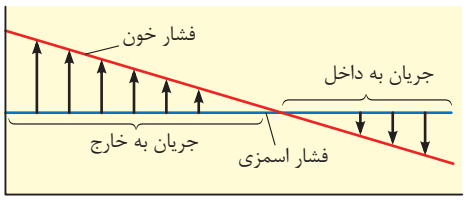
الف) درون روده، گلوکز از فضای بین یاخته‌ها به درون خون وارد می‌شود. (دهم ـ فصل ۲)



ب) این مورد در ارتباط با شبکهٔ مویرگی که در شش‌ها وجود دارد، نادرست می‌باشد. زیرا در شش‌ها جهت حرکت اکسیژن از درون شش به درون خون می‌باشد؛ نه بالعکس!

ج) در ابتدای برخی از مویرگ‌های خونی، سیاهرگ کوچک وجود دارد، نه سرخرگ. برای مثال می‌توان به شبکهٔ مویرگی اشاره کرد که خون را از سیاهرگ باب کبدی دریافت می‌کند.

د) با توجه به شکل بعدی، اختلاف فشار اسمزی و تراوشی در ابتدای شبکهٔ مویرگی بیشتر از انتهای آن است. *حالا برای این که علتش رو بفهمی باید واست یه عالمه توضیح بنویسم. پس ادامه رو با دقت بخون تا علتش رو بفهمی. کمی جلوتر می‌فوانیم که بخشی از مایعی که از مویرگ خارج می‌شود و به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌گردد، از طریق دستگاه لنفی به گردش خون بازگردانده می‌شود. بنابراین می‌فهمیم که بخشی از مایع خارج‌شده از خون به آن باز نمی‌گردد. علت این مورد همین اختلاف بین فشار اسمزی و تراوشی است. در واقع در سمت سرخرگی به علت بیشتربودن این اختلاف، میزان بیشتری مایع از خون خارج می‌شود ولی در سمت سیاهرگی چون که این اختلاف بین فشار اسمزی و تراوشی کم‌تر است، میزان بازگشت مایع به درون خون کم‌تر است. اگه بخوایم به صورت ریاضی بررسی کنیم، مساحت زیر نمودار در دو سمت رو با هم مقایسه کن تا بفهمی که چقدر مایع از خون خارج میشه و چقدر مایع به خون برمیگرده!*



۶۵۷ ۴ (مفهومی)

گلوکز تحت‌تأثیر هورمون انسولین (تولیدی لوزالمعده) به درون کبد وارد می‌شود. گلوکز نوعی ترکیب شیمیایی نامحلول در چربی بوده و به همین دلیل از طریق منافذ بین یاخته‌های پوششی بین دو سمت مویرگ منتشر می‌گردد. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب هورمون انسولین، توسط یاخته‌های جزایر لانگرهانس لوزالمعده تولید می‌شود و موجب کاهش میزان غلظت گلوکز خناب می‌شود. در واقع این هورمون با اثر بر یاخته‌های بدن موجب می‌گردد تا نفوذپذیری آن‌ها به گلوکز افزایش یابد و به همین دلیل، میزان گلوکز خوناب را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، غدهٔ لوزالمعده، هورمون گلوکاگون را نیز ترشح می‌کند که نقش مهمی در افزایش میزان گلوکز خوناب دارد. (یازدهم ـ فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رگی که خون را به شبکهٔ مویرگی شش‌ها وارد می‌کند، حاوی خون غنی از اکسیژن نمی‌باشد. البته سیاهرگ باب کبدی هم می‌تواند مثال نقضی برای این گزینه باشد! (دهم ـ فصل ۲و۳)

۲) دقت داشته باشید که مویرگ‌های غدد ترشح‌کنندهٔ هورمون، از نوع منفذدار هستند و فاقد حفرات در بین یاخته‌های دیوارهٔ خود هستند.

۳) اوره در کبد تولید می‌شود. این ترکیب شیمیایی برای آن که از کبد به خون وارد گردد، باید از حفرات بین یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ عبور کند. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب آمونیاک ترکیبی نیتروژن‌دار است که بسیار سمی می‌باشد. این ترکیب شیمیایی درون کبد، با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌شود و موجب تولید اوره می‌گردد. اوره سمیت کم‌تری در مقایسه با آمونیاک دارد ولی جرم آن از آمونیاک بیشتر می‌باشد. اوره با فواصل زمانی از طریق ادرار دفع می‌شود. (دهم ـ فصل ۵)

۶۵۸ ۱ (استنباطی)

کاهش طولانی‌مدت ترشح انسولین در بدن انسان، علائم دیابت را در فرد ایجاد می‌کند. در صورت کاهش طولانی‌مدت ترشح انسولین، پروتئین‌ها تجزیه می‌شوند و به همین دلیل، احتمال بروز ادم (خیز) افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، افزایش ترشح طولانی‌مدت هورمون آلدوسترون باعث افزایش فشار خون می‌شود که در نتیجهٔ آن، احتمال بروز ادم بیشتر می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) تجزیهٔ پروتئین‌های خون با کاهش فشار اسمزی باعث افزایش احتمال بروز ادم می‌شود. از سوی دیگر، مصرف زیاد نمک و چربی و مصرف اندک آب، باعث افزایش فشار خون می‌شود و به تبع آن احتمال بروز ادم افزایش می‌یابد. بنابراین، اثر هر دو مشابه یک دیگر (افزایشی) است.

۳) افزایش ترشح هیستامین، باعث افزایش خروج خون از دیوارهٔ مویرگ‌ها شده و احتمال بروز ادم بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، تحریک رشته‌های عصبی پاراسمپاتیک، موجب کاهش فشار خون می‌شود. کاهش فشار خون موجب کاهش احتمال بروز ادم می‌گردد و به همین دلیل، اثر موارد مطرح‌شده در این گزینه برخلاف یک‌دیگر است. (یازدم فصل ۱ و ۵)

gajmarket.com

ترکیب ترشح هیستامین با افزایش فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رگ‌ها، موجب افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها شده و به همین دلیل، میزان خروج مایعات از خون در این زمان افزایش می‌یابد. ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها، یاخته‌هایی هستند که هیستامین ترشح می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۴) افزایش طولانی مدت ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه) موجب افزایش فشار خون می‌شود. افزایش فشار خون سرخرگ‌ها و افزایش فشار خون سیاهرگ‌ها هر دو موجب بروز ادم می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۴)

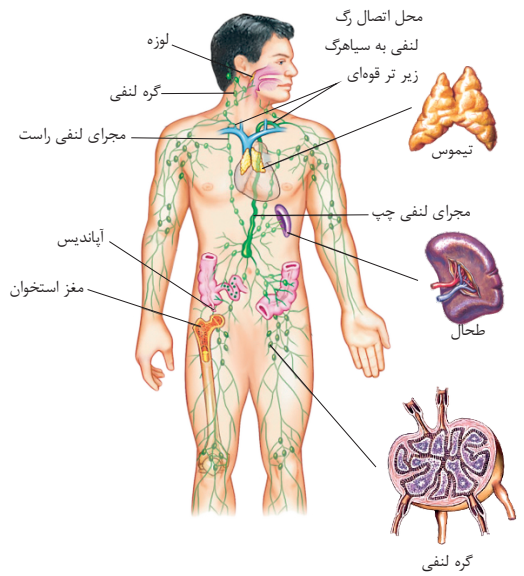
- عوامل مؤثر بر بروز ادم
  - افزایش فشار خون
    - مصرف زیاد نمک و چربی و مصرف اندک آب
    - ترشح شدید آنزیم رنین و هورمون آلدوسترون
    - تحریک اعصاب سمپاتیک و ترشح اپی‌نفرین و نوراپی نفرین (شرایط استرس)
  - کاهش فشار اسمزی خون
    - تجزیهٔ پروتئین‌های خون ← مثال: دیابت
    - افزایش شدید ترشح هورمون ضدادراری (غیرطبیعی)
  - افزایش فشار اسمزی مایع میان بافتی
  - افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها
    - شرایطی نظیر ورزش
    - آسیب دیوارهٔ مویرگ
    - ترشح شدید هیستامین (مثل آلرژی)
  - بسته شدن رگ‌های لنفی

۶۵۹ | ۳ (خط به خط)

در اندام‌های لنفی یاخته‌های ایمنی زیادی دیده می‌شوند که در مقابله با عوامل بیماری‌زا نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به شکل زیر، برخی از رگ‌های لنفی از یک سمت به گره‌های لنفی ختم می‌شوند، ولی از سمت دیگر این طور نیستند. در واقع سمت دیگر این رگ‌های لنفی، مویرگ‌های لنفی هستند که قرار است مایع تجمع یافته در اطراف یاخته‌ها را جمع آوری کنند. بنابراین، برخی از رگ‌های لنفی بین دو گره قرار نگرفته‌اند.



۲) گره لنفی در ساختار خود اجزای نامنظمی دارد، ولی محل تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی است. دقت داشته باشید که هم در گره‌های لنفی و هم در اندام‌های لنفی امکان تولید و تجمع لنفوسیت‌ها (یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی) وجود دارد.

۴) مویرگ‌های لنفی از یک طرف بسته می‌باشند، ولی باید دقت داشته باشید که در بین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ این مویرگ‌ها فضاهای بین یاخته‌ای زیادی دیده می‌شود که در گسترش یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

ترکیب تومورهای بدخیم، در تشکیل سرطان‌ها نقش دارند. یکی از انواع سرطان، ملانوماست که در آن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست تغییر می‌کند. یاخته‌های سرطانی توانایی متاستاز (دگرنشینی) دارند و با کمک رگ‌های لنفی و خونی درون بدن منتقل می‌شوند و به جای دیگری در بدن رفته و در آن‌جا نیز تودهٔ بدخیمی را ایجاد می‌کنند. ویژگی دیگر، توده‌های بدخیم این است که توانایی بزرگ‌شدن بیش از حد دارند و بدین ترتیب به بافت‌های اطراف خود آسیب می‌رسانند. (یازدهم ـ فصل ۶)

ترکیب مویرگ‌های لنفی که در داخل پرزهای روده قرار گرفته‌اند، از یک طرف بسته می‌باشند و از طرف دیگر به رگ لنفی اتصال دارند. (دهم ـ فصل ۲)

۶۶۰ | ۳ (استنباطی)

با مصرف بیشتر نمک و چربی، میزان فشار خون افزایش یافته و مایع بیشتری از مویرگ‌های خونی خارج می‌شود. از آن جا که مایع خارج شده از مویرگ‌های خونی که در بافت‌ها تجمع می‌یابد، باید توسط رگ‌های لنفی جمع آوری شود؛ می‌توان نتیجه گرفت که افزایش فشار خون می‌تواند منجر به افزایش میزان جریان لنف در بدن شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) *با توجه به شکل پاسخ سؤال قبلی*، مجرای لنفی راست و چپ در محل مشابهی به سیاهرگ زیرترقوه‌ای متصل می‌شوند، ولی باید دقت داشته باشید که اندازهٔ این دو مجرای لنفی با یک‌دیگر برابر نیست. در واقع مجرای لنفی چپ کمی قطورتر از مجرای لنفی راست می‌باشد. *ممکنه بگید مهم نیست ولی باید بهتون بگم که بعداً اومدین توی دانشگاه اهمیت این نکته مهم رو درک خواهید کرد!*

۲) با توجه به شکل پاسخ سؤال قبلی، محل اتصال مجاری لنفی راست و چپ به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای در سطح بالاتری نسبت به تیموس قرار گرفته‌است.

۴) *باز هم باید ارجاعت بدهم به شکل کتاب درسی!* با توجه به شکل، میزان تراکم گره‌های لنفی در برخی نقاط بدن نظیر اطراف گردن زیاد است.

نکته نقاطی که تراکم گره‌های لنفی در آن زیاد است، شامل «اطراف گردن، زیر بغل و لگن» می‌باشد و در برخی مناطق بدن نظیر «کف دست، ساعد و اطراف کبد» تراکم گره‌های لنفی اندک است.

۶۶۱ | ۱ (استنباطی)

انتقال چربی توسط دستگاه لنفی به خون صورت می‌گیرد، نه به کبد (محل ذخیرهٔ آهن)! در واقع چربی، توسط مویرگ‌های لنفی جمع‌آوری شده و سپس به رگ‌های لنفی داده شده و این رگ‌ها هم در نهایت، لنف را به مجاری لنفی راست یا چپ می‌ریزند. این مجاری نیز به یکی از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شوند و بدین ترتیب، چربی را به خون باز می‌گردانند. *بنابراین، قسمت اول این گزینه اتفاق نمی‌افتد! حالا برویم سراغ قسمت دوم. با توجه به خط کتاب درسی و شکل قبلی که واستون آوردیم*، مجاری لنفی راست و چپ مستقیماً به یکی از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای می‌ریزند و سپس این دو سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست به یک‌دیگر می‌پیوندند و بزرگ سیاهرگ زبرین را تشکیل می‌دهند. بنابراین، مورد دوم هم اتفاق نمی‌افتد و این دو مجرای لنفی مستقیماً به بزرگ سیاهرگ زبرین متصل نیستند. ضمناً در مورد محل ذخیرهٔ ویتامین‌ها و آهن هم باید بهتون بگم که منظور کبد است. این مطلب را در فصل ۲ دهم خواندیم! (دهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) *با توجه به شکل ۱۶ فصل چهارم کتاب درسی*، یک مجرای لنفی می‌تواند با بیش از یک گره لنفی در ارتباط باشد. در مورد قسمت دوم هم باید به ورزش اشاره کنم که در پی آن، میزان خروج مایع از دیوارهٔ مویرگ‌های بدن بیشتر می‌شود. *بنابراین هر دو مورد این گزینه، رخ می‌دهند!*

۳) یک گره لنفی ممکن است با چندین رگ لنفی در ارتباط باشد. از سوی دیگر، با توجه به خط کتاب درسی، امکان تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی یا همان لنفوسیت‌ها درون گره‌های لنفی وجود دارد.

۴) در زیر بغل تعداد زیادی گره لنفی دیده می‌شود. در مورد وجود فضاهای بین یاخته‌ای فراوان در مویرگ‌های لنفی هم باید بگم که این مورد با توجه به خط کتاب درسی، درسته!

۶۶۲ | ۲ (استنباطی)

با توجه به شکل ۱۶ فصل ۴ کتاب درسی، مجرای لنفی چپ برخلاف مجرای لنفی راست، از پشت قلب عبور می‌کند و سپس به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مجرای لنفی چپ نسبت به مجرای لنفی راست، قطورتر است و مسیر بیشتری را نسبت به مجرای لنفی راست درون حفرهٔ شکمی طی می‌کند.

۳) لنف تولیدشده در ناحیهٔ لگن مطابق شکل قبلی، فقط به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

۴) لنف تولیدشده در لوزه‌ها، جزئی از لنف تولیدشده در ناحیهٔ سر و گردن محسوب می‌شود. بدین ترتیب، لنف ناحیهٔ سمت چپ به مجرای لنفی چپ می‌ریزد و لنف سمت راست به مجرای لنفی راست تخلیه می‌شود. بنابراین، هر دو مجرای لنفی، لنف تولیدشده در اطراف لوزه‌ها را دریافت می‌کنند.

نکته مجرای لنفی چپ، در مقایسه با مجرای لنفی راست قطر بیشتری داشته و با تعداد رگ‌ها و گره‌های لنفی بیشتری در ارتباط است. در واقع اگر دقیق‌تر به شکل ۱۶ کتاب درسی در فصل ۴ نگاه بندازید، متوجه می‌شوید که این دو مجرا در بخشی در حفرهٔ شکمی به یک‌دیگر اتصال دارند و مجرای لنفی راست از مجرای لنفی چپ خارج می‌شود و به بالا می‌آید. با توجه به همین شکل، می‌بینید که لنف تمامی اندام‌های پایینی بدن مستقیماً به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

۶۶۳ | ۳ (استنباطی)

طحال برخلاف سایر اندام‌های لنفی فقط در سمت چپ بدن قابل مشاهده است. مویرگ‌های طحال، از نوع ناپیوسته هستند و فضاهای بین یاخته‌ای فراوانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تیموس، اندام لنفی است که کم‌ترین فاصله را از دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی دارد. این اندام لنفی در مقایسه با لوزه‌ها در سطح پایین‌تری قرار دارد. البته باید تذکر بدهم که در ساختار استخوان‌های جمجمه، مغز استخوان وجود دارد که به دستگاه لنفی تعلق دارند.

۲) طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی هستند که درون حفرهٔ شکمی قرار دارند. آپاندیس جزئی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود و همانند کبد در سمت راست بدن قرار گرفته‌است؛ ولی طحال این طور نیست. طحال در سمت چپ بدن قرار دارد و جزئی از دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود!

۴) تیموس درون قفسهٔ سینه قرار دارد. در ساختار تیموس دو قسمت با اندازهٔ تقریباً یکسان وجود دارد. این اندام، هم سطح با حفرات بالایی قلب (دهلیزها) قرار گرفته است.

۶۶۴ | ۱ (مفهومی)

اندام لنفی موجود در شکل، طحال است. هورمون مؤثر بر کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌های مغز استخوان، اریتروپویتین است، زیرا که موجب تقسیم‌شدن این یاخته‌ها می‌شود. طحال توانایی ترشح هورمون اریتروپویتین را ندارد. (یازدهم ـ فصل ۶)

ترکیب مراحل زندگی یاخته‌های یوکاریوتی، به صورت چرخهٔ یاخته‌ای است. در صورتی که نوعی هورمون، باعث افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها گردد، مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای در یاخته‌ها کاهش می‌یابد و در صورتی که نوعی عامل، سرعت تقسیم یاخته‌ها را کاهش بدهد، مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای آن‌ها افزایش می‌یابد. *عوامل مؤثر بر تقسیم یافته‌ها که در کتاب درسی اشاره شده‌اند:* (یازدهم ـ فصل ۶)

۱ کاهندهٔ سرعت تقسیم یاخته‌های بدن ← داروهای شیمی درمانی

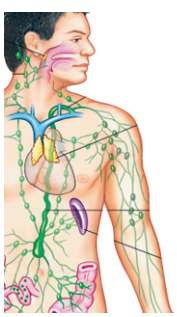
۲ افزایندهٔ سرعت تقسیم یاخته‌های بدن ← هورمون اریتروپویتین (یاخته‌های مغز استخوان انسان) + هورمون رشد (یاخته‌های غضروفی صفحات رشد انسان) + هورمون سیتوکینین و جیبرلین (در گیاهان)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) مواد لنفی خارج‌شده از طحال به رگ‌های لنفی می‌ریزند که در نهایت به مجرای لنفی چپ بدن (قطورترین مجرای لنفی) تخلیه می‌شود.

۳) طحال در نزدیکی پانکراس قرار دارد. پانکراس، نوعی غدهٔ درون‌ریز است که هورمون انسولین را ترشح می‌کند. هورمون انسولین موجب افزایش نفوذپذیری غشای یاخته‌های بدن نسبت به گلوکز می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

۴) طحال توسط مویرگ‌های خونی با غشای پایهٔ ناقص (مویرگ‌های ناپیوسته) خون‌رسانی می‌شود. با توجه به شکل زیر طحال اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به تیموس دارد. تیموس نوعی اندام لنفی می‌باشد که در جلوی قلب قرار گرفته است.



۶۶۵ | ۲ (مفهومی)

محل بلوغ لنفوسیت‌های B، همان مغز استخوان است. اندام لنفی که هورمون ترشح می‌کند، تیموس است که هورمون تیموسین را آزاد می‌کند. یاخته‌های مغز استخوان و تیموس تحت‌تأثیر هورمون رشد تقسیم نمی‌شوند. در واقع باید حواستان باشد که در حد کتاب درسی، یاخته‌های غضروفی صفحات رشد تحت‌تأثیر هورمون رشد تقسیم می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب هورمون رشد توسط یاخته‌های پوششی غده‌ای بخش پیشین هیپوفیز تولید و ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر یاخته‌های غضروفی صفحات رشد موجب می‌شود تا این یاخته‌ها با سرعت بیشتری تقسیم شوند و به همین دلیل، به سرعت رشد استخوان‌های دراز کمک می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب تیموس، فعالیت درون‌ریز دارد و هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در روند تمایز لنفوسیت‌های T نقش مهمی دارد. (یازدهم ـ فصل ۴)

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تیموس، در پشت جناغ قرار گرفته است و طحال نوعی اندام لنفی است که محل مرگ گویچه‌های قرمز می‌باشد. تیموس نسبت به طحال اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

۳) آپاندیس منظور قسمت اول این گزینه است. منظور قسمت دوم، تیموس است. در واقع، در بیماری ایدز، HIV به لنفوسیت‌های T کمک کننده حمله می‌کند و همان‌طور که می‌دانیم محل بلوغ لنفوسیت‌های T، تیموس است. آپاندیس در مقایسه با تیموس، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.

ترکیب لنفوسیت‌های B و T بدن در ابتدای تولید، نابالغ هستند و برای این که یک نوع آنتی‌ژن خاص را شناسایی کنند، باید روند بلوغ را طی کنند. بنابراین، لنفوسیت‌های B در استخوان و لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند و روند بلوغ را سپری می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب لنفوسیت‌های T کمک کننده هم به فعالیت لنفوسیت‌های B و هم به فعالیت لنفوسیت‌های T کمک می‌کنند و به همین دلیل، در افراد مبتلا به ایدز در پی کاهش تعداد لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، کل فعالیت دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۵)

۴) مغز استخوان محل تولید گویچه‌های قرمز است و محل مرگ این یاخته‌ها، طحال و کبد می‌باشد. البته باید حواستان باشد که کبد اندام لنفی نیست و به همین دلیل قسمت دوم این گزینه فقط شامل طحال است. هم مغز استخوان و هم طحال، توسط مویرگ‌هایی با غشای پایهٔ ناقص (مویرگ‌های ناپیوسته) خون‌رسانی می‌شوند.

- دستگاه لنفی
  - رگ‌های لنفی
    - وظیفهٔ کلی ← انتقال لنف به گره‌ها و مجاری لنفی
    - مویرگ‌های لنفی
      - ویژگی
        - انتهای بسته دارند
        - فضاهای بین یاخته‌ای بزرگ دارند ← گسترش یاخته‌های سرطانی
      - وظیفه
        - جمع‌آوری چربی جذب شده در روده
        - جمع‌آوری مایع موجود در فضای بین یاخته‌ها
  - گره‌های لنفی
    - محل استقرار و تجمع لنفوسیت‌ها
    - ساختار نامنظم دارد ← با رگ‌های لنفی ارتباط دارند (طبق شکل کتاب: ۶ تا)
    - تراکم زیاد در زیر بغل، اطراف گردن و بخش‌هایی از لگن
  - مجاری لنفی
    - راست
      - کوچک‌تر و باریک‌تر ← درون حفرهٔ شکمی به مجرای لنفی چپ اتصال دارد
      - دریافت مستقیم لنف دست راست و سمت راست سر و گردن
      - اتصال به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست
    - چپ
      - قطورترین و بزرگ‌ترین مجرای لنفی بدن
      - دریافت مستقیم لنف اجزای حفرهٔ شکمی مثل روده (چربی جذب‌شده)، اندام‌های تحتانی، دست چپ و سمت چپ سر و گردن
      - عبور از پشت قلب و اتصال به سیاهرگ زیرتر قوه‌ای چپ

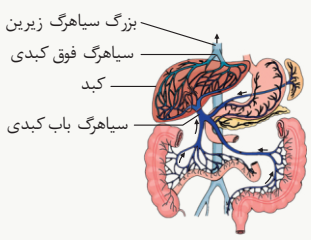
- دستگاه لنفی
  - اندام‌های لنفی
    - لوزه‌ها ← در سر و در نزدیکی جوانه‌های چشایی و حلق (تعداد: بیشتر از یکی هستند!) ← محل تولید و استقرار لنفوسیت‌ها
    - تیموس
      - محل قرارگیری: درون قفسهٔ سینه ← جلوی دهلیزها و پشت جناغ
      - وظیفه
        - محل بلوغ لنفوسیت‌های T
        - ترشح تیموسین توسط یاخته‌های پوششی درون ریز
    - طحال
      - محل قرارگیری: سمت چپ حفرهٔ شکمی (نزدیک دم پانکراس)
      - وظیفه ← محل مرگ گویچه‌های قرمز است ـ محل تولید و استقرار لنفوسیت‌ها
      - مویرگ‌های تغذیه‌کننده: از نوع ناپیوسته
    - آپاندیس
      - محل قرارگیری: انتهای رودهٔ کور (بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ) ← سمت راست حفرهٔ شکمی
      - وظیفه: محل تولید و استقرار لنفوسیت‌ها
    - مغز استخوان
      - محل قرارگیری: بین یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی
      - وظیفه: تولید انواع یاخته‌ها و اجزای خونی

۶۶۶ ۳ (استنباطی)

اندام‌های لنفی که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند، شامل طحال و آپاندیس هستند. به شکل زیر که در فصل ۲ کتاب درسی آورده شده‌است یه نگاهی بنداز! از سوی دیگر، با توجه به شکل ۱۶ فصل ۴ کتاب درسی (شکل دستگاه لنفی) می‌بینیم که رگ‌های لنفی خارج‌شده از طحال و آپاندیس، در طی عبور در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزند که نسبت به مجرای لنفی راست و سایر مجاری لنفی، قطورتر است. (دهم ـ فصل ۲)

نکته مجرای لنفی چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است که لنف اندام‌های پایینی بدن و لنف گره‌های لنفی شکم و لنف اندام فوقانی سمت چپ بدن و سمت چپ سر و گردن را دریافت می‌کند. این مجرای لنفی مسیر زیادی را در بدن طی می‌کند و هم در سطح پایینی دیافراگم (حفرهٔ شکمی) و هم در سطح بالای دیافراگم (قفسهٔ سینه) قابل مشاهده است. این مجرای لنفی در طی مسیر خود از پشت قلب عبور می‌کند و در نهایت در سطح بالایی سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ به آن می‌پیوندد.

ترکیب چربی تازه جذب‌شده از روده، با عبور از مسیر خود در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، چون گره‌های لنفی حفرهٔ شکمی، ابتدا به مجرای لنفی چپ می‌ریزند.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) طحال در سمت چپ و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارند.

۲) عامل مولد مالاریا به گویچه‌های قرمز حمله می‌کند. طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز است، ولی آپاندیس نه! (دوازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب عامل بیماری مالاریا به گویچه‌های خونی قرمز حمله می‌کند و درون آن‌ها رشد می‌کند. در افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل و افراد ناقل این بیماری، عامل مالاریا این توانایی را ندارد که پس از آلوده کردن گویچه‌های قرمز، در آن‌ها رشد کند؛ زیرا این گویچه‌های خونی به محض ورود عامل مالاریا، داسی‌شکل می‌شوند. ضمناً یادتان باشد که ائوزینوفیل‌ها در مقابله با بیماری مالاریا نقش مهمی دارند. (دوازدهم ـ فصل ۴)

۴) آپاندیس انتهای رودهٔ کور است، نه ابتدای آن! بنابراین این مورد نه در رابطه با آپاندیس و نه در رابطه با طحال، صدق نمی‌کند.

۶۶۷ | ۱ (مفهومی)

حین ورزش، در صورت افزایش فعالیت گره ضربان‌ساز قلب، میزان برون‌ده قلبی و میزان خروج خون از مویرگ‌ها بیشتر می‌شود. با بیشترشدن خروج خون از مویرگ‌ها، میزان گردش مایعات لنفی در بدن فرد زیاد می‌شود. *در کتاب درسی رابع به ورزش، اطلاعات زیادی داده شده که همشونو یک‌ها واستون آوردیم؛*

ترکیب ورزش از عوامل حفظ سلامت است که موجب بروز فرایندهای زیر می‌شود:

۱ افزایش میزان نشت مواد از دیوارهٔ مویرگ ← افزایش میزان جریان مایع لنفی

۲ ورزش‌های طولانی‌مدت ← احساس گرما و کاهش میزان اکسیژن خون ← ترشح شدید هورمون اریتروپویتین ← تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ← افزایش میزان تولید گویچه‌های قرمز

۳ عرق کردن و از دست دادن آب ← کاهش مقدار ادرار برای جبران از دست دادن آب

۴ افزایش تولید کربن دی‌اکسید و افزایش مصرف اکسیژن ← افزایش قطر سرخرگ‌های کوچک و بازشدن بنداره‌های مویرگی ← افزایش جریان خون شبکه‌های مویرگی

۵ تحریک رشته‌های عصبی سمپاتیک ← افزایش ضربان قلب + افزایش تنفس + افزایش خون‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی

۶ افزایش میزان ضخامت و تراکم بافت استخوانی

۷ ورزش طولانی‌مدت ← افزایش تولید لاکتیک اسید ← گرفتگی و درد ماهیچه‌ای

۸ تبدیل تارهای تند به تارهای کند ← افزایش میزان تارهای کند در ماهیچه‌های اسکلتی

۹ حفظ تعادل در زمان ورزش به کمک مخچه انجام می‌شود.

۱۰ انجام ورزش، در بروز برخی فنوتیپ‌های انسان مانند قد اثرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) با افزایش فعالیت ورزشی در بدن فرد، بنداره‌های مویرگی ابتدای شبکه‌های مویرگی وی باز می‌شوند و به حالت استراحت در می‌آیند.

۳) مراکز مغزی مؤثر بر دستگاه گردش خون، اثری بر بازشدن بنداره‌های مویرگی ندارند. در واقع، مراکز مغزی اثرات کلی‌تری بر تنظیم دستگاه گردش خون دارند!

۴) گیرنده‌های فشاری در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش خون عمومی قرار دارند. سرخرگ خارج‌کنندهٔ خون تیره از قلب، سرخرگ ششی است.

۶۶۸ | ۲ (مفهومی)

موارد «الف» و «ب» عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در پی افزایش میزان کربن دی‌اکسید خون، سرخرگ‌ها گشاد می‌شوند و در نتیجهٔ آن، جریان خون بیشتر می‌شود. دقت داشته باشید که با افزایش قطر رگ‌های خونی، میزان مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون کاهش می‌یابد.

نکته میزان مقاومت دیوارهٔ رگ در برابر عبور خون، با مقدار جریان خون در آن رگ رابطهٔ عکس دارد.

ب) پیامی که توسط مرکزهای مغزی مؤثر بر تنظیم گردش خون در بدن، تولید می‌شود، ممکن است موجب افزایش میزان جریان خون در سرخرگ‌ها و یا کاهش جریان خون در آن‌ها گردد. *بنابراین، این که بگوییم میزان جریان خون لزوماً افزایش پیدا می‌کند؛ مطلب اشتباهیه!*

ج) در نتیجهٔ افزایش غلظت یون هیدروژن خون، گیرنده‌های شیمیایی حساس به غلظت این یون در خون تحریک می‌شوند و پیام‌هایی را به مراکز تنظیم کنندهٔ فعالیت دستگاه گردش خون می‌فرستند. این مراکز مغزی در نزدیکی مراکز تنظیم تنفس قرار دارند.

د) در صورت افزایش میزان یون کلسیم در سرخرگ‌های اکلیلی، قطر این رگ‌های خونی کاهش می‌یابد. بنابراین، با کاهش قطر این رگ‌های خونی میزان خون‌رسانی به یاخته‌های قلبی کاهش می‌یابد که امکان دارد در نتیجهٔ آن، سکتهٔ قلبی روی دهد. در سکتهٔ قلبی، ارتفاع موج QRS کاهش می‌یابد.

افزایش غلظت کلسیم خون ← سرخرگ‌های اکلیلی ← تنگی ← کاهش خون‌رسانی به میوکارد قلب ← افزایش احتمال سکتهٔ قلبی

افزایش احتمال کاهش ارتفاع موج QRS

۶۶۹ | ۲ (مفهومی)

رشته‌های عصبی بخش هم‌حس دستگاه عصبی، منجر به ایجاد حالت آماده‌باش در بدن می‌شوند. بخش هم‌حس (سمپاتیک) دستگاه عصبی موجب افزایش فعالیت شبکهٔ هادی قلب و گره‌های آن می‌شود. از سوی دیگر، هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه (نه بخش قشری آن‌ها!) موجب تغییر فعالیت شبکهٔ هادی می‌شوند. در حقیقت، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین قادر به افزایش فعالیت شبکهٔ هادی می‌باشند! (یازدهم ـ فصل ۱ و ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) همزمان با ورزش، ماهیچه‌های اسکلتی به صورت ارادی عملکرد خود را تغییر می‌دهند. در نتیجهٔ افزایش فعالیت بدن و ورزش، همان‌طور که در فصل ۱ سال یازدهم می‌خوانیم، فعالیت بخش هم‌حس دستگاه عصبی بیشتر می‌شود. با افزایش میزان فعالیت بخش هم‌حس دستگاه عصبی، ضربان قلب افزایش می‌یابد.

۳) فعالیت رشته‌های عصبی تشکیل‌دهندهٔ بخش هم‌حس دستگاه عصبی، موجب تغییر فعالیت مراکز مغزی مؤثر بر فعالیت قلب می‌شود. این مراکز در نزدیکی مراکز تنفس (تنظیم‌کنندهٔ فعالیت دیافراگم) قرار گرفته‌اند. دیافراگم مهم‌ترین نقش را در انجام تنفس بر عهده دارد. (دهم ـ فصل ۳)

نکته بخش هم‌حس دستگاه عصبی خودمختار با تغییر میزان تنفس می‌تواند به صورت غیرمستقیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی را تغییر دهند. در واقع، در زمان تغییر فعالیت تنفسی، فعالیت دیافراگم و سایر ماهیچه‌های تنفسی تغییر می‌کند که نوعی ماهیچهٔ اسکلتی هستند. (دهم ـ فصل ۳)

۴) بخش هم‌حس دستگاه عصبی خودمختار با اثر خود موجب افزایش میزان ضربان قلب می‌شود که در نتیجهٔ آن، فاصلهٔ بین امواج منحنی قلب نگاره کاهش می‌یابد، زیرا مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب کم شده‌است.

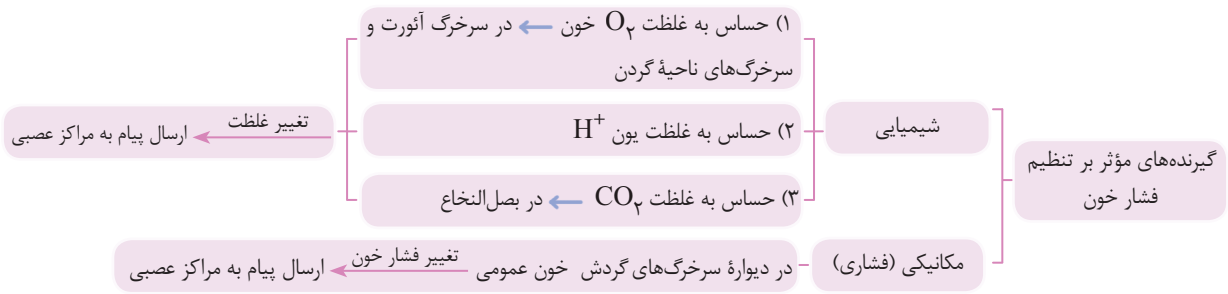
۶۷۰ | ۴ (مفهومی)

گیرنده‌های شیمیایی (حساس به غلظت اکسیژن، دی‌اکسید کربن و یون هیدروژن) و گیرنده‌های فشاری، در تنظیم و حفظ فشار خون سرخرگ‌ها نقش مهمی دارند. همهٔ این بخش‌ها در صورتی که تحریک شوند، به مراکز تنظیم فشار خون پیام‌هایی را ارسال می‌کنند. بنابراین، این گیرنده‌ها قادر هستند تا به بصل‌النخاع (پایین‌ترین قسمت مغز) پیام عصبی بفرستند.

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گیرنده‌های حساس به غلظت کربن دی‌اکسید خون، درون بصل‌النخاع قرار گرفته‌اند، ولی سایر گیرنده‌ها درون دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارند. (دهم ـ فصل ۳)



۲) گیرنده‌های شیمیایی مؤثر بر تنظیم فشار خون، به نیروی واردشده به دیوارهٔ رگ حساس نیستند.

۳) گیرنده‌های حسی، به مرکزهای عصبی پیام می‌فرستند و قادر به انتقال مستقیم پیام به ماهیچه‌های قلبی و دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن نیستند!

۶۷۱ ۱ (مفهومی)

رشته‌های عصبی خودمختار مؤثر بر فعالیت گره ضربان‌ساز در نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب (که همان اندوکارد است!) دیده نمی‌شوند. دقت داشته باشید که امکان مشاهدهٔ رشته‌های عصبی در ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب (میوکارد!) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) کلسیم یونی است که در کاهش قطر رگ‌های خونی اثرگذار است. کلسیم حاصل سوخت‌وساز یاخته‌های بدن و مصرف گلوکز نیست!

۳) ماهیچهٔ موجود در ابتدای بنداره‌های مویرگی و ماهیچه‌های دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، مستقیماً تحت‌تأثیر تغییر غلظت کربن دی‌اکسید، منقبض می‌شوند. بندارهٔ ابتدای مویرگ‌ها، در دیوارهٔ سرخرگ قرار نگرفته است!

۴) یون هیدروژن، کربن دی‌اکسید و اکسیژن، در تحریک گیرنده‌های شیمیایی تنظیم‌کنندهٔ فشار سرخرگی نقش دارند. در این بین، اکسیژن در نتیجهٔ مصرف هوازی گلوکز تولید نمی‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب طبق معادلهٔ کلی واکنش‌های مربوط به سوختن هوازی گلوکز، اکسیژن و گلوکز مصرف شده و آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شوند. (دوازدهم ـ فصل ۵)

۶۷۲ ۳ (مفهومی)

بخش هم‌حس (سمپاتیک) دستگاه عصبی با اثر بر گره ضربان‌ساز و افزایش فعالیت آن موجب افزایش میزان برون‌ده قلبی می‌شود. این بخش باعث افزایش تنفس می‌شود و به صورت غیرمستقیم موجب افزایش فعالیت ماهیچهٔ دیافراگم و سایر ماهیچه‌های تنفسی (که از نوع اسکلتی هستند!) می‌شود. (دهم ـ فصل ۳ و یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب تحریک بخش‌های دستگاه عصبی خودمختار موجب موارد زیر می‌شود:

۱ هم‌حس (سمپاتیک) ← ایجاد حالت آماده‌باش ← افزایش ضربان قلب، فشار خون و افزایش خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی و افزایش قطر مردمک

۲ پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) ← ایجاد حالت استراحت ← کاهش ضربان قلب، فشار خون و کاهش خون‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی و کاهش قطر مردمک

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بخش پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) دستگاه عصبی موجب کاهش قطر سرخرگ‌های کوچک و کاهش میزان خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود. از سوی دیگر این بخش، باعث کاهش فشار خون می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۱)

۲) بخش پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) دستگاه عصبی با اثر بر گره ضربان‌ساز قلب باعث کاهش فعالیت آن و افزایش مدت زمان دورهٔ چرخهٔ ضربان قلب می‌شود؛ ولی باید دقت داشته باشید که بخش هم‌حس (سمپاتیک) دستگاه عصبی در بروز واکنش بدن به شرایط تنش نقش دارد.

۴) بخش هم‌حس (سمپاتیک) دستگاه عصبی باعث افزایش خون‌رسانی به ماهیچه‌های قلبی می‌شود. این بخش از دستگاه عصبی، باعث افزایش قطر سوراخ مردمک می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۲)

ترکیب مردمک سوراخی است که در وسط عنبیه قرار دارد و توسط مایع زلالیه پر شده است. مردمک در تنظیم میزان نور ورودی به کرهٔ چشم نقش دارد. قطر سوراخ مردمک تحت‌تأثیر ماهیچه‌های عنبیه تغییر می‌کند: (یازدهم ـ فصل ۲)

۱ ماهیچه‌های شعاعی عنبیه ← در پاسخ به کاهش میزان نور محیط و یا در پاسخ به شرایط تنش و آماده باش (اثرگذاری بخش سمپاتیک دستگاه عصبی) منقبض می‌شوند ← افزایش قطر سوراخ مردمک

۲ ماهیچه‌های حلقوی عنبیه ← در پاسخ به افزایش میزان نور محیط و یا در پاسخ به شرایط استراحت و آرامش (اثرگذاری بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی) منقبض می‌شوند ← کاهش قطر سوراخ مردمک

۶۷۳ ۳ (مفهومی)

بصل‌النخاع و هیپوتالاموس دو بخش در مغز انسان هستند که در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارند. بصل‌النخاع در بروز انعکاس‌های عطسه و سرفه (که نوعی انعکاس دفاعی هستند!) نقش دارد و هیپوتالاموس نیز در بروز واکنش دفاعی تب نقش دارد. بنابراین، هر دوی این بخش‌ها در بروز یک سازوکار دفاعی بدن مؤثر می‌باشند. البته در این فصل کتاب درسی، اشاره شده‌است که بخشی از پل مغزی نیز در تنظیم فشار خون و ضربان قلب مؤثر است و از طرفی می‌دانیم که پل مغزی، بخشی در ساقهٔ مغز است که توانایی تنظیم ترشح اشک و بزاق را دارد. ترشح اشک و بزاق واکنش‌هایی هستند که در دفاع از بدن نقش دارند. (یازدهم ـ فصل ۱ و ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بصل‌النخاع و پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارند، ولی هیپوتالاموس نه! (یازدهم ـ فصل ۱)

۲ و ۴) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، در افزایش ضربان قلب و فشار خون مؤثر هستند. هر دوی این هورمون‌ها در افزایش قطر نایژک‌ها نقش دارند، ولی در افزایش قطر نایژه‌ها مؤثر نیستند. (رد گزینهٔ ۲) این دو هورمون در افزایش بازجذب مواد در کلیه اثر ندارند. (رد گزینهٔ ۴) (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب سه هورمون تولیدشده از غدد فوق‌کلیه بر میزان فشار خون اثرگذار هستند که شامل «اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و آلدوسترون» می‌باشد. در این بین، هورمون‌های «اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین» این توانایی را دارند که علاوه بر فشار خون، ضربان قلب را نیز افزایش دهند. (یازدهم ـ فصل ۴)

۶۷۴ **۳** (استنباطی)

آزادشدن یون کلسیم موجود در شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، موجب کاهش قطر رگ‌های خونی می‌شود. بنابراین، در بین موارد، به دنبال آن‌هایی بگردیم که باعث افزایش قطر رگ‌های خونی می‌شوند. موارد «الف»، «ب» و «ج» اثری مخالف مورد گفته‌شده در صورت سؤال دارند. (یازدهم ـ فصل ۳)

بررسی همهٔ موارد

الف) هیستامین از ماستوسیت‌ها طی پاسخ التهابی ترشح می‌شود و باعث افزایش قطر رگ‌های خونی می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب هیستامین توسط ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها ترشح می‌شود و در افزایش قطر رگ‌های خونی و افزایش میزان نفوذپذیری آن‌ها نقش دارد. هیستامین، در بروز پاسخ التهابی و آلرژی نقش مهمی ایفا می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۵)

ب) افزایش فعالیت آنزیم‌های مؤثر در واکنش‌های چرخهٔ کربس، باعث افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. کربن دی‌اکسید در افزایش قطر رگ‌های خونی نقش دارد. (دوازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب واکنش‌های چرخهٔ کربس، بخشی از واکنش‌های مربوط به تنفس هوازی هستند که بیش‌تر در یاخته‌های بدن انسان، درون میتوکندری انجام می‌گیرند. در طی واکنش‌های چرخهٔ کربس، یک استیل کوآنزیم A به ترکیبی چهار کربنی اضافه می‌شود و سپس در طی واکنش‌های آنزیمی خاصی، دو کربن دی‌اکسید آزادشده و مولکول‌های پرانرژی $NADH$، $FADH_2$ و ATP تولید می‌شوند. (دوازدهم ـ فصل ۵)

ج) در ناحیهٔ گردن، غدهٔ تیروئید و غدد پاراتیروئیدی وجود دارند که اندازهٔ غدهٔ تیروئید بیشتر از بقیه است. این غده، هورمون‌های T_3 ، T_4 و کلسی‌تونین را ترشح می‌کند. در نتیجهٔ افزایش ترشح هورمون‌های T_3 و T_4 میزان سوخت‌وساز یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد و به تبع آن، میزان کربن‌دی‌اکسید تولیدی بدن بیشتر می‌شود. همان‌طور که در مورد قبلی گفتیم، افزایش کربن‌دی‌اکسید موجب افزایش قطر رگ‌های خونی می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

د) پر تعدادترین غدد درون‌ریز، غدد پاراتیروئیدی هستند که هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کند. افزایش شدید ترشح این هورمون موجب افزایش میزان غلظت کلسیم خوناب می‌شود که در نتیجهٔ آن، قطر رگ‌های خونی می‌تواند کاهش یابد. (یازدهم ـ فصل ۴)

کلسیم: ماده‌ای معدنی که از طریق انتقال فعال در رودهٔ باریک جذب می‌شود. جذب کلسیم در رودهٔ باریک تحت‌تأثیر ویتامین D انجام می‌شود.	نقش کلسیم در بدن انسان	۱ تأثیر بر رگ‌ها: ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی و انقباض ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها می‌شود. ۲ انعقاد خون: یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته ضروری است. ۳ ذخیره در استخوان و افزایش استحکام استخوان‌ها: استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند کلسیم هستند. در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده‌شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. **نکته** کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود. ۴ نقش در انقباض ماهیچه‌ها: به دنبال اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرنده‌های خود در یاخته‌های ماهیچه‌ای، یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها آزاد می‌شوند. در نتیجهٔ این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. با اتمام انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت و طی انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
	هورمون‌های مؤثر بر مقدار کلسیم خوناب	کلسی‌تونین: نوعی هورمون تولیدشده در تیروئید است که به دنبال افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. هورمون پاراتیروئیدی: در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون از سه طریق بر مقدار کلسیم خوناب تأثیر می‌گذارد. ۱ اثر بر استخوان: این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. ۲ اثر بر کلیه‌ها: باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. ۳ اثر بر ویتامین D: این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده میشود.
دی‌اکسیدکربن	روش عبور از غشا	دی‌اکسیدکربن از طریق انتشار ساده از فضای بین فسفولیپیدهای غشا عبور کرده و به یاخته وارد یا از یاخته خارج می‌شود. انحلال‌پذیریِ دی‌اکسیدکربن در لیپیدها زیاد است و به همین دلیل می‌تواند از غشای یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ منتشر شود.
	دفع کربن دی‌اکسید	کربن دی‌اکسید تولیدشده توسط یاخته‌های بدن انسان باید به شش‌ها منتقل شود تا از طریق آن‌ها دفع گردد. این عمل به سه طریق انجام می‌شود: ۱ ۷۰ درصد به صورت یون بیکربنات: در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد. ۲ ۲۳ درصد آن توسط هموگلوبین: با اتصال به هموگلوبین در خون جابه‌جا می‌شود. ۳ ۷ درصد به صورت محلول در پلاسما: کوچک‌ترین سهم را در انتقال کربن دی‌اکسید در بدن انسان دارد.
	گیرنده‌های کربن دی اکسید در بدن انسان	افزایش کربن دی‌اکسید خون با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد. گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در دیوارهٔ سرخرگ‌ها وجود دارند و نوعی گیرندهٔ شیمیایی محسوب می‌شوند. این گیرنده‌ها پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شوند.
	اثر بر قطر رگ‌ها	کربن دی‌اکسید از جمله مواد گشادکنندهٔ رگ است که با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

۶۷۵ **۲** (خط به خط)

پس از سانتریفیوژکردن خون، دو قسمت آن از هم جدا می‌شوند و بخش بالایی لوله که سبک‌تر است، خوناب و بخش پایینی لوله که سنگین‌تر است، بخش یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهد. بیشتر حجم خوناب را آب تشکیل می‌دهد (۹۰درصد) و در آن مواد غذایی،

gajmarket.com

پروتئین و مواد دفعی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بخش یاخته‌های خونی به طورمعمول، ۴۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد، پس حجم کم‌تری از خون را شامل می‌شود. در مورد اثر این بخش بر غلظت هم باید خدمتتون عرض کنم که افزایش بخش یاخته‌ای خون، منجر به افزایش غلظت آن می‌شود.

نکته در برخی موارد ممکن است، درصد حجمی یاخته‌های خونی بیشتر از ۴۵ باشد. ولی دقت داشته باشید که افزایش آن به بیش از ۵۰ درصد، خطرناک است. در این حالت میزان غلظت خون شدیداً زیاد می‌شود.

۳) بخش بالایی خون، با کمک انواعی از پروتئین‌ها در حفظ فشار اسمزی خون نقش دارد. مهم‌ترین پروتئین مؤثر در حفظ فشار اسمزی، آلبومین است ولی باید دقت داشته باشید که سایر پروتئین‌های خون نیز می‌توانند در حفظ فشار اسمزی خون مؤثر باشند. چون کمی قبل‌تر در قسمت دستگاه لنفی خواندیم که فشار اسمزی خوناب، ناشی از پروتئین‌های آن است.

نکته افزایش پروتئین‌های خوناب موجب افزایش میزان فشار اسمزی خون می‌شود و افزایش میزان درصد حجمی یاخته‌های خونی موجب افزایش میزان غلظت خون می‌گردد.

۴) خوناب زردرنگ است و به طور معمول ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد. دقت داشته باشید که در برخی موارد ممکن است، درصد خوناب کم‌تر از ۵۵ درصد باشد و هماتوکریت افزایش یافته باشد.

نکته با توجه به شکل کتاب درسی، بخش یاخته‌ای خون (به علت وجود گویچه‌های قرمز) قرمز رنگ است و خوناب، زرد رنگ است.

۶۷۶ ۳ (مفهومی)

بیشتر حجم خون را خوناب تشکیل می‌دهد. موارد «الف» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) آلبومین پروتئینی است که در انتقال داروی پنی‌سیلین نقش دارد. آلبومین، پروتئینی موجود در خوناب است. *پنی سیلین نوعی پادزیسته! در رابطه با پادزیست‌ها یا همان آنتی‌بیوتیک‌ها مطالبی رو تو کتابای درسی خوندیم که واستون یه جا جمع کردیم:*

ترکیب پادزیست‌ها یا همان آنتی‌بیوتیک‌ها همونطور که از اسمشون مشخصه ترکیب‌های شیمیایی هستند که موجب مرگ باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زای زنده می‌شوند.

۱ باکتری‌ها طی فرایند انتخاب طبیعی به مرور زمان در برابر پادزیست‌ها مقاوم شده‌اند. در واقع در هر نسل از جمعیت باکتری‌ها، پس از اثر پادزیست امکان زنده‌ماندن عدهٔ اندکی وجود دارد. این باکتری‌های مقاوم به پادزیست، مجدداً تکثیر شده و جمعیتی از باکتری‌های مقاوم به یک نوع پادزیست را به وجود می‌آورند. *بنابراین، همزمان با پیشرفت باکتری‌ها، انسان هم باید آنتی‌بیوتیک‌های مقاوم‌تری بسازد! ضمناً خودسرانه آنتی‌بیوتیک مصرف نکنین.* (دوازدهم ـ فصل ۴)

۲ تولید پادزیست‌ها به دورهٔ زیست‌فناوری کلاسیک مربوط است. در این دوره، با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزاندامگان (میکروارگانیسم)ها پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی تولید شدند. (دوازدهم ـ فصل ۷)

۳ ژن مقاومت به پادزیست در باکتری‌ها، درون دیسک قرار دارد و در نتیجهٔ رونویسی و ترجمهٔ آن، ترکیباتی تولید می‌شود که پادزیست را به ترکیبات غیرمضری تبدیل می‌کنند و اثر آن را خنثی می‌کنند. به همین دلیل، از پادزیست در فرایندهای مربوط به مهندسی ژنتیک استفادهٔ زیادی می‌شود. در واقع برای جداسازی آن دسته از باکتری‌هایی که دیسک حاوی ژن موردنظر در فرایند مهندسی ژنتیک را دریافت کرده‌اند، از باکتری‌هایی که فاقد این ژن هستند، دیسک‌های حاوی ژن مربوط به مقاومت به نوع پادزیست ممکن است استفاده شوند. بدین ترتیب، با افزودن پادزیست به محیط کشت فقط باکتری‌های واجد دیسک زنده باقی می‌مانند. (دوازدهم ـ فصل ۷)

۴ پادزیست‌های اشاره‌شده در کتاب درسی: پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین

ب) هموگلوبین در انتقال گازهای تنفسی مهم‌ترین نقش را بر عهده دارد. هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز قرار دارد و جزئی از بخش یاخته‌ای خون را تشکیل می‌دهد.

ج) هموگلوبین و گلوبولین‌ها با جذب و انتقال یون‌ها در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش مهمی دارند. گلوبولین‌ها در خوناب قرار دارند، ولی هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز و درون بخش یاخته‌ای خون دیده می‌شود. *بنابراین این گزینه غلطه! ضمناً یادتون باشه که اگه هموگلوبین بیرون از گویچه‌های قرمز میبود، سریع تخریب و تجزیه میشد!*

د) فیبرینوژن پس از تغییر توسط ترومبین، به فیبرین تبدیل شده و اجزای خونی را جمع کرده و لخته را تشکیل می‌دهد. فیبرینوژن، یکی از پروتئین‌های محلول در خوناب است.

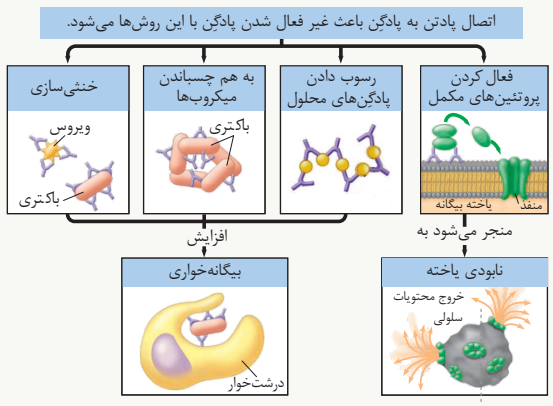
۶۷۷ ۳ (مفهومی)

پروتئین اصلی حفظ‌کنندهٔ فشار اسمزی خوناب، آلبومین است که در انتقال برخی داروها نقش دارد، نه بسیاری!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اجزای خوناب، متعدد هستند و در آن مواد دفعی نظیر اوره، کربن دی‌اکسید و لاکتیک اسید و پروتئین‌های متنوعی دیده می‌شود. *برای بررسی این گزینه باید براتون مثال بزنیم! اولین مثال، پادتن‌هاست که در سال یازدهم با اون‌ها آشنا میشید.* پادتن‌ها پروتئین‌هایی دفاعی هستند که توسط لنفوسیت‌ها ترشح می‌شوند و با چسبیدن به عوامل بیماری‌زا موجب اختلال در عملکرد آن‌ها می‌شوند. پادتن‌ها پروتئین‌هایی محلول در خوناب هستند و توسط لنفوسیت‌ها (یاخته‌های خونی) تولید می‌شوند. برای مثال دوم می‌توان به مواد دفعی اشاره کرد که گویچه‌های خونی حین فعالیت خود طی مصرف گلوکز، تولید می‌کنند و آن را به خون می‌دهند. (یازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب پادتن‌ها، پروتئین‌های دفاعی محلول در خوناب هستند که البته در مایع لنفی نیز قابل مشاهده هستند. هر پادتن، پروتئینی با ساختار Y شکل است که دو جایگاه برای اتصال به یک نوع آنتی‌ژن خاص *(آنتی ژن عاملی است که در سطح یاخته‌ها وجود دارد و به نوعی مثل کارت ملی عمل میشه و یاخته از طریق اون شناسایی میشه!)* دارد. پادتن‌ها را پلاسموسیت‌ها می‌سازند و ترشح می‌کنند. پلاسموسیت‌ها در نتیجهٔ تقسیم و تغییر لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شوند. *مکانیسم عمل پادتن‌های ترشحی در مقابله با عوامل بیماری‌زا رو در نمودار بعدی که مربوط به کتاب یازدهمه بررسی کنین؛* (یازدهم ـ فصل ۵)



۲) طبق مطالب فصل قبلی، ۳ درصد انتقال اکسیژن و ۷ درصد انتقال کربن دی‌اکسید، به صورت محلول در خوناب است و علاوه بر آن، ۷۰ درصد انتقال کربن دی‌اکسید به صورت بیکربنات است که آن هم بخشی از خوناب را تشکیل می‌دهد. بنابراین، بخش غیریاخته‌ای خون یا همان خوناب، در انتقال گازهای تنفسی نقش مهمی دارد. (دهم ـ فصل ۳)

۴) بخش یاخته‌ای خون در افزایش غلظت آن مؤثر است. در این بخش، گِردِه‌ها، گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید دیده می‌شوند. گویچه‌های سفید خون قادر هستند تا طی فرایند دیاپدز از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کنند و به فضای بین یاخته‌ها وارد شوند. (یازدهم ـ فصل ۵)

ترکیب دیاپدز فرایندی است که در طی آن گویچه‌های سفید خون از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کرده و به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شوند. طی فرایند دیاپدز، یاخته‌ها حرکات آمیبی‌شکل انجام می‌دهند و با تغییر شکل خود در نهایت از دیوارهٔ مویرگ می‌گذرند. دیاپدز، در گویچه‌های سفید خون برخلاف گویچه‌های قرمز و گِردِه‌ها دیده می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۵)

۶۷۸ | ۱ (خط به خط)

۹۰ درصد حجم خوناب (نه کل خون!) را آب تشکیل می‌دهد. *به همین راحتی این سؤال حل شد!*

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) گلوبولین‌ها پروتئین‌هایی مؤثر در دفاع هستند. این پروتئین‌ها موجب تنظیم اسیدیتهٔ خون می‌شوند. آنزیم رنین، نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای است که درون خون فعالیت می‌کند. همان‌طور که می‌دانیم، برای فعالیت بهینه، آنزیم‌ها به وجود یک اسیدیتهٔ خاص نیاز دارند. بنابراین، حفظ و تنظیم اسیدیتهٔ خون بسیار اهمیت دارد. (دهم ـ فصل ۵ و دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب رنین نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای است که توسط یاخته‌های کلیه تولید و ترشح می‌شود. رنین با اثرگذاری بر یکی از پروتئین‌های خوناب، موجب راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌های شیمیایی می‌شود که در نهایت منجر به رهاسازی آلدوسترون از یاخته‌های غدهٔ فوق‌کلیه می‌شود. آلدوسترون نیز با اثر خود موجب بازجذب سدیم و آب از ادرار می‌گردد. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب هر آنزیم برای آن که فعالیت بهینه داشته باشد باید در دما و اسیدیتهٔ خاصی فعالیت کند. در صورتی که دما و اسیدیتهٔ محیط اطراف آنزیم مناسب نباشد، فعالیت آنزیم کاهش می‌یابد. (دوازدهم ـ فصل ۱)

۳) فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار، اوره است. این ترکیب شیمیایی برای این که از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کند، می‌تواند از طریق غشای یاخته‌ها منتشر شود.

ترکیب فراوان‌ترین مادهٔ آلی دفعی ادرار، اوره است و فراوان‌ترین مادهٔ ادرار، آب می‌باشد. آمونیاک حاصل از تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئوتیدها، در نتیجهٔ فعالیت کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌شود و در نهایت اوره ایجاد می‌گردد. اوره به مرور زمان از طریق ادرار از بدن دفع می‌گردد. اوره از طریق غشای یاخته‌های پوششی از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌کند و بین خون و مایع میان‌بافتی منتقل می‌شود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که اوره از کبد به درون خون وارد می‌گردد و درون کلیه از خون خارج شده و به نفرون وارد می‌شود. (دهم ـ فصل ۵)

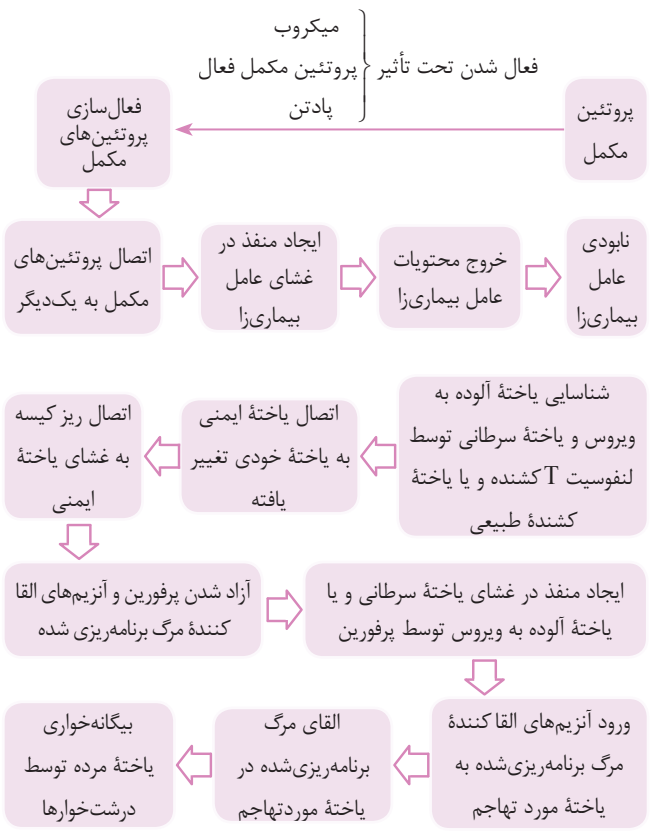
۴) لاکتیک اسید، نوعی ترکیب شیمیایی دفعی و اسیدی است که توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای در شرایط کمبود اکسیژن تولید می‌شود. این ترکیب شیمیایی قادر به تحریک گیرنده‌های درد یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی و بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی غشای آن‌ها می‌باشد. این ماده درون خوناب قابل مشاهده است. ضمناً یادآوری کنم که گیرنده‌های درد، انتهای آزاد رشته‌های عصبی دندریت حساب می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۲ و ۳)

ترکیب در صورتی که اکسیژن موجود در اطراف یاخته‌های ماهیچه‌ای اندک باشد، گلوکز در این یاخته‌ها طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی مصرف می‌شود. در طی فرایند تنفس بی‌هوازی، اکسیژن مصرف نمی‌شود و همهٔ فرایندها در فضای آزاد سیتوپلاسم انجام می‌گیرند و در نتیجهٔ آن، لاکتیک اسید و ATP تولید می‌شود. در نتیجهٔ تجمع لاکتیک اسید در ماهیچه‌های اسکلتی، گیرنده‌های درد آن‌ها تحریک می‌شوند. با استراحت، به مرور زمان لاکتیک اسید تجزیه و از محل ماهیچه دور می‌شود و تحریک گیرنده‌های درد کاهش می‌یابد. (یازدهم ـ فصل ۳ و ۲)

ترکیب مواد شیمیایی واجد خاصیت اسیدی که در کتاب درسی اشاره‌شده‌اند: کلریدریک اسید ـ کربنیک اسید ـ فولیک اسید ـ لاکتیک اسید ـ اوریک اسید ـ نوکلئیک اسید ـ گروهی از ترکیبات ذخیره‌شده در کریچه‌های گیاهان ـ استیک اسید (سرکه) ـ آبسیزیک اسید ـ جیبرلیک اسید ـ سالیسیلیک اسید ـ اسیدهای چرب ـ پیرووییک اسید ـ اسید دوفسفاته ـ ترکیب اسیدی سه کربنی چرخهٔ کالوین ـ اسیدهای سه کربنی و چهار کربنی تولیدی در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی گیاهان C_4 ـ اسید سه کربنی و چهار کربنی تولیدی در گیاهان CAM

۶۷۹ | ۲ (مفهومی)

در دستگاه ایمنی، پروتئین‌های مکمل فعال‌شده و پرفورین قادر هستند تا در غشای یاخته‌ها منفذ ایجاد کنند. در این بین، پرفورین در غشای یاخته‌های سرطانی و یاخته‌های آلوده به ویروس منفذ ایجاد می‌کند، ولی پروتئین‌های مکمل مستقیماً در غشای خود عامل بیماری‌زا منفذ ایجاد می‌کنند. پس منظور صورت سؤال، پروتئین‌های مکمل است که در ابتدای ترشح، غیرفعال می‌باشند. (یازدهم ـ فصل ۵)



gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پروتئین‌های مختلفی از جمله گلوبولین‌ها، پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل، اینترفرون و ... در ایمنی بدن نقش دارند. در این بین، پروتئین‌های مکمل در صورتی که فرد بیمار هم نباشد، در خون قابل مشاهده هستند. *در مورد بقیه چطور؟ بعد از این که واکسنو فوندی مهدد نظر بده!* (یازدهم ـ فصل ۵)

۳) هموگلوبین و میوگلوبین برای اتصال به اکسیژن به وجود آهن نیاز دارند، بنابراین این پروتئین‌ها برای انتقال اکسیژن یا ذخیرهٔ آن، به وجود آهن نیاز دارند. علاوه بر آن، برخی آنزیم‌ها نیز برای فعالیت خود به وجود آهن نیاز دارند؛ ولی این آنزیم‌ها در انتقال اکسیژن و یا ذخیرهٔ آن، نقشی ندارند. (دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب برخی آنزیم‌ها برای فعالیت خود به وجود مواد معدنی مثل آهن ، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. (دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب میوگلوبین نوعی پروتئین تک زنجیره‌ای است که ساختار نهایی آن، ساختار سوم پروتئینی می‌باشد. میوگلوبین موجب ایجاد رنگ قرمز در ماهیچه‌ها می‌شود. این پروتئین قادر به ذخیره‌کردن اکسیژن درون یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی می‌باشد و در صورت نیاز اکسیژن را آزاد می‌کند تا ماهیچه از آن استفاده کند. (یازدهم ـ فصل ۳)

۴) هموگلوبین و گلوبولین‌ها، در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش مهمی دارند. گلوبولین‌ها در خوناب محلول هستند، ولی هموگلوبین نه. هموگلوبین، درون گویچه‌های قرمز قرار دارد، نه به صورت محلول در خوناب!

۶۸۰ ۳ (مفهومی)

موارد «الف» و «ج» عبارت را نادرست تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) بافت چربی به عنوان عایق حرارتی، ذخیرهٔ انرژی و ضربه‌گیر عمل می‌کند. بافت چربی در برقراری ارتباط شیمیایی بین بافت‌های مختلف نقش ندارد. (دهم ـ فصل ۲)

ب) بافت خون موجب انتقال مواد غذایی درون بدن می‌شود. این بافت، باعث می‌گردد تا دمای نواحی مختلف بدن یکسان شود.

نکته بافت چربی، عایق حرارتی بدن است و بافت خون موجب یکسان‌شدن دمای نواحی مختلف بدن می‌شود. دو شبکهٔ رگی درون بدن وجود دارد که در تنظیم دما نقش دارند:

۱ شبکه‌ای از رگ‌های موجود در بیضه به تنظیم دمای این اندام کمک می‌کند. دمای بیضه باید سه درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد. (یازدهم ـ فصل ۷)

۲ شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک درون بینی وجود دارد که موجب گرم‌شدن هوای ورودی به درون شش‌ها می‌شود. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است و آسیب‌پذیری زیادی دارد. (دهم ـ فصل ۳)

ج) بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل‌دهندهٔ اسکلت فیبری قلب در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد. در بافت پیوندی مستحکم‌کنندهٔ دریچه‌های قلبی، رشته‌های پروتئینی کلاژن ضخیمی دیده می‌شود.

د) بافت خون در انتقال گازهای تنفسی به سمت یاخته‌های بدن نقش دارد. این بافت در دفاع از بدن نیز نقش مهمی دارد.

۶۸۱ ۲ (خط به خط)

بیشتر حجم هماتوکریت خون را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند. سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز، توسط هموگلوبین پر می‌شود. هموگلوبین در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گویچه‌های قرمز، یاخته‌های خونی کروی‌شکلی هستند که در دو طرف حالت فرورفته دارند. عمر متوسط این یاخته‌های خونی، ۱۲۰ روز است. دقت داشته باشید که کتاب درسی گفته است که عمر متوسط گویچه‌های قرمز ۱۲۰ روز است، نه حداکثر عمر آن‌ها!

۳) گویچه‌های قرمز پیش از خروج از محل تولید (مغز استخوان)، هستهٔ خود را از دست می‌دهند. *این جمله رو احتمالاً تو آزمون‌های آزمایشی زیاد بینی، پس در قالب یه نکته با هم بررسیش میکنیم دوباره تا ملکهٔ ذهنت بشه!*

نکته گویچه‌های قرمز خون پیش از آن که وارد خون شوند، هستهٔ خود را از دست می‌دهند. بنابراین، فرایندهای مربوط به رونویسی در این یاخته‌ها پیش از بالغ‌شدن آن‌ها صورت می‌گیرد. دقت داشته باشید که گویچه‌های قرمز نابالغ برخلاف گویچه‌های قرمز بالغ قادر هستند تا از روی ژن مربوط به هموگلوبین رونویسی کنند. *ضمناً اگه ازتون در پایی پرسیدند که در چه مواقعی از روی ژن مربوط به هموگلوبین در افراد بالغ، رونویسی صورت می‌گیرد؟ باید در جواب بگویید مغز استخوان؛ نه خون!* (دوازدهم ـ فصل ۲)

۴) گویچه‌های قرمز در بدن افراد بالغ، در مغز استخوان تولید می‌شوند. مویرگ‌های خونی مغز استخوان از نوع ناپیوسته هستند.

نکته در افراد بالغ، محل تولید گویچه‌های قرمز مغز استخوان است که دارای مویرگ‌های ناپیوسته می‌باشد. در دوران جنینی، درون اندام‌هایی مثل کبد و طحال نیز امکان تولید گویچه‌های قرمز وجود دارد. کبد و طحال نیز دارای مویرگ‌های ناپیوسته هستند.

۶۸۲ ۱ (مفهومی)

گویچه‌های قرمز به علت داشتن هموگلوبین موجب رنگ قرمز خون می‌شوند. با توجه به شکل، گویچه‌های قرمز در قسمت محیطی ضخامت بیشتری نسبت به قسمت مرکزی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) گویچه‌های قرمز در انسان و بسیاری از پستانداران (نه همهٔ پستانداران!) هسته و بیشتر اندامک‌های خود (نه همهٔ اندامک‌ها!) را از دست می‌دهند. *این جمله رو فیلی دقت کن!*

۳) بخش مؤثر در افزایش غلظت خون، متشکل از گویچه‌های سفید، گویچه‌های قرمز و گِردِه‌ها می‌باشد. گویچه‌های قرمز اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به گویچه‌های سفید دارند؛ ولی در مقایسه با گِردِه‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

نکته کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون، گِردِه‌ها می‌باشند.

۴) گویچه‌های قرمز افراد بالغ در نتیجهٔ تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان تولید می‌شوند و در زمان تولید، به وجود آهن، فولیک اسید (نوعی ویتامین گروه B) و ویتامین B_{12} نیاز است. بنابراین برای تولید این گویچه‌های خونی به بیش از یک نوع ویتامین نیاز است. اما مطلبی که باعث غلط‌شدن این گزینه می‌شود، این است که گویچه‌های قرمز در دوران جنینی درون کبد و طحال نیز ممکن است تولید شوند. *بنابراین وجود لفظ «همواره» در صورت سؤال باعث نادرست‌شدن این گزینه شده!*

نکته برای تولید گویچه‌های قرمز وجود ویتامین B_{12} و فولیک اسید (دو نوع ویتامین از گروه B) و وجود آهن، ضروری است. دقت داشته باشید که دو نوع پروتئین در بدن انسان، یعنی میوگلوبین و هموگلوبین در ساختار خود آهن دارند.

۶۸۳ ۱ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، گویچه‌های قرمز است که تولید آن در نتیجهٔ بروز نوعی جهش در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل دچار اختلال می‌شود. این یاخته‌ها، دارای آنزیم انیدراز کربنیک می‌باشند که با اثر بر کربن‌دی‌اکسید و تبدیل آن به بیکربنات، نقش مهمی در انتقال این گاز در بدن فرد بر عهده دارند. کربن دی‌اکسید، نوعی ترکیب شیمیایی است که

در نتیجهٔ تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود و با اثر بر سرخرگ‌های کوچک قادر به افزایش قطر این رگ‌های خونی و افزایش جریان خون آن‌ها می‌باشد. (دهم ـ فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) گویچه‌های قرمز نابالغ قادر به رونویسی از روی ژن مربوط به تولید کربوهیدرات‌های گروه خونی هستند، ولی باید دقت داشته باشید که در برخی افراد که دارای گروه خونی O هستند، نه کربوهیدرات A تولید می‌شود و نه کربوهیدرات B! *بنابراین، این گزینه به علت وجود افراد با گروه خونی O نادرست!* (دوازدهم ـ فصل ۳)

۳) گویچه‌های قرمز پیش از خروج از محل تولید خود، هسته و بیشتر (نه تمامی!) اندامک‌های خود را از دست می‌دهند و توسط هموگلوبین پر می‌شوند که پروتئینی با چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌باشد. (دوازدهم ـ فصل ۱)

۴) بخشی از چرخهٔ زندگی مالاریا درون گویچه‌های قرمز سپری می‌شود، ولی باید حواستان باشد که گویچه‌های قرمز سالم قادر به عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی طی فرایند دیاپدز نیستند! (دوازدهم ـ فصل ۴)

گویچه‌های قرمز بالغ	شکل ظاهری	کوچک‌ترین یاخته‌های خون (گرده‌ها یاخته نیستند!) ـ قرمز رنگ ـ فراوان‌ترین یاخته‌های خون و دارای عمر متوسط ۱۲۰ روز ـ کروی‌شکل و در دو طرف، فرو رفته ـ در سطح خود می‌تواند پروتئین D (گروه خونی Rh) و کربوهیدرات A یا B (گروه خونی اصلی) داشته باشد ـ هسته و بیشتر اندامک‌های خود را در محل تولید، از دست داده است و توسط هموگلوبین پر شده است.
	تولید	محل تولید: دوران جنینی ← اندام‌هایی نظیر کبد و طحال و مغز قرمز استخوان پس از تولد ← مغز قرمز استخوان
		موارد ضروری برای تولید آن: ویتامین B_{12} (فقط در غذاهای جانوری) ـ فولیک اسید (سبزیجات با برگ تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر) ـ آهن (منابعی مشابه فولیک اسید)
		تحریک تولید (هورمون اریتروپویتین): کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها (کم خونی، بیماری قلبی و تنفسی، رفتن به ارتفاعات و ورزش طولانی) ← تحریک ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون ریز کبد و کلیه ← تحریک تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی
	تخریب و مرگ (روزانه حدود یک درصد)	محل تخریب: مویرگ‌های کبد و طحال (عمر متوسط = ۱۲۰ روز)
		نتایج تخریب: آزاد شدن هموگلوبین ← فاگوسیتوز توسط درشت‌خوارها ← آزاد شدن آمینواسید، آهن (ذخیره در کبد یا رفتن به مغز استخوان) و تولید بیلی‌روبین (دفع از طریق صفرا)
	وظایف	۱ نقش در انتقال گاز اکسیژن ← به کمک هموگلوبین ۲ نقش در انتقال گاز کربن‌دی‌اکسید ← به کمک آنزیم انیدرازکربنیک و هموگلوبین ۳ کمک به تنظیم اسیدیتهٔ خون ← با جذب یون هیدروژن توسط هموگلوبین
	اختلالات	۱ کم‌خونی ← مثال ← کم‌خونی داسی‌شکل (نقص ارثی ژن مربوط به زنجیرهٔ بتای هموگلوبین) ۲ افزایش تولید گویچه‌های قرمز به میزان زیاد تحت تأثیر ترشح غیرطبیعی اریتروپویتین ← افزایش غلظت خون (خطرناک)

۶۸۴ ۲ (مفهومی)

بیشتر فضای درونی گویچه‌های قرمز (یاخته‌های خونی کروی و دارای حالت فرورفته در دو طرف) را هموگلوبین پر می‌کند. این پروتئین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل‌شده است که دوتای آن‌ها از نوع آلفا و دوتای آن‌ها از نوع بتا هستند. ترتیب آمینواسیدها در زنجیره‌های آلفا مشابه یک دیگر است، ولی با زنجیره‌های بتا متفاوت می‌باشد. ضمناً ساختار دوم پروتئینی که در زنجیره‌های هموگلوبین به وفور دیده می‌شود، ساختار مارپیچی است! (دوازدهم ـ فصل ۱)

- هموگلوبین
  - بیشتر حجم درون گویچه‌های قرمز را پر می‌کند ← قرمز رنگ (باعث ایجاد رنگ خون می‌شود)
  - وظایف
    - انتقال گازهای تنفسی
      - انتقال ۹۷٪ اکسیژن
      - انتقال ۲۳٪ کربن دی‌اکسید
    - تنظیم اسیدیتهٔ خون ← با جذب یون H^+
  - ساختار
    - گلوبین
      - متشکل از ۴ زنجیرهٔ پروتئینی (دو تا از نوع آلفا ـ دو تا از نوع بتا)
      - دارای ساختار دوم مارپیچ در هر یک از زنجیره‌های خود
      - دارای هر چهار سطح ساختاری پروتئین‌ها
    - هم
      - محل اتصال مستقیم به گازهای تنفسی
      - دارای آهن می‌باشد ← تجزیه و تغییر ← بیلی روبین توسط درشت‌خوار
  - اختلال‌ها
    - ۱ اختلال تولید در کم‌خونی داسی شکل ← جایگزینی والین به جای گلوتامیک اسید در زنجیرهٔ بتا ← تولید هموگلوبین غیرطبیعی ← داسی‌شکل‌شدن گویچه‌های قرمز
    - ۲ اتصال به کربن مونواکسید ← عدم توانایی اتصال به اکسیژن ← اختلال در اکسیژن‌رسانی

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هموگلوبین در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش مهمی دارد. این پروتئین با جذب یون هیدروژن موجب می‌شود تا اسیدیتهٔ خون تنظیم گردد و خاصیت اسیدی آن کنترل شود. یون هیدروژن قادر است تا گروهی از گیرنده‌های شیمیایی مؤثر در تنظیم فشار خون را تحریک کند. (دهم ـ فصل ۳)

۳) هموگلوبین قادر به اتصال به کربن‌مونواکسید، کربن دی‌اکسید و اکسیژن می‌باشد. در این بین، وجود اکسیژن برای فعالیت اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون ضروری است، ولی گاز کربن‌مونواکسید باعث اختلال و توقف فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود. *بنابراین این گزینه می‌تواند درست باشد!*

ترکیب گاز کربن‌مونواکسید از دو روش باعث اختلال در فعالیت یاخته‌های بدن می‌شود: (دوازدهم ـ فصل ۵)

۱ ایجاد اختلال در اکسیژن‌رسانی: با اتصال به محل اتصال اکسیژن بر روی هموگلوبین، باعث ایجاد پیوند بین اکسیژن و هموگلوبین می‌شود.

۲ ایجاد اختلال در عملکرد اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری: باعث کاهش بازدهی تنفس یاخته‌ای می‌شود.

۴) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، به دنبال بروز جهش جایگزینی یک آمینواسید در ساختار زنجیرهٔ بتای هموگلوبین تغییر می‌کند. بنابراین، تعداد آمینواسیدها و پیوندهای پپتیدی در افراد مبتلا به کم خونی داسی‌شکل مشابه افراد عادی است. (دوازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، نوکلئوتید A در یک نقطه از ژن مربوط به تولید زنجیرهٔ بتای هموگلوبین، جایگزین نوکلئوتید T‌دار می‌شود و در نتیجهٔ آن، آمینواسید والین جایگزین گلوتامیک اسید می‌شود. *(تعداد آمینواسیدها برابر حالت*

gajmarket.com

عادیه!) در این حالت، گویچهٔ قرمز به حالت داسی‌شکل درآمده و در نتیجهٔ آن، عمر و میزان کارکرد این یاخته‌های خونی کم می‌شود. در این افراد داریم: (دوازدهم ـ فصل ۴)

۱ کاهش اکسیژن‌رسانی ← ترشح هورمون اریتروپویتین ← افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ← کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای آن‌ها ← افزایش مصرف فولیک اسید و ویتامین B_{12} و آهن ← کاهش ذخیرهٔ ویتامین B_{12} و آهن در کبد

۲ کاهش مدت زمان عمر گویچه‌های قرمز ← افزایش میزان مرگ و میر آن‌ها ← افزایش فعالیت درشت خوارها

۳ افزایش شانس مقابله با مالاریا ← زیرا عامل مالاریا نمی‌تواند در گویچه‌های قرمز داسی شکل شده رشد کند.

۶۸۵ ۲ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، کبد و طحال می‌باشد که گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده، در آن‌ها از بین می‌روند. در این دو اندام، درشت‌خوارهایی (واجد توانایی حرکات آمیبی!) وجود دارند که به پاکسازی این اندام‌ها از گویچه‌های قرمز مرده می‌پردازند. (یازدهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مویرگ‌های کبد و طحال از نوع ناپیوسته هستند و غشای پایهٔ آن‌ها ناقص است.

۳) کبد و کلیه قادر به ترشح هورمون اریتروپویتین (مؤثر در تحریک تقسیم یاخته‌های مغز استخوان!) هستند؛ ولی طحال این طور نیست!

۴) طحال نوعی اندام لنفی است و محل تولید و تجمع لنفوسیت‌ها (مهم‌ترین یاخته‌های ایمنی) محسوب می‌شود؛ ولی کبد نه!

۶۸۶ ۱ (مفهومی)

همهٔ موارد، در نتیجهٔ تخریب شدید یاخته‌های خونی قرمز می‌توانند روی دهند. در پی تخریب گویچه‌های قرمز و تخریب هموگلوبین آن‌ها، میزان فعالیت درشت‌خوارهای حاصل از تغییر مونوسیت‌ها افزایش می‌یابد. (بروز مورد ج) در نتیجهٔ این تخریب، بیلی‌روبین تولید می‌شود که در بروز زردی مؤثر است. (بروز مورد الف) در این شرایط، آهنی که از تجزیهٔ هموگلوبین به دست می‌آید یا به سمت مغز استخوان برمی‌گردد و یا به درون کبد (اندام سازندهٔ صفرا) منتقل می‌شود. (بروز مورد ب) در نهایت، با کاهش گویچه‌های قرمز خون این اتفاق رخ می‌دهد که اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد. در صورت کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدن، میزان تولید لاکتیک اسید در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجهٔ آن، میزان فعالیت گیرنده‌های درد ماهیچه‌های اسکلتی و مصرف ATP در این گیرنده‌ها زیاد می‌شود. (بروز مورد د) (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۲ و ۵)

ترکیب در نتیجهٔ خروج مونوسیت‌ها از خون، این یاخته‌ها دچار تغییراتی می‌شوند و می‌توانند درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای را ایجاد کنند که دو نوع بیگانه‌خوار مهم بدن هستند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۶۸۷ ۱ (مفهومی)

منظور صورت سؤال، فولیک اسید است. فولیک اسید مستقیماً در روند تقسیم یاخته‌ها مصرف می‌شود. این ترکیب شیمیایی برای آن که بهتر عمل کند به وجود ویتامین B_{12} نیاز دارد. ویتامین‌های گروه B همگی محلول در آب هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) منظور این گزینه ویتامین B_{12} است. این ویتامین، فقط در غذاهای جانوری یافت می‌شود و از آن جاکه در صورت افزایش میزان تقسیم یاخته‌ها، میزان مصرف آن افزایش می‌یابد؛ می‌توان نتیجه گرفت که مصرف این ویتامین در افراد مبتلا به ملانوما افزایش می‌یابد. (یازدهم ـ فصل ۶)

نکته در صورتی که سرعت تقسیم یاخته‌ها افزایش یابد، مصرف ویتامین B_{12} و فولیک اسید زیاد می‌شود. در افراد مبتلا به ملانوما و تومورهای دیگر، گروهی از یاخته‌های بدن به میزان زیادی تقسیم می‌شوند. از سوی دیگر در صورت افزایش ترشح هورمون رشد و اریتروپویتین نیز امکان افزایش تقسیم گروهی از یاخته‌های بدن وجود دارد. (یازدهم ـ فصل ۴ و ۶)

۳) برای جذب ویتامین B_{12}، وجود عامل داخلی معده ضروری است. این ترکیب شیمیایی توسط بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد برون‌ریز معده تولید و ترشح می‌شود. بنابراین توضیح این گزینه نیز مربوط به ویتامین B_{12} است! (دهم ـ فصل ۲)

ترکیب ویتامین B_{12} به فعالیت فولیک اسید کمک می‌کند و به همین دلیل، وجود آن در روند تولید گویچه‌های قرمز خون ضروری است. ویتامین B_{12} نوعی ویتامین محلول در آب است که جذب آن در روده و به روش درون‌بری و با کمک عامل داخلی معده می‌باشد. بنابراین، افرادی که بخشی از معدهٔ آن‌ها برداشته می‌شود، با کمبود ویتامین B_{12} مواجه هستند و به همین دلیل، دچار کم خونی می‌شوند. ویتامین B_{12} فقط در غذاهای جانوری یافت می‌شود و به مقدار اندکی در رودهٔ بزرگ نیز ترشح می‌شود. (دهم ـ فصل ۲)

۴) این گزینه نیز مربوط به ویتامین B_{12} است که در رودهٔ بزرگ (مسئول جذب آب) تولید می‌شود.

۶۸۸ ۴ (مفهومی)

یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه، اریتروپویتین ترشح می‌کنند. در این زمان، میزان درصد حجمی یاخته‌های خونی افزایش می‌یابد و فعالیت پروتئین‌سازی زیاد می‌شود. همزمان با افزایش پروتئین‌سازی، میزان فعالیت رنابسپاراز ۲ و رناتن‌ها زیاد می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۲) (افزایش ـ افزایش)

ترکیب آنزیم رنابسپاراز، نوعی آنزیم موجود در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوتی مثل یاخته‌های انسان می‌باشد که از روی ژن‌ها رونویسی کرده و موجب تولید رنای پیک می‌شود. رنای پیک، برای تولید مولکول‌های پروتئینی مورداستفاده قرار می‌گیرد و توسط رناتن‌ها الگو قرار داده می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در نتیجهٔ ترشح شدید هورمون اریتروپویتین میزان مصرف آهن زیاد شده و در نتیجهٔ آن، سطح آهن ذخیره‌شده در کبد کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، در این زمان، سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان زیاد می‌شود. با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای آن‌ها کاهش می‌یابد. (کاهش ـ کاهش) (یازدهم ـ فصل ۶ و دهم ـ فصل ۲)

۲) در پی مصرف شدید اریتروپویتین، میزان تولید گویچه‌های خونی قرمز افزایش می‌یابد که به تبع آن، غلظت خون بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، در این زمان همان‌طور که گفتیم، غلظت آهن در کبد (اندام سازندهٔ مادهٔ صفراوی) کاهش می‌یابد. (افزایش ـ کاهش) (دهم ـ فصل ۲)

۳) در این زمان، میزان تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان بیشتر می‌شود. در سال دوازدهم، می‌خوانیم که در یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند، رنای رناتنی به میزان زیادی تولید می‌شود. بنابراین در این زمان، در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها، تولید رنای رناتنی زیاد می‌شود. علاوه بر آن در این زمان، مصرف آمینواسیدهایی که در ساختار هموگلوبین وجود دارند، افزایش می‌یابد. یکی از این آمینواسیدها، گلوتامیک اسید می‌باشد. دقت داشته باشید که در قسمت اول این گزینه، به یاخته‌های استخوانی اشاره شده است، نه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان! (دوازدهم ـ فصل ۲ و ۴)

۶۸۹ ۴ (استنباطی)

هورمون اریتروپویتین، موجب تحریک تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و افزایش مصرف فولیک اسید و آهن توسط این یاخته‌ها می‌شود. ترشح این هورمون در زمان بروز بیماری‌های تنفسی مثل سینه پهلو افزایش می‌یابد تا با افزایش میزان گویچه‌های خونی از کاهش اکسیژن‌رسانی جلوگیری کند. دقت داشته باشید که در سال دوازدهم می‌خوانیم که

عامل سینه‌پهلو درون شش‌ها دیده می‌شود، پس نوعی بیماری تنفسی حساب می‌شود.
همهٔ موارد موجب افزایش ترشح اریتروپویتین می‌شوند. (دوازدهم ـ فصل ۱)

بررسی همهٔ موارد

الف) منظور قسمت اول، کم خونی داسی‌شکل است. کم خونی یکی از موارد تحریک ترشح اریتروپویتین است. از سوی دیگر، افرادی که معدهٔ آن‌ها برداشته می‌شود، دچار اختلال در ترشح عامل داخلی معده می‌گردند و به تبع آن، میزان ویتامین B_{12} بدن آن‌ها کاهش می‌یابد و به کم خونی دچار می‌شوند. بنابراین، هر دو مورد گفته شده با سازوکار کم خونی موجب تحریک ترشح اریتروپویتین می‌شوند. (دهم ـ فصل ۲ و دوازدهم ـ فصل ۴)

ب) آلودگی به ویروس مولد آنفلوانزا، موجب بروز اختلال در عملکرد شش‌ها می‌شود و با سازوکاری مشابه سینه پهلو موجب افزایش ترشح اریتروپویتین می‌شود. از سوی دیگر، تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش موجب مرگ گروهی از یاخته‌های شش به علت کاهش تبادلات خونی می‌شود و به همین دلیل، موجب کاهش عملکرد شش‌ها می‌گردد. بنابراین، در این حالت نیز ترشح اریتروپویتین زیاد می‌شود. (نوعی بیماری تنفسی!) (دوازدهم ـ فصل ۱ و ۷)

ج) در صورت مصرف طولانی‌مدت سیگار و تنباکو، احتمال بروز سرطان ریه افزایش می‌یابد و در نتیجهٔ آن، ترشح اریتروپویتین زیاد می‌شود. از سوی دیگر، کاهش ترشح سورفاکتانت هم می‌تواند منجر به کاهش فعالیت شش‌ها گردد که در نتیجهٔ آن، میزان ترشح اریتروپویتین هم افزایش می‌یابد. (بیماری تنفسی) (دهم ـ فصل ۳)

ه و د) طبق خط کتاب درسی، رفتن به ارتفاعات، بروز بیماری قلبی و ورزش طولانی‌مدت از جمله موارد تحریک ترشح اریتروپویتین است. از سوی دیگر، افرادی که مبتلا به سرطان هستند و تحت شیمی درمانی قرار می‌گیرند، به کم خونی مبتلا هستند و به همین دلیل، ترشح اریتروپویتین در این افراد هم زیاد است. (یازدهم ـ فصل ۶)

هورمون اریتروپویتین

الف **محرک‌های ترشح زیاد: (کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها)**

۱ بیماری‌های تنفسی ← تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش ـ مصرف طولانی مدت سیگار و تنباکو (سرطان ریه) ـ کاهش ترشح سورفاکتانت ـ سینه پهلو ـ آنفلوانزا ـ تنگی نایژک‌ها

۲ بیماری‌های قلبی ← تنگی دریچه‌های قلبی ـ سکتهٔ قلبی ـ ...

۳ رفتن به ارتفاعات و ورزش سنگین و طولانی و متابولیسم بالا (T_3 و T_4 بالا)

۴ کم خونی ← مثل افراد تحت درمان با شیمی درمانی ـ افراد با اختلال در عملکرد یاخته‌های کناری معده ـ افراد با کمبود فولیک اسید، آهن و ویتامین B_{12} ـ افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل

ب **نتایج ترشح زیاد اریتروپوتین:**

۱ تحریک تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ← کاهش مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای آن‌ها

۲ افزایش مصرف فولیک اسید، ویتامین B_{12} و آهن ← کاهش ذخیرهٔ ویتامین B_{12} و آهن در کبد

۳ افزایش میزان مصرف آمینواسیدها ← افزایش رونویسی و پروتئین‌سازی

۴ افزایش درصد حجمی یاخته‌های خونی ← افزایش غلظت خون

۶۹۰ ۲ (خط به خط)

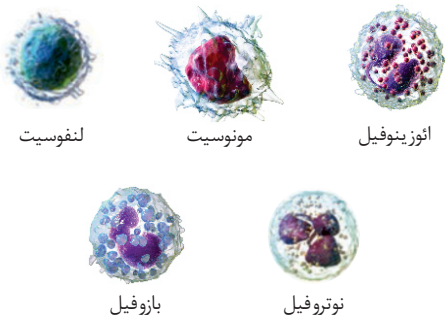
نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه دارند. همهٔ این یاخته‌ها، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در فضای سیتوپلاسم نوتروفیل‌ها، دانه‌های ریز و روشنی دیده می‌شود. این یاخته‌ها، هسته‌ای چندقسمتی دارند. دقت داشته باشید که در تمامی گویچه‌های سفید، یک هسته دیده می‌شود ولی این هسته در نوتروفیل‌ها چند قسمتی است.

۳) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها در سیتوپلاسم خود دانه ندارند. مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند.

۴) بازوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های تیره دارند. هستهٔ این یاخته‌ها دوقسمتی و روی هم افتاده است.



۶۹۱ ۳ (مفهومی)

مونوسیت‌ها هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی دارند. مونوسیت‌ها در مقایسه با سایر گویچه‌های سفید خون اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

نکته مونوسیت‌ها در مقایسه با سایر گویچه‌های خونی اندازهٔ بزرگ‌تری دارند و لنفوسیت‌ها در مقایسه با سایر گویچه‌های سفید خون اندازهٔ کوچک‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، هستهٔ دوقسمتی دارند. دانه‌های موجود در سیتوپلاسم بازوفیل‌ها، تیره هستند و دانه‌های موجود در سیتوپلاسم ائوزینوفیل‌ها، روشن می‌باشند.

۲) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هستهٔ تک قسمتی دارند. لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند و مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

۴) نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند. محتویات سیتوپلاسم نوتروفیل‌ها روشن بوده و محتویات سیتوپلاسم بازوفیل‌ها (هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده) تیره می‌باشند.

۶۹۲ ۲ (مفهومی)

نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشنی دارند. از سوی دیگر، داشتن هستهٔ تکی بیضی یا گرد مخصوص لنفوسیت‌هاست. ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند و لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

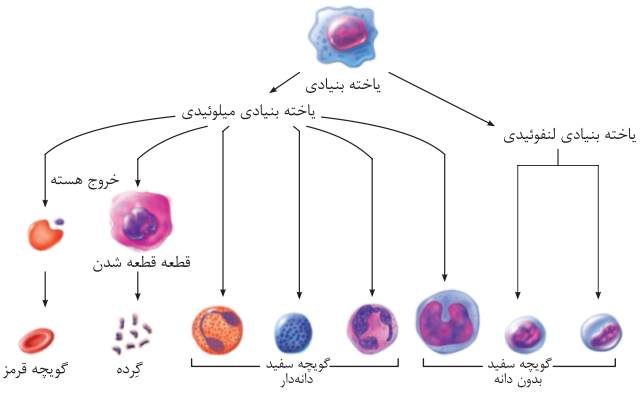
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بازوفیل‌ها دانه‌های تیره دارند. هیچ گویچهٔ سفیدی چند هسته ندارد!

۳) بازوفیل‌ها دانه‌های تیره دارند و مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها فاقد دانه می‌باشند و به همین دلیل، گویچه‌های سفید فاقد دانه‌های روشن، شامل مونوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها و بازوفیل‌ها می‌باشد. نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی و بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی دارند و مونوسیت و لنفوسیت هستهٔ تک قسمتی دارند. البته باید دقت کنید که همهٔ این یاخته‌ها، یک هسته دارند!

gajmarket.com

۴) هستهٔ لوبیایی‌شکل ویژگی مونوسیت‌هاست. همهٔ گویچه‌های سفید خون اندازهٔ کوچک‌تری از مگاکاریوسیت‌ها دارند. *به شکل بعدی یه نگاهی بندازین!*



۶۹۳ | ۱ (مفهومی)

شکل، ائوزینوفیل را نشان می‌دهد. ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دارای هستهٔ دوقسمتی می‌باشند. البته باید بگم که ظاهر این هسته‌ها با هم تفاوت دارد. هستهٔ دوقسمتی ائوزینوفیل، دمبلی است و هستهٔ دو قسمتی بازوفیل، روی هم افتاده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) ائوزینوفیل‌ها همانند نوتروفیل‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

۳) نه ائوزینوفیل‌ها و نه مونوسیت‌ها قادر به تقسیم‌شدن نیستند و به همین دلیل، نمی‌توانند از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور کنند. (یازدهم ـ فصل ۵ و ۶)

۴) ائوزینوفیل‌ها و سایر گویچه‌های سفید خون قادر هستند تا طی دیاپدز از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور کنند؛ ولی در خون علاوه بر گویچه‌های سفید، گویچه‌های قرمز نیز وجود دارند. گویچه‌های قرمز نمی‌توانند دیاپدز کنند! (یازدهم ـ فصل ۵)

۶۹۴ | ۳ (مفهومی)

بازوفیل‌ها با ترشح هپارین، عملکرد ضدانعقادی (عملکردی مخالف گِردِه‌ها!) دارند. این یاخته‌های خونی دارای هستهٔ دوقسمتی دارند. (یازدهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها گویچه‌های سفید خونی هستند که قادر به بیگانه‌خواری می‌باشند. هر دوی این یاخته‌ها، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند. نوتروفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه دارند، ولی مونوسیت‌ها نه! (یازدهم ـ فصل ۵)

۲) لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. در این بین، یاخته‌های کشندهٔ طبیعی که دارای منشأ از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی هستند، به دفاع غیراختصاصی تعلق داشته و قادر به شناسایی یک نوع آنتی‌ژن خاص نمی‌باشند. البته باید عرض کنم که لنفوسیت‌های B و T، به دفاع اختصاصی تعلق دارند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۴) لنفوسیت‌های B و T با تقسیم و مونوسیت‌ها با تمایز و بدون تقسیم قادر به ایجاد یاخته‌های دیگری هستند. لنفوسیت‌ها قادر به تقسیم‌شدن هستند، ولی مونوسیت‌ها نه! (یازدهم ـ فصل ۵)

		ویژگی هسته	ویژگی سیتوپلاسم	وظیفه
لنفوسیت‌ها	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی	تکی‌گرد یا بیضی	بدون دانه	حمله به یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس
	لنفوسیت B			مقابله با عوامل بیماری‌زا
	لنفوسیت T			حمله به یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس و یاخته‌های پیوند زده شده

	ویژگی هسته	ویژگی سیتوپلاسم	وظیفه
مونوسیت‌ها	تکی خمیده یا لوبیایی	بدون دانه	ایجاد درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای
نوتروفیل‌ها	چند قسمتی	دانه‌دار	بیگانه‌خواری
ائوزینوفیل‌ها	دو قسمتی دمبلی	دانه‌دار	مقابله با عوامل بیماری‌زای انگلی
بازوفیل‌ها	دو قسمتی روی هم افتاده	دانه‌دار	ترشح هپارین (ضد انعقاد خون) و هیستامین (گشادکنندهٔ رگ‌ها و بروز حساسیت)

۶۹۵ | ۴ (مفهومی)

کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون، گِردِه‌ها یا همان پلاکت‌ها هستند. در خون‌ریزی‌های محدود، گِردِه‌ها به یک‌دیگر می‌چسبند و ساختار درپوش را ایجاد می‌کنند که در جلوگیری از خون‌ریزی نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گِردِه‌ها قطعات یاخته‌ای بدون هسته می‌باشند و یاخته، محسوب نمی‌شوند. گِردِه‌ها در نتیجهٔ قطعه‌قطعه‌شدن یاختهٔ پیش از خود که همان مگاکاریوسیت است، ایجاد می‌شوند.

۲) درون هر یک از گِردِه‌ها تعداد زیادی دانه وجود دارد که میزان زیادی ترکیب‌های شیمیایی فعال را در فضای درونی خود جای داده‌اند. ولی باید دقت داشته باشید که دانه‌های موجود در گِردِه‌ها بزرگ نیستند و کوچک می‌باشند.

۳) قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها (یاخته‌هایی بزرگ!) در فضای درون مغز استخوان صورت می‌گیرد، نه درون خون!

نکته پس از دوران جنینی، محل قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها مشابه محل خروج هسته از گویچه‌های قرمز می‌باشد.

۶۹۶ | ۲ (مفهومی)

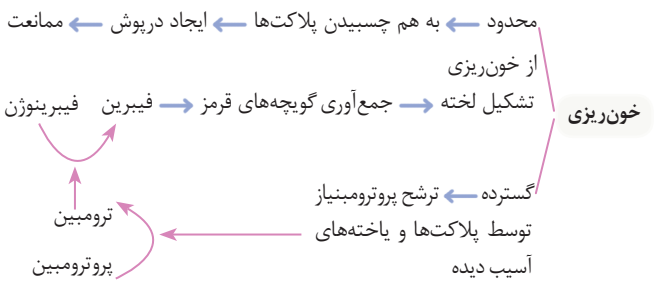
در آسیب دیدگی گسترده، لختهٔ خون تشکیل می‌شود که از خون‌ریزی جلوگیری می‌کند. بیشتر ساختار لختهٔ خون را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند که یاخته‌هایی فاقد هسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در خون‌ریزی‌های محدود، آنزیم پروترومبیناز از پلاکت‌ها آزاد نمی‌شود. علاوه بر آن باید به اطلاعتون برسونم که ترشح آنزیم پروترومبیناز در تشکیل ساختار درپوش نقشی ندارد.

۳) در روند خون‌ریزی گسترده، لخته تشکیل می‌شود که برای ایجاد آن به وجود یون کلسیم و ویتامین K (که نوعی ویتامین محلول در چربی است!) احتیاج داریم. ولی باید دقت کنید که در این گزینه، حرف از خون‌ریزی محدود می‌باشد، نه گسترده!

۴) در خون‌ریزی گسترده، آنزیم پروترومبیناز از یاخته‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود. محصول این آنزیم، ترومبین است که مستقیماً یاخته‌های خونی را جمع نمی‌کند. در واقع ترومبین خودش باعث تغییر فیبرینوژن به فیبرین می‌شود. بنابراین، پروتئینی که یاخته‌های خونی را جمع می‌کند و در ساختار لخته قابل مشاهده است، محصول پروترومبیناز نمی‌باشد!



۶۹۷ ۳ (خط به خط)

همهٔ موارد عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند؛ به جز مورد «د».

بررسی همهٔ موارد

الف) پروترومبیناز توسط پلاکت‌های آسیب‌دیده و یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ دیوارهٔ رگ، ترشح می‌شود. پروترومبیناز موجب تغییر پروترومبین می‌گردد، نه تغییر ترومبین!

ب) فیبرین موجب به‌هم‌چسباندن گِرده‌ها (قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ) و گویچه‌های قرمز می‌شود. فیبرین در تشکیل لخته نقش دارد، نه در ایجاد ساختار درپوش!

ج) فیبرین به همراه یاخته‌های خونی ساختار لخته را ایجاد می‌کند. پیش مادهٔ آنزیم پروترومبیناز (ترشح‌شده از بافت آسیب‌دیده)، پروترومبین محسوب می‌شود؛ نه فیبرین!

د) پلاکت‌ها یا همان گِرده‌ها، دارای منشأ میلوئیدی هستند و در تشکیل لختهٔ خونی موثر می‌باشند. این اجزای خون، آنزیم پروترومبیناز را ترشح می‌کنند و برای فعالیت خود به یون کلسیم نیاز دارند. در گفتار قبلی خواندیم که یون کلسیم موجب انقباض دیوارهٔ سرخرگ می‌شود.

۶۹۸ ۲ (خط به خط)

در تشکیل لخته حین بروز خون‌ریزی‌های وسیع فقط رشته‌های پروتئینی فیبرین در جمع آوری اجزای خون نقش دارد و ساختار اصلی لخته را به وجود می‌آورد. *در واقع فیبرین مث قالبیه که چارپوب کلی لقته رو تشکیل میده و دافلش رو گویچه‌های قرمز و گرده‌ها پر می‌کنند.*

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پیش مادهٔ آنزیم پروترومبیناز، همان پروترومبین است که در حالت عادی درون خون قابل مشاهده است. *در واقع قسمت دوم این گزینه داره میگه که پروترومبین فقط در زمان تشکیل لقته درون خون دیده میشه که غلطه!*

۳) گرده‌ها در نتیجهٔ قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان ایجاد می‌شوند. گرده‌ها در حالت عادی نیز درون رگ‌های خونی قابل مشاهده هستند.

۴) آنزیم پروترومبیناز، شروع‌کنندهٔ فرایند تشکیل لخته می‌باشد. این آنزیم هم توسط گرده‌های آسیب‌دیده و هم توسط یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ دیوارهٔ رگ خونی ترشح می‌شود.

۶۹۹ ۴ (مفهومی)

در پی ایجاد بریدگی گسترده در دیوارهٔ مویرگ خونی، به علت بروز پاسخ التهابی و ترشح هیستامین میزان نفوذپذیری رگ‌های خونی افزایش می‌یابد و در نتیجهٔ آن، میزان مایع بیشتری به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود. از سوی دیگر همان‌طور که در گفتار قبلی خواندیم، بخشی از مایع خارج‌شده از مویرگ‌ها به رگ‌های لنفی وارد می‌شود و از طریق دستگاه لنفی به گردش خون بازمی‌گردد. بنابراین در صورت افزایش خروج مایع به فضای بین یاخته‌ها، میزان جریان مایع لنفی در مویرگ‌های لنفی افزایش می‌یابد. (یازدهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان ایجاد بریدگی گسترده، امکان تحریک گیرنده‌های درد (انتهای آزاد رشته‌های عصبی) وجود دارد و در نتیجهٔ آن میزان مصرف ATP در آن‌ها افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، در این زمان رشته‌های فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌شوند و به دنبال بروز این تغییر، میزان رشته‌های پروتئینی نامحلول موجود در خون افزایش می‌یابد. (یازدهم ـ فصل ۲)

۲) در زمان ایجاد بریدگی گسترده در دیوارهٔ رگ خونی پاسخ التهابی بروز می‌یابد و در نتیجهٔ آن، هیستامین ترشح می‌شود که نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر قطر رگ‌های خونی است. هیستامین موجب افزایش میزان قطر رگ‌های خونی می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴ و ۵)

۳) پس از قطع خون‌ریزی و تشکیل لخته، آنزیم پلاسمین آزاد می‌شود و در نتیجهٔ آن، لخته تجزیه می‌گردد. آنزیم پلاسمین نوعی آنزیم است که نیمه عمر کوتاهی دارد و در جلوگیری از بروز سکتهٔ قلبی نقش مهمی دارد. (دوازدهم ـ فصل ۷)

ترکیب آنزیم پلاسمین نوعی آنزیم با عمر کوتاه می‌باشد که موجب تجزیهٔ لختهٔ خون می‌شود. این آنزیم با تجزیهٔ لخته‌های خون در جلوگیری از بروز سکتهٔ قلبی و مغزی نقش دارند. (دوازدهم ـ فصل ۷)

۷۰۰ ۳ (خط به خط)

فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ به تشکیل لخته و جلوگیری از خون‌ریزی کمک می‌کند. یون کلسیم به تشکیل لخته کمک می‌کند. کمبود یون کلسیم موجب کاهش میزان تراکم بافت استخوانی فرد می‌شود که احتمال شکستگی آن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) غلظت یون سدیم در خون تحت‌تأثیر هورمون آلدوسترون تغییر می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۴)

۲) مهم‌ترین منبع ذخیرهٔ یون کلسیم، بافت استخوانی است. دقت داشته باشید که بافت عایق حرارتی بدن، بافت چربی است؛ نه بافت استخوانی! (یازدهم ـ فصل ۳)

۴) یون کلسیم با اثر بر رگ‌های خونی، موجب انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ آن‌ها و کاهش قطر رگ‌های خونی می‌شود.

۷۰۱ ۴ (مفهومی)

منظور صورت سؤال گویچه‌های سفید است. گویچه‌های سفید در مقایسه با گویچه‌های قرمز اندازهٔ بزرگ‌تری دارند. دقت داشته باشید که درون خون، دو نوع یاخته وجود دارد، که شامل گویچه‌های سفید و گویچه‌های قرمز است، بنابراین در این گزینه منظور از سایر یاخته‌های خونی گویچه‌های قرمز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اجزای غیریاخته‌ای حاصل از فعالیت مغز استخوان، می‌تواند گِرده‌ها باشد. در فضای سیتوپلاسم گِرده‌ها دانه‌های زیادی وجود دارد. در مورد گویچه‌های سفید خون باید خدمتتون عرض کنم که گروهی از آن‌ها (نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها) در سیتوپلاسم خود دانه دارند، ولی برخی از آن‌ها این گونه نیستند و در سیتوپلاسم خود دانه ندارند. (لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها!)

۲) گویچه‌های سفید خون طی دیاپدز قادر به ورود به فضای بین یاخته‌ها هستند، ولی گویچه‌های قرمز نه! (یازدهم ـ فصل ۵)

۳) هم گویچه‌های سفید خون و هم مگاکاریوسیت‌ها درون خود هستهٔ بزرگی دارند.

gajmarket.com

۷۰۲ **۴** (مفهومی)

بیشتر حجم ساختار لخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز و بیشتر حجم ساختار درپوش را گرده‌ها تشکیل می‌دهند. گویچه‌های قرمز دارای آنزیم انیدرازکربنیک هستند و با کمک این آنزیم موجب ترکیب‌شدن کربن‌دی‌اکسید و آب می‌شوند. این واکنش از نوع ترکیب به حساب می‌آید. (دهم ـ فصل ۳ و دوازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب گویچه‌های قرمز در انتقال گاز کربن‌دی‌اکسید دو نقش بر عهده دارند: (دهم ـ فصل ۳)

۱ با کمک آنزیم انیدراز کربنیک ← ترکیب‌شدن «کربن‌دی‌اکسید + آب» و ایجاد بیکربنات ← انتقال ۷۰ درصد کربن دی‌اکسید در خون

۲ با کمک هموگلوبین ← اتصال کربن‌دی‌اکسید به گروه هِم مولکول هموگلوبین ← انتقال ۲۳ درصد کربن‌دی‌اکسید در خون

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گلوبولین‌ها و هموگلوبین در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش مهمی دارند. هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز مشاهده می‌شود، نه گرده‌ها!

۲) گِرده‌ها حاصل قطعه‌قطعه‌شدن یاختهٔ پیش از خود می‌باشند؛ نه گویچه‌های قرمز!

۳) گِرده‌ها توانایی ترشح آنزیم پروترومبیناز را دارند، ولی فیبرینوژن را ترشح نمی‌کنند.

۷۰۳ **۱** (مفهومی)

هموگلوبین در تنظیم اسیدیتهٔ خون نقش دارد و درون گویچه‌های قرمز دیده می‌شود. این یاخته‌های خونی در تشکیل لختهٔ خون نقش دارند و به فعالیت گرده‌ها کمک می‌کنند. در واقع بیشتر حجم لخته را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) گرده‌ها برای فعالیت خود به وجود یون کلسیم احتیاج دارند. این اجزای خونی در نتیجهٔ قطعه‌قطعه‌شدن مگاکاریوسیت‌ها درون مغز استخوان (نه خون!) ایجاد می‌شوند.

۳) مرکز تنظیم ژنتیک یاخته، هسته می‌باشد. گویچه‌های قرمز بالغ و گرده‌ها فاقد هسته می‌باشند. بیشتر حجم گویچه‌های قرمز را هموگلوبین (پروتئینی قرمز رنگ و واجد ساختار چهارم پروتئینی) تشکیل می‌دهد، ولی چنین چیزی در مورد گرده‌ها صدق نمی‌کند. (دوازدهم ـ فصل ۱)

۴) یاخته‌های پادتن‌ساز با ترشح پادتن می‌توانند موجب تغییر پروتئین‌های مکمل شوند. این یاخته‌ها هسته دارند و قادر می‌باشند تا از روی آن رونویسی کنند. از سوی دیگر، گرده‌ها نیز با ترشح پروترومبیناز موجب تغییر پروترومبین می‌شوند که نوعی پروتئین محلول در خوناب است، ولی این اجزای خونی هسته ندارند و به همین دلیل، فاقد توانایی رونویسی از روی مولکول دنا می‌باشند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۷۰۴ **۴** (خط به خط)

در بدن جانداران پریاخته، برخی از یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و به همین دلیل است که سامانه‌هایی برای انتقال مواد در بدن آن‌ها دیده می‌شود. دقت داشته باشید که در بدن همهٔ پریاختگان، دستگاه گردش خون دیده نمی‌شود، بلکه فقط در برخی از آن‌ها وجود دارد! (رد گزینهٔ ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مبادلهٔ گازها در تک یاخته‌ها به روش انتشار صورت می‌گیرد و از طریق سطح آن‌ها انجام می‌شود. (دهم ـ فصل ۳)

۳) تنظیم اسمزی در بسیاری از تک یاخته‌ها به روش انتشار (نه انتقال فعال!) صورت می‌گیرد. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب *مطالبی که در رابطه با تک یاخته‌ها در نقاط مختلف کتاب درسی میفونیم رو در زیر یه نگاهی بنداز؛*

۱ جانداران تک یاخته از آن‌جا که فقط از یک یاخته تشکیل‌شده‌اند، تبادل مواد با محیط را از طریق سطح خود انجام می‌دهند. (دهم ـ فصل ۴)

۲ تنفس جانداران تک یاخته‌ای از سطح آن‌ها و طی انتشار صورت می‌گیرد. (دهم ـ فصل ۳)

۳ تنظیم اسمزی در بسیاری از جانداران طی انتشار صورت می‌گیرد. ولی در برخی از آن‌ها نظیر پارامسی، آبی که از طریق اسمز وارد یاخته می‌شود به همراه مواد دفعی توسط کریچه‌های انقباضی دفع می‌شود. (دهم ـ فصل ۵)

۴ عامل مولد مالاریا نوعی انگل تک‌یاخته‌ای می‌باشد که بخشی از مراحل زندگی آن درون گویچه‌های قرمز سپری می‌شود. (دوازدهم ـ فصل ۴)

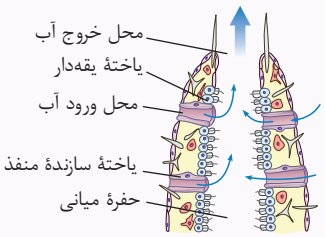
۵ اوگلنا نوعی جلبک سبز تک یاخته‌ای می‌باشد که در غیاب نور کلروپلاست خود را از دست می‌دهد و مواد غذایی خود را از محیط به دست می‌آورد. (دوازدهم ـ فصل ۶)

۶ جانداران تک‌یاخته‌ای اشاره شده در کتاب درسی: باکتری ـ پارامسی ـ عامل مولد مالاریا ـ اوگلنا

۷۰۵ **۱** (استنباطی)

با توجه به شکل بعدی که دستگاه گردش مواد در اسفنج را نشان می‌دهد. آب برای این که از بزرگ‌ترین سوراخ بدن اسفنج عبور کند باید تاژک‌های یاخته‌های یقه‌دار فعالیت داشته باشند. *به نکتهٔ زیر دقت داشته باش تا علت رد شدن گزینهٔ ۴ رو هم بفهمی!*

نکته ورود آب به درون، بدون نیاز مستقیم به یاخته‌های یقه‌دار صورت می‌گیرد، ولی خروج آب با فعالیت مستقیم یاخته‌های تاژک‌دار صورت می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها

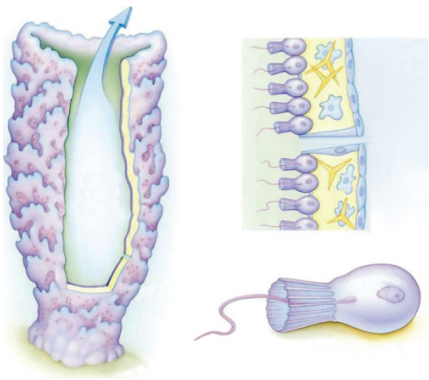
۲) طبق خط کتاب درسی، در اسفنج‌ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون به کمک سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفراتی وارد می‌شود و سپس از طریق سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

۳) در سطح درونی بدن اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار که تاژک‌دار می‌باشند، دیده می‌شود، ولی در سطح خارجی آن‌ها این طور نیست! دقت داشته باشید که در این گزینه، از یاخته‌های مژک‌دار نام آورده شده است، نه یاخته‌های تاژک‌دار!

۴) *به نکتهٔ قبلی رجوع کن!*

۷۰۶ **۱** (استنباطی)

خیلی واضحه که شکل صورت سؤال، یک اسفنج می‌باشد. در بدن اسفنج، تعداد سوراخ‌های خارج کنندهٔ آب از حفرهٔ بدنی کم‌تر از سوراخ‌های واردکنندهٔ آب است. از سوی دیگر، اندازهٔ سوراخ‌های واردکننده کوچک‌تر از سوراخ‌های خارج‌کننده می‌باشد. *شکل بعدی رو به عنوان بیشتر بدانید یه نگاهی بندازین تا با ساختار بدن اسفنج بهتر آشنا بشوید؛ دقت داشته باشید که این شکل مطالبی فراتر از هدکنکور و کتاب درسی داره و صرفاً برای یادگیری بهتر آورده شده!*



بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در دیوارهٔ محل ورود آب به درون حفره بدن اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار و تاژک‌های آن‌ها قابل مشاهده نیستند.

۳) در سطح هر یک از یاخته‌های یقه‌دار تعداد زیادی تاژک دیده می‌شود.

۴) اسفنج فاقد مژک می‌باشد. *در نقاط مختلف از کتاب درسی از تاژک حرف زده شده است که در جدول زیر می‌بینیم:*

یاخته‌های مژک‌دار	یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش	در بخش حلزونی گوش انسان قرار دارند و مژک‌های آن‌ها با ماده‌ای ژلاتینی در تماس می‌باشد ← صدا ← خم شدن مژک‌های گیرنده‌ها ← ایجاد پیام شنوایی
	یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل	درون مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان هستند و مژک‌هایشان درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد ← چرخش سر ← خم شدن مژک آن‌ها ← ایجاد پیام تعادلی
	یاخته‌های مژک‌دار دستگاه تنفسی	یاخته‌های پوششی هستند که با زنش مژک‌های خود، مادهٔ مخاطی را به همراه میکروب‌هایی که در آن به دام افتاده‌اند، به سمت حلق منتقل می‌کنند.
	یاخته‌های مژک‌دار لوله‌های رحمی	پوشش مخاطی لوله‌های رحمی است ← زنش مژک‌ها ← انتقال مام یاخته به سمت رحم
	یاخته‌های مژک‌دار کانال خط جانبی ماهی‌ها	درون خط جانبی و در تماس با ماده‌ای ژلاتینی هستند ← حرکت آب ← خم‌شدن مژک‌های آن‌ها موجب ایجاد پیام تعادلی می‌شود.
	قیف مژک‌دار متانفریدی‌ها	در جلویی‌ترین بخش نفریدی قرار گرفته‌اند.
	یاخته‌های شعله‌ای پروتونفریدی‌ها	ضربان مژک‌های این یاخته‌ها ← هدایت مایعات به کانال‌های دفعی ← خروج مایعات از طریق منافذ از بدن
	پارامسی	با حرکت مژک‌های خود، غذا را به سمت حفرهٔ دهانی‌اش منتقل می‌کند.
یاخته‌های تاژک‌دار	اسپرم انسان	طویل‌ترین ساختار آن که بیشترین میزان مصرف ATP را دارد و موجب حرکت رو به جلوی آن می‌شود.
	یاخته‌های یقه‌دار اسفنج	موجب حرکت رو به خارج آب در بدن اسفنج می‌شوند.
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دیگر	گیرنده‌های بویایی و چشایی	با کمک این زوائد سیتوپلاسمی اثر محرک‌های شیمیایی را دریافت می‌کنند.

۷۰۷ ۲ (خط به خط)

در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، کیسهٔ گوارشی دیده می‌شود که در آن، انشعابات به تمام نواحی بدن (نه فقط برخی از آن!) گسترش یافته است و در نتیجهٔ آن، مواد غذایی به صورت مستقیم به یاخته‌های بدن منتقل می‌شوند و فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. (رد گزینهٔ ۴) در این جانوران، حرکات بدن به انتشار و جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

نکته در بدن جانورانی که حفرهٔ گوارشی دارند، حرکت بدن به انتقال مواد درون بدن کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در سامانهٔ گردش مواد عروس دریایی، انتقال مواد هم در بازوهای جانور و هم در چتر وی به وسیلهٔ انشعابات حفرهٔ گوارشی صورت می‌گیرد.

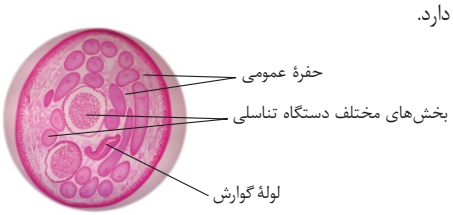
۳) کیسهٔ گوارشی مرجانیان، هم در انتقال مواد و هم در گوارش مواد غذایی نقش دارد.

۷۰۸ ۴ (استنباطی)

در بدن کرم‌های لوله‌ای، مواد غذایی پس از آن که جذب می‌شوند به مایعی که فضای سلوم را پر می‌کند، وارد می‌شوند. دقت داشته باشید که گازهای تنفسی، مواد دفعی و مواد غذایی باید به سلوم وارد شوند تا درون بدن این کرم‌ها منتقل گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به شکل، بیش از یک قسمت در تشکیل دستگاه تناسلی کرم لوله‌ای مادهٔ موجود در این شکل نقش دارد.



۲) با توجه به شکل قبلی، مقطع عرضی اجزای دستگاه تناسلی بیشتر از لولهٔ گوارش است.

۳) مایعی که در انتقال مواد درون بدن کرم‌های لوله‌ای نقش دارد، درون سلوم یا همان حفرهٔ عمومی بدن جریان دارد، نه درون لولهٔ گوارش!

۷۰۹ ۲ (مفهومی)

کرم‌های لوله‌ای، لولهٔ گوارش دارند و کرم‌های پهن واجد کیسهٔ گوارشی می‌باشند. لولهٔ گوارشی برخلاف کیسهٔ گوارشی، دارای دهان و مخرج است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در بدن کرم‌های لوله‌ای فضای حفرهٔ عمومی بدن توسط مایعی پر شده است که موجب انتقال مواد در بدن جانور می‌شود. اما باید دقت داشته باشید که فضای حفرهٔ عمومی بدن در جانورانی دیده می‌شود که لولهٔ گوارش دارند. بنابراین در بدن جانورانی که لولهٔ گوارشی ندارند (مثل پلاناریا)، حفرهٔ عمومی بدن غیرقابل مشاهده است.

۳) در زیر شکل کتاب درسی در همین فصل آورده شده است و در زیر آن نوشته شده است که شکل مربوط به یک کرم لوله‌ای ماده می‌باشد. از این جمله می‌توان نتیجه گرفت که در جمعیت کرم‌های لوله‌ای برخی از آن‌ها نر هستند و برخی از آن‌ها ماده می‌باشند و به همین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که هر کرم لوله‌ای حداکثر قادر به تولید یک نوع یاختهٔ جنسی می‌باشد. (یا یاختهٔ جنسی نر و یا یاختهٔ جنسی ماده!) اما در مورد کرم‌های پهن در سال بعد خواهیم آموخت که کرم‌های پهن هرمافرودیت هستند و به همین دلیل، هر کرم پهن در بدن خود هم اندام‌های تولیدمثلی نر و هم اندام‌های تولیدمثلی ماده را دارد و قادر به تولید گامت‌های نر و ماده می‌باشد. این گامت‌ها در بدن کرم‌های پهن قادر هستند تا با یک‌دیگر لقاح کنند. (یازدهم ـ فصل ۷)

gajmarket.com

ترکیب در جانوران نرماده (هرمافرودیت) هر فرد هم دستگاه تولیدمثلی نر و هم دستگاه تولیدمثلی ماده را دارد. مثال این نوع از جانوران کرم‌های پهن و کرم‌های حلقوی می‌باشد. البته در کرم‌های پهن، گامت‌های هر فرد می‌توانند با یک‌دیگر لقاح کنند، ولی در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی، لقاح دوطرفی صورت می‌گیرد و در نتیجهٔ آن، اسپرم‌های یک کرم خاکی، تخمک‌های کرم خاکی مجاور را بارور می‌کنند و بالعکس! (یازدهم ـ فصل ۷)

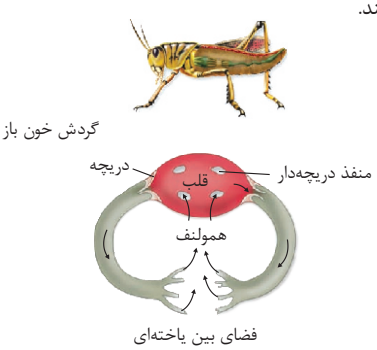
۴) در کرم‌های پهن، کیسهٔ گوارشی به انتقال مواد به سمت یاخته‌های بدن می‌پردازد؛ ولی در کرم‌های لوله‌ای سامانهٔ گوارشی نقشی در انتقال مواد در بدن جانور بر عهده ندارد!

۷۱۰ ۳ (استنباطی)

موارد «الف» و «د» در ارتباط با دستگاه گردش مواد حشرات درست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) با توجه به شکل زیر که دستگاه گردش مواد ملخ و حشرات را نشان می‌دهد، در محل اتصال قلب به رگ‌های دستگاه گردش مواد دریچه دیده می‌شود که همولنف را یک‌طرفه به سمت بیرون از قلب هدایت می‌کنند.



ب) در دستگاه گردش مواد حشرات، همولنف به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود و مستقیماً در تماس با آن‌ها قرار می‌گیرد، ولی باید به این مطلب دقت کنید که در دستگاه گردش خون این جانوران مویرگ دیده نمی‌شود.

ج) در دستگاه گردش مواد حشرات، مسیر عبور همولنف از منافذ دریچه‌دار قلب، از سمت یاخته‌ها به درون قلب است. بنابراین، منافذ دریچه‌دار قلب در زمان استراحت این اندام باز هستند و باعث می‌شوند تا همولنف به قلب بازگردد.

د) خروج همولنف از قلب لوله‌ای و ورود آن به فضای بین یاخته‌های بدن حشرات از طریق رگ‌های دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد. *بنابراین این گزینه هم درسته!*

۷۱۱ ۳ (استنباطی)

با کنار هم گذاشتن دو شکل بعدی می‌توان نتیجه گرفت که در محل قرارگیری چینه‌دان منافذ دریچه‌دار قلب دیده نمی‌شوند و به همین دلیل می‌توان گفت که ورود خون به درون قلب در نزدیکی اطراف چینه‌دان غیرممکن است.

نکته اولین منفذ دریچه‌دار قلب، در نزدیکی کیسه‌های معده قرار دارد و در این محل، مواد جذب‌شده از دستگاه گوارش به درون قلب بازمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ و ۲) بازگشت همولنف به درون قلب از طریق منافذ دریچه‌دار قلب صورت می‌گیرد و خروج همولنف از قلب، به کمک رگ‌های دستگاه گردش خون انجام می‌شود.

۴) حرکت همولنف درون قلب لوله‌ای، از عقب به سمت جلوی بدن می‌باشد.

نکته *در ارتباط با دستگاه گردش خون حشرات موارد زیر رو می‌توان از کتاب درسی برداشت کرد:*

۱ قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن قرار گرفته‌است و مسیر گردش همولنف را از عقب به سمت جلو هدایت می‌کند. قلب لوله‌ای با انقباض، همولنف را به درون رگ‌های متصل به خود وارد می‌کند و در نهایت با خروج از انتهای این رگ‌ها به فضای سینوس‌های بدن حشره منتقل می‌گردد.

۲ مسیر حرکت همولنف در خارج از قلب لوله‌ای و درون سینوس‌های بدن از جلو به عقب می‌باشد. بازگشت همولنف به درون قلب لوله‌ای از طریق عقبی‌ترین رگ و منافذ دریچه‌دار قلب به درون آن صورت می‌گیرد.

۳ جلویی‌ترین بخش‌های دستگاه گردش خون حشرات، ضخامت کم‌تری نسبت به بخش‌های عقبی آن دارند. در قسمت‌های جلویی خروج همولنف از قلب دیده می‌شود و در قسمت‌های عقبی بازگشت همولنف به قلب قابل مشاهده است.

۴ در نزدیکی کیسه‌های معدهٔ ملخ، منافذ دریچه‌دار قلب مشاهده می‌شوند؛ ولی در بخش‌های جلوتر دستگاه گوارش ملخ نظیر چینه‌دان، منافذ دریچه‌دار قلب دیده نمی‌شوند.

۵ در ابتدای رگ‌های متصل به قلب، دریچه وجود دارد که باعث یک‌طرفه‌شدن جریان همولنف، به سمت خارج از قلب می‌شوند.

۶ رگ پشتی یا همان قلب لوله‌ای ملخ در سطحی بالاتر از طناب عصبی شکمی، لولهٔ گوارش و لوله‌های مالپیگی قرار گرفته است.

۷ فعالیت دستگاه تنفس حشرات مستقل از دستگاه گردش مواد می‌باشد و به همین دلیل، به کار بردن همولنف حاوی اکسیژن و یا همولنف روشن یا همولنف تیره و یا همولنف غنی از اکسیژن غلط است. (دهم ـ فصل ۳)

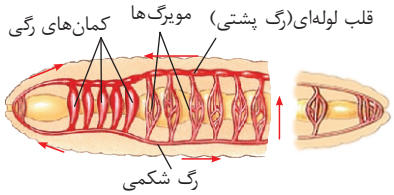
۸ در دستگاه گردش خون حشرات، مایعی تحت عنوان همولنف نقش خون، لنف و مایع میان بافتی را انجام می‌دهد.

۹ در دستگاه گردش خون حشرات، مویرگ دیده نمی‌شود و به همین دلیل، گفتن عبارت «خروج همولنف از انتهای مویرگ‌ها» نادرست است.

۱۰ سامانهٔ گردش خون باز، ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون در بین جانوران است.

۷۱۲ ۴ (استنباطی)

در دستگاه گردش خون کرم خاکی طبق زیرنویس شکل کتاب درسی، جریان خون در رگ پشتی از عقب به سمت جلو می‌باشد و جریان حرکت خون در رگ شکمی از جلو به سمت عقب می‌باشد. *بالا توضیحات ادامه رو که برای موشکافی بیشتر این شکل کتاب درسی هست رو یه نگاهی بنداز چون احتمالاً توی کتابای دیگه با چنین چیزی مواجه بشی! جریان خون رگ پشتی در بخش‌هایی که عقب‌تر از قلب‌های کمکی است، به سمت جلوی بدن می‌باشد ولی جریان خون در رگ شکمی در قسمت‌هایی که عقب‌تر از قلب‌های کمکی قرار دارد، به سمت عقب بدن می‌باشد. در مورد قسمت‌های جلویی بدن که در سطحی جلوتر از قلب‌های کمکی دیده می‌شوند، جهت حرکت خون در رگ پشتی، به سمت عقب و جهت حرکت در رگ شکمی به سمت جلو می‌باشد. بنابراین، جهت حرکت خون در این دو رگ با یک‌دیگر متفاوت است. به شکل زیر که مفتصری از گفته‌ها و توضیحات بالا مصوب میشه یه نگاهی بنداز! شاید بگی که این مطلب خارج از کتابه ولی باید به سمع و نظرت برسونم که ما هم میدانیم که کمی فراتر از کتابه ولی تو به راهتی می‌توانستی با رد سه گزینهٔ دیگر به جواب برسی. بالا هم شکلو یه نگاهی بنداز و این گزینه رو هم یاد بگیر تا بعداً در آزمون‌های آزمایشی بتونی از پس تست‌های این چنینی بربیای!*



جمع‌بندی حرف‌هام اینو بهت میگم که زیاد نگران نباش و گیج نشو چون این مطلب فیلی اهمیت نداره ولی فقط در حد نکتهٔ زیر باش تا بتونی در آزمون‌های آزمایشی گلیمتو از آب بکشی بیرون؛

نکته مسیر حرکت خون در رگ پشتی و رگ شکمی دستگاه گردش خون کرم خاکی با یک‌دیگر تفاوت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) برقراری ارتباط بین رگ‌های شکمی و پشتی هم در جهت بالا به پایین و هم در جهت پایین به بالا، قابل مشاهده است. اما باید دقت داشته باشید که جهت جریان خون در کمان‌های رگی از بالا به پایین است و جهت جریان خون در شبکه‌های مویرگی از پایین به سمت بالا می‌باشد.

۲) در ساختار دستگاه گردش خون کرم خاکی، پنج جفت یا ده عدد کمان رگی دیده می‌شود که باعث برقراری ارتباط بین رگ شکمی و رگ پشتی می‌گردند.

نکته در دستگاه گردش خون کرم خاکی پنج جفت یا ده عدد کمان رگی به عنوان قلب فعالیت می‌کنند. دقت داشته باشید که مسیر حرکت خون در این کمان‌های رگی از بالا به پایین (نه از پایین به بالا!) می‌باشد.

۳) خون از انتهای شبکه‌های مویرگی در دستگاه گردش خون کرم خاکی خارج نمی‌شود.

۷۱۳ ۳ (استنباطی)

همهٔ موارد عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند، به جز مورد «د». کرم خاکی دارای چینه‌دان و تنفس پوستی است. (دهم ـ فصل ۲ و ۳)

بررسی همهٔ موارد

الف) در دستگاه گردش خون کرم خاکی، قلب اصلی خون را به کمان‌های رگی وارد می‌کند، ولی قلب کمکی خون را به رگ شکمی وارد می‌کند.

ب) شبکه‌های مویرگی در تمامی قسمت‌های بدن قابل مشاهده هستند، ولی قلب‌های کمکی در قسمت‌های جلویی بدن دیده می‌شوند.

ج) جهت حرکت خون در کمان‌های رگی از بالا به پایین است، ولی جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی از پایین به سمت بالا می‌باشد.

د) هم در محل اتصال سیاهرگ به قلب و هم در محل اتصال سرخرگ به قلب کرم خاکی، دریچه‌ای وجود دارد. این دریچه‌ها باعث حرکت یک‌طرفهٔ خون می‌شوند.

نکته *در دستگاه گردش خون کرم خاکی موارد زیر قابل برداشت است؛*

۱ قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن قرار گرفته است. مسیر حرکت خون در این قلب، از عقب به سمت جلو می‌باشد.

۲ در قسمت‌های جلویی بدن آن، ده عدد کمان رگی دیده می‌شود که از یک سو به رگ پشتی و از سوی دیگر به رگ شکمی متصل هستند. این کمان‌های رگی به عنوان قلب کمکی فعالیت می‌کنند و خون را از بالا به پایین و به سمت عقب هدایت می‌کنند.

۳ شبکه‌های مویرگی بین رگ شکمی و پشتی قرار دارند و جهت جریان خون در آن‌ها از پایین به بالا است. شبکه‌های مویرگی در تمام نقاط بدن دیده می‌شوند و اجازهٔ خروج خون به فضای بین یاخته‌ها را نمی‌دهند. *این مطلب از آن با قابل برداشت است که مویرگ‌ها خون را به سیاهرگ منتقل کرده و سپس این خون به درون قلب باز می‌گردد.*

۴ رگ شکمی به عنوان نوعی سیاهرگ عمل می‌کند و خون را از قلب‌های کمکی دریافت می‌کند. *مسیر حرکت خون در این رگ رو توی سؤال قبلی توضیح دادم به آن‌ها رجوع کن!*

۵ گردش خون کرم خاکی، ساده‌ترین نوعی گردش خون بستهٔ جانوری می‌باشد. دقت داشته باشید که در دستگاه گردش خون بسته، چیزی به نام همولنف وجود ندارد. *ضمناً این رو بهتون بگم که* دستگاه گردش خون کرم خاکی به انتقال گازهای تنفسی در بدن این جانور کمک می‌کند.

۶ رگ پشتی در سطح بالاتر از دستگاه گوارش این جانور و رگ شکمی در سطح پایین‌تری از لولهٔ گوارش آن قرار دارد.

۷ در محل اتصال سیاهرگ به قلب، یک دریچه وجود دارد که به سمت قلب باز می‌شود. از سوی دیگر، در محل اتصال سرخرگ به قلب نیز دریچه‌ای دیگر قابل مشاهده است که امکان خروج خون از قلب را فراهم می‌کند.

۷۱۴ ۴ (استنباطی)

ساده‌ترین دستگاه گردش خون بستهٔ جانوری، در کرم خاکی قابل مشاهده است. جانورانی که بیشترین نقش را در گرده افشانی بر عهده دارند، همان حشرات هستند. بنابراین در صورت سؤال داریم کرم خاکی را با حشرات مقایسه می‌کنیم. هم در حشرات و هم در کرم خاکی، رگ پشتی وجود دارد که طی انقباض خون (کرم خاکی) یا همولنف (حشرات) را به درون رگ وارد می‌کند. در محل اتصال این رگ‌ها به قلب، دریچه وجود دارد که باعث جریان یک‌طرفهٔ این مایعات می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۸)

ترکیب بیشتر گرده افشانی بین گل‌ها و نهان‌دانه‌ها، توسط حشرات انجام می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۸)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دستگاه گردش خون کرم خاکی، خون هم در انتقال مواد غذایی و هم در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد و از طریق رگ متصل به قلب لوله‌ای از آن خارج می‌شود. اما حواستان باشد که مایع موجود در دستگاه گردش خون حشرات، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و فاقد این گازها می‌باشد.

۲) شبکه‌های مویرگی در بدن کرم خاکی، در تمامی قسمت‌های بدن بین رگ‌های شکمی و پشتی دیده می‌شود، نه فقط در برخی بخش‌های آن!

۳) همان‌طور که در سؤال قبلی خوندیم، جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی کرم خاکی، از پایین به سمت بالا می‌باشد. در مورد حشرات هم باید بهتون بگم که حشرات اصلاً مویرگ ندارند.

	گردش خون کرم خاکی	گردش خون حشرات
محل قلب	رگ پشتی (قلب اصلی) ← سطح پشتی کمان‌های رگی (قلب کمکی) ← بین رگ‌های شکمی و پشتی در جلوی بدن	رگ پشتی (قلب) ← سطح پشتی
رگ شکمی	دارد	ندارد
مسیر حرکت مایع در شبکه‌های مویرگی	پایین به بالا	ندارد
انتقال گازها توسط گردش مواد	بله	خیر
منفذ دریچه‌دار در قلب	ندارد	دارد
همولنف	ندارد	دارد
وجود دریچه در دستگاه گردش خون	در ابتدای سرخرگ و انتهای سیاهرگ متصل به قلب	در محل اتصال رگ‌ها به قلب و در منافذ دریچه‌دار
مسیر حرکت خون در قلب اصلی	از عقب به سمت جلو	از عقب به سمت جلو

gajmarket.com

۷۱۵ **۴** (استنباطی)

در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ قلب دو حفره‌ای وجود دارد. با توجه به وجود کلمهٔ «بالغ» در صورت سؤال، منظور آن ماهی‌هاست. رگی که خون را به آبشش این جانوران وارد می‌کند، سرخرگ شکمی است و رگی که خون را از آن خارج می‌کند، سرخرگ پشتی است. بنابراین، رگ‌هایی که در دو طرف شبکهٔ مویرگی آبشش‌ها قابل مشاهده هستند، هر دو سرخرگ می‌باشند.

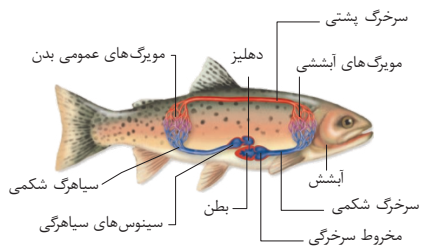
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) قلب ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ یک دهلیز و یک بطن دارد و در این بین، دهلیز به سینوس سیاهرگی متصل است. در ساختار بدن ماهی، دهلیز نسبت به بطن، در سطح بالاتری قرار گرفته است.

نکته در ساختار دستگاه گردش خون ماهی و دوزیستان نابالغ، دهلیز نسبت به بطن اندازهٔ کوچک‌تر و ماهیچهٔ کم‌تری دارد و در سطح بالاتری نیز قرار گرفته است.

۲) رگ‌های شکمی بدن ماهی شامل سرخرگ شکمی و سیاهرگ شکمی است که هر دو خون تیره را هدایت می‌کنند که کم اکسیژن می‌باشد. جهت حرکت خون در رگ‌های شکمی از عقب به سمت جلوی بدن است. در مورد رگ پشتی هم باید بهتون بگم که در بدن ماهی، در سطح پشتی یک سرخرگ وجود دارد که حاوی خون غنی از اکسیژن است و خون را به سمت عقب بدن هدایت می‌کند.

۳) در ماهی‌ها، سرخرگ شکمی، بیشترین و سیاهرگ شکمی، کم‌ترین میزان فشار خون را دارند. هر دوی این رگ‌ها، خون تیره را حمل می‌کنند.



۷۱۶ **۲** (استنباطی)

ستارهٔ دریایی، با آبشش تنفس می‌کند. ماهی‌های بالغ نیز تنفس آبششی دارند. در دستگاه گردش خون ماهی‌ها، دریچه‌ای که بین مخروط سرخرگی و بطن چپ (بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی)، وجود دارد که در زمان انقباض بطن‌ها باز است و اجازهٔ عبور خون از بطن به درون مخروط سرخرگی را می‌دهد. با توجه به شکل پاسخ سؤال قبلی، بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی، بطن می‌باشد.

نکته *با توجه به مطالبی که در گفتار ۱ خواندیم*، وضعیت دریچه‌های موجود در دستگاه گردش خون ماهی به صورت زیر می‌باشد:

۱ دریچهٔ بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← در زمان انقباض دهلیز، بسته و در زمان استراحت دهلیزها باز است.

۲ دریچهٔ بین دهلیز و بطن ← در زمان انقباض دهلیز، باز و در زمان انقباض بطن، بسته است.

۳ دریچهٔ بین بطن و مخروط سرخرگی ← در زمان انقباض بطن، باز و در زمان استراحت بطن، بسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ماهی‌ها دو حفرهٔ قلبی دارند که یکی دهلیز و دیگری بطن است. دهلیز در سطح بالاتری نسبت به بطن قرار دارد. این حفرهٔ قلبی اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی دارد.

نکته برای مقایسهٔ اندازهٔ موارد در دستگاه گردش خون ماهی‌ها داریم:

دهلیز < سینوس سیاهرگی < مخروط سرخرگی < بطن

۳) برای مشاهدهٔ گردش خون ماهی‌ها از بالهٔ پشتی آن استفاده می‌شود، ولی این باله در مقایسه با سایر باله‌های بدن این جانور از قلب دورتر است.

نکته بالهٔ پشتی ماهی، دورترین بالهٔ ماهی از قلب آن حساب می‌شود و بزرگ‌ترین بالهٔ موجود در بدن آن است.

۴) یک دریچه در پشت دهلیز و یک دریچه در جلوی دهلیز دیده می‌شود. در زمان انقباض دهلیز، دریچه‌ای که بین دهلیز و سینوس سیاهرگی قرار دارد، بسته می‌باشد و مانع بازگشت خون به درون سینوس سیاهرگی می‌شود. دریچه‌ای که بین دهلیز و بطن قرار دارد در زمان انقباض دهلیز باز است و اجازهٔ عبور خون به درون بطن را می‌دهد.

۷۱۷ **۳** (استنباطی)

بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی ماهی‌ها، بطن است که خون را به مخروط سرخرگی وارد می‌کند. از سوی دیگر، کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی ماهی‌ها، دهلیز می‌باشد که خون را از سینوس سیاهرگی دریافت می‌کند. مخروط سرخرگی در مقایسه با سینوس سیاهرگی اندازهٔ بزرگ‌تری دارد و از آن جا که نخستین بخشی است که خون خارج‌شده از بطن را دریافت می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که فشار خون بیشتری در آن قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در محل اتصال سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی به قلب، دریچه وجود دارد. جهت عبور خون در هر دوی این دریچه‌ها، از سمت عقب به سمت جلو می‌باشد و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که جهت حرکت خون در این بخش‌ها مخالف سرخرگ پشتی است. چون خون درون سرخرگ پشتی رو به عقب حرکت می‌کند.

نکته خون عبوری از سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی تیره می‌باشد. جهت حرکت عبور خون در این دو بخش، از عقب به سمت جلوست.

۲) در انتهای مخروط سرخرگی، دریچه دیده نمی‌شود، ولی در انتهای سینوس سیاهرگی، دریچه قابل مشاهده است. ضمناً از هر دوی این بخش‌ها (سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی) خون کم‌اکسیژن عبور می‌کند.

۴) مخروط سرخرگی به بطن متصل است؛ ولی دیوارهٔ آن، ضخامت کم‌تری نسبت به بطن دارد.

نکته ضخیم‌ترین قسمت در دستگاه گردش خون ماهی‌ها، دیوارهٔ بطن است.

۷۱۸ **۲** (استنباطی)

ساده‌ترین دستگاه گردش خون مهره‌داران، در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ دیده می‌شود. دو دسته شبکهٔ مویرگی در بدن ماهی‌ها دیده می‌شود. یکی شبکهٔ مویرگی آبششی و دیگری شبکهٔ مویرگی عمومی بدن است. در شبکهٔ مویرگی عمومی، سرخرگ پشتی خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کند و در شبکهٔ مویرگی آبششی، سرخرگ شکمی خون را به شبکهٔ مویرگی منتقل می‌کند. بنابراین در این جانوران، فقط سرخرگ‌ها خون را به شبکهٔ مویرگی وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در سطح شکمی بدن، سرخرگ شکمی و سیاهرگ شکمی دیده می‌شود. سیاهرگ شکمی، خون را به سمت مخروط سرخرگی نزدیک می‌کند؛ ولی سرخرگ شکمی خون را از مخروط سرخرگی دور می‌کند.

۳) سیاهرگ شکمی در تماس با سینوس سیاهرگی می‌باشد. در سیاهرگ شکمی، حداقل میزان فشار خون (نه حداکثر) دیده می‌شود.

۴) رگی که خون را از شبکهٔ مویرگی عمومی بدن خارج می‌کند، نوعی سیاهرگ است (سیاهرگ شکمی) و رگی که خون را از شبکهٔ مویرگی آبششی خارج می‌کند، نوعی سرخرگ به حساب می‌آید (سرخرگ پشتی). سیاهرگ شکمی خون تیره حمل می‌کند و سرخرگ پشتی حاوی خون روشن می‌باشد.

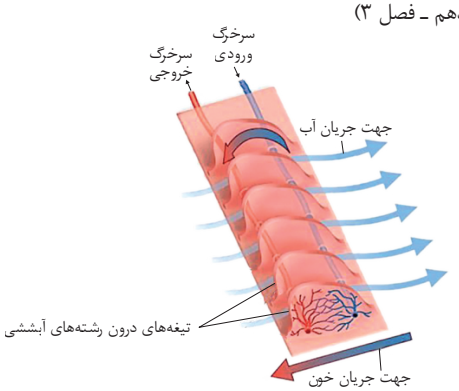
	دریافت خون از	انتقال خون به	مسیر حرکت خون	خون عبوری از آن	میزان فشار خون
سرخرگ شکمی ماهی	مخروط سرخرگی	شبکهٔ مویرگی آبشش‌ها	از عقب به سمت جلو	تیره	حداکثر
سرخرگ پشتی ماهی	شبکهٔ مویرگی آبشش‌ها	شبکهٔ مویرگی عمومی	از جلو به سمت عقب	روشن	حد وسط
سیاهرگ شکمی ماهی	شبکهٔ مویرگی عمومی	سینوس سیاهرگی	از عقب به سمت جلو	تیره	حداقل

۷۱۹ **۳** (استنباطی)

جهت حرکت خون در سینوس سیاهرگی ماهی از عقب به سمت جلو می‌باشد و جهت حرکت خون در سرخرگ شکمی (واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی آبشش‌ها) نیز از عقب به جلو است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) جهت حرکت خون در کمان‌های آبششی ماهی در خلاف جهت حرکت آب در طرفین تیغه‌های آبشش‌هاست. (دهم ـ فصل ۳)



۲) جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی کرم خاکی از پایین به سمت بالا می‌باشد و حرکت خون در قلب‌های کمکی کرم خاکی از بالا به پایین است.

۴) جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی آبشش‌های ماهی‌ها از پایین به سمت بالا بوده و جهت حرکت خون شبکهٔ مویرگی عمومی ماهی‌ها، از بالا به پایین می‌باشد.

۷۲۰ **۴** (مفهومی)

ماهی‌ها دارای خط جانبی هستند. شبکه‌های مویرگی عمومی خون را در جهت بالا به پایین هدایت می‌کنند. در شبکهٔ مویرگی عمومی بدن قرار است اکسیژن از خون خارج شود و به سمت یاخته‌ها برود و کربن‌دی‌اکسید نیز در خلاف جهت آن، به درون خون وارد می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۲)

ترکیب ماهی‌ها دارای کانال خط جانبی هستند و به کمک آن از وجود اشیای خارجی در اطراف خود خبردار می‌شوند. درون این کانال آب حرکت می‌کند و در نتیجهٔ وجود شیء خارجی مژک‌های یاخته‌های گیرندهٔ موجود در این کانال، خم‌شده و سپس نوعی پیام تحریک ایجاد می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) جهت حرکت خون در شبکهٔ مویرگی آبششی ماهی‌ها از پایین به بالاست. سرخرگ پشتی خون را از شبکهٔ مویرگی آبششی خارج می‌کند. این سرخرگ، حاوی خون غنی از اکسیژن می‌باشد و در دیوارهٔ آن ماهیچه‌های زیادی وجود دارد.

۲) سرخرگ پشتی خون را به شبکهٔ مویرگی عمومی وارد می‌کند که در ابتدای آن دریچه‌ای وجود ندارد!

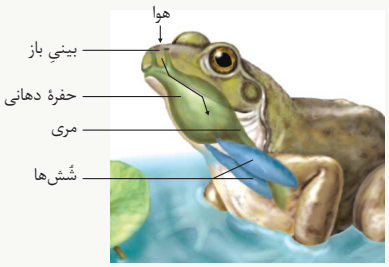
۳) در شبکهٔ مویرگی آبششی ماهی‌ها، رگ واردکنندهٔ خون سرخرگ شکمی است که فشار خون بالایی دارد، ولی حاوی خون کم اکسیژن است.

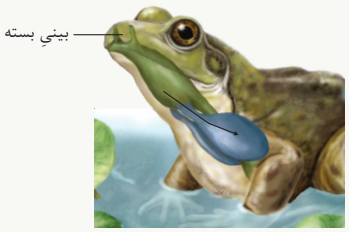
	جهت حرکت خون	رگ واردکنندهٔ خون	رگ خارج‌کنندهٔ خون	مسیر حرکت گاز اکسیژن
شبکهٔ مویرگی آبششی	پایین به بالا	سرخرگ شکمی	سرخرگ پشتی	به داخل خون
شبکهٔ مویرگی عمومی	بالا به پایین	سرخرگ پشتی	سیاهرگ شکمی	به خارج خون

۷۲۱ **۳** (استنباطی)

دوزیستان بالغ تنفس ششی دارند و با حرکتی شبیه قورت‌دادن هوا را به درون اندام تنفسی خود که همان شش است، وارد می‌کنند. در دستگاه گردش خون دوزیستان بالغ، خون روشن به دهلیز چپ و خون تیره به دهلیز راست می‌ریزد. (تأیید گزینهٔ ۳) سپس خون این دو حفرهٔ قلبی به بطن وارد می‌شود (پایین‌ترین حفرهٔ قلبی). بنابراین درون این حفرهٔ قلبی خون تیره و روشن با یک‌دیگر مخلوط می‌گردند. بنابراین، محل مخلوط‌شدن خون روشن و تیره درون قلب این جانوران، بطن است نه پیش از آن (ردگزینهٔ ۲) و یا پس از آن (ردگزینهٔ ۴)! (دهم ـ فصل ۲)

ترکیب در قورباغه‌ها سازوکار فشار مثبت در تهویه گازها نقش دارد. در این جانوران، با کمک ماهیچه‌های حلق و دهان و حرکتی شبیه قورت‌دادن هوا با فشار به درون شش‌ها منتقل می‌گردد. (دهم ـ فصل ۳)





gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به شکل زیر، یک سرخرگ از بطن (بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی) خارج می‌شود و سپس به دو شاخه تبدیل می‌گردد.

۷۲۲ ۲ (استنباطی)

دوزیستان بالغ، با کمک پوست خود بخشی از تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند؛ ولی دوزیستان نابالغ این طور نیستند. در دستگاه گردش خون دوزیستان نابالغ، سرخرگ شکمی بیشترین میزان فشار خون را دارد و در آن خون تیره قابل مشاهده است. (دهم ـ فصل ۳)

ترکیب دوزیستان نابالغ با کمک آبشش‌ها تنفس می‌کنند؛ ولی دوزیستان بالغ برای مبادلهٔ گازها بیشتر از پوست و به مقداری نیز از شش خود کمک می‌گیرند. (دهم ـ فصل ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دهلیز چپ قلب دوزیستان، خون روشن و غنی از اکسیژن دیده می‌شود.

۳) در ساختار دستگاه گردش خون دوزیستان بین دهلیزها و بطن، دریچه دیده می‌شود. بنابراین، هر یک از دهلیزها، فقط با یک دریچهٔ قلبی تماس دارند ولی بطن با دو دریچهٔ قلبی مرتبط است.

۴) فقط سرخرگ شکمی به طور مستقیم، خون خارج شده از بطن چپ و مخروط سرخرگی را دریافت می‌کند.

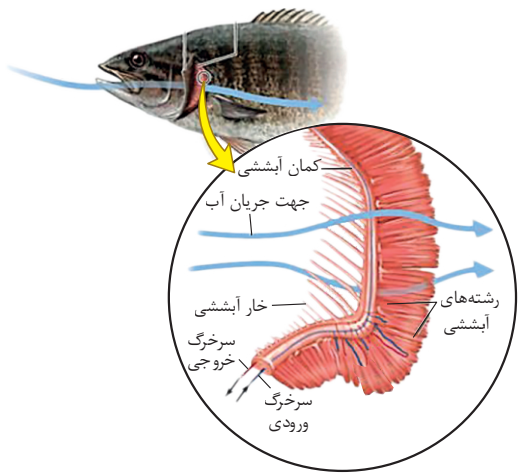
۷۲۳ ۱ (استنباطی)

در سطح پشتی بدن حشرات یک عدد رگ قابل مشاهده است. در سطح پشتی بدن کرم خاکی نیز یک عدد قلب لوله‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) کمی قبل‌تر اشاره کردیم که تعداد سوراخ‌های واردکنندهٔ مایع به درون بدن اسفنج بیشتر از تعداد سوراخ‌هایی است که مایع را از بدن اسفنج، خارج می‌کنند.

۳) با توجه به شکل بعدی، به هر کمان آبششی ماهی یک سرخرگ وارد می‌شود و یک سرخرگ از آن خارج می‌شود. از سوی دیگر، در سطح شکمی بدن ماهی یک سرخرگ و یک سیاهرگ شکمی دیده می‌شود. (یک ـ دو) (دهم ـ فصل ۳)



۴) منظور قسمت اول، دوزیستان بالغ است که سه حفره در قلب آن‌ها دیده می‌شود. در مورد قسمت دوم هم باید بگم که منظور مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است که تعداد آن‌ها دو عدد می‌باشد. (سه ـ دو)

۷۲۴ ۱ (مفهومی)

همهٔ موارد عبارت را نادرست تکمیل می‌نمایند.

بررسی همهٔ موارد

الف) سامانهٔ گردشی مضاعف در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران دیده می‌شود. در این بین، در جانورانی که بطن‌ها به طور کامل از یک‌دیگر جدا شده‌اند، حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی جانوران آسان می‌باشد؛ ولی در دوزیستان بالغ، حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آسان نیست.

ب) در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان، بطن‌ها به صورت کامل از یک‌دیگر جداشده‌اند. در این بین یکی از موارد انسان است که گردش خون مضاعف دارد. در دستگاه گردش خون انسان، به دهلیز راست سه رگ و به دهلیز چپ، چهار رگ اتصال دارد و به همین دلیل این گزینه غلط می‌شود!

ج) دوزیستان نابالغ، ماهی‌ها و دوزیستان بالغ یک بطن دارند. در این بین، دوزیستان نابالغ و ماهی‌ها گردش خون ساده دارند و به همین دلیل در این جانوران، خون پس از عبور از قلب یک بار از کل شبکه‌های مویرگی بدن عبور می‌کند و دوباره به قلب باز می‌گردد؛ اما در سامانهٔ گردش خون مضاعف دوزیستان بالغ این طور نیست.

د) در جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، قلب به صورت دو تلمبه عبور می‌کنند. در این جانوران، هم امکان ورود خون روشن و هم امکان ورود خون تیره به درون قلب وجود دارد.

نکته در سامانهٔ گردش خون مضاعف، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند. در همهٔ جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، دو دهلیز قابل مشاهده است. در برخی از این جانوران (مثل دوزیستان بالغ) فقط یک بطن وجود دارد.

	قلب چهارحفره‌ای	قلب سه حفره‌ای	قلب دو حفره‌ای	قلب لوله‌ای
جانوران	پستانداران ـ پرندگان ـ برخی خزندگان	دوزیستان بالغ	ماهی‌ها ـ دوزیستان نابالغ	کرم خاکی ـ حشرات ـ بیشتر نرم‌تنان
دریچهٔ قلبی	دارد (۴تا)	دارد	دارد	دارد
نوع گردش خون	مضاعف (بسته)	مضاعف (بسته)	ساده (بسته)	در کرم خاکی: ساده (بسته) در حشرات و نرم‌تنان: باز
خون عبوری از قلب	هم روشن و هم تیره	هم روشن و هم تیره	تیره	ـ
مسیر حرکت خون یا همولنف	از دهلیزها ← بطن‌ها	از دهلیزها ← بطن	از دهلیز ← بطن (عقب به جلو)	از عقب به جلو

۷۲۵ ۳ (خط به خط)

مدخل دو سرخرگ اکلیلی در سطحی بالاتر از محل دریچهٔ سینی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) طبق متن کتاب درسی، در سطح بالایی قلب هم سرخرگ و هم سیاهرگ قابل مشاهده است.

۲) هم در سطح جلویی و هم در سطح عقبی قلب گوسفند، رگ‌های اکلیلی دیده می‌شوند.

۴) به دهلیز چپ چهار رگ (سیاهرگ‌های شکمی) متصل است که در مقایسه با بقیهٔ حفرات قلبی، بیشتر است.

۷۲۶ ۴ (خط به خط)

در بسیاری از پستانداران همانند انسان، گویچه‌های خونی قرمز که منتقل‌کنندهٔ گاز اکسیژن محسوب می‌شوند، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) طبق متن کتاب درسی، برخی از بی‌مهرگان چنین سامانه‌ای دارند.

۲) بسیاری از نرم‌تنان سامانهٔ گردش خون از نوع باز دارند. در این جانوران شبکهٔ مویرگی دیده نمی‌شود.

۳) در برخی خزندگان بطن‌ها به صورت کامل از یک‌دیگر جدا شده‌اند.

۷۲۷ **۴** (مفهومی)

منظور صورت سؤال دوزیستان است که در طی بلوغ یک حفرهٔ دهلیزی به تعداد حفرات قلبی آن‌ها افزوده می‌شود. در دوزیستان، مثانه‌ای وجود دارد که توانایی ذخیرهٔ آب و یون‌ها را دارد. در این جانوران، امکان تغییر اندازهٔ مثانه وجود دارد؛ به نحوی که در زمان خشک‌شدن محیط، مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود. (دهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ساده‌ترین اندام تنفسی مهره‌داران پوست است که در دوزیستان بالغ نقش تنفسی بر عهده دارد. دقت داشته باشید که دوزیستان نابالغ توانایی تنفس پوستی را ندارند.

۲) در دوزیستان بالغ، بخشی از خون پس از خارج‌شدن از بطن (بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی) به سمت اندام‌های تنفسی می‌رود؛ ولی در مورد دوزیستان نابالغ باید بگم که تمامی خون پس از خارج شدن از بطن (بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی) به سمت اندام تنفسی که همان آبشش است می‌رود، نه فقط بخشی از آن! (دهم ـ فصل ۳)

۳) ساده‌ترین دستگاه گردش خون بستهٔ جانوری در کرم خاکی دیده می‌شود.

۷۲۸ **۴** (مفهومی)

در بدن پلاناریا و کرم‌های پهن، کیسهٔ گوارشی دیده می‌شود که در انتقال مواد به یاخته‌های بدن نقش دارد؛ ولی در کرم‌های لوله‌ای و حلقوی (مثل کرم خاکی) این طور نیست و لولهٔ گوارشی دارند. لولهٔ گوارشی در انتقال مواد به یاخته‌های بدن نقشی ایفا نمی‌کند. در جانورانی که لولهٔ گوارش دارند، مایعی فضای بین سطح خارجی لولهٔ گوارش و سطح داخلی بدن را پر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پلاناریا، سامانهٔ دفعی پروتونفریدی دارد و به همین دلیل در بدن آن، یاخته‌های شعله‌ای دیده می‌شوند. اما باید دقت داشته باشید که پلاناریا زندگی انگلی ندارد. (دهم ـ فصل ۵)

ترکیب سامانهٔ دفعی پروتونفریدی، شبکه‌ای از کانال هاست که از طریق منافذ دفعی به خارج بدن راه می‌یابند. سامانهٔ دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است که کار اصلی آن، دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن، از طریق سطح بدن انجام می‌شود. در طول کانال‌های پروتونفریدی، یاخته‌های شعله‌ای قرار دارند. مایعات بدن از فضای بین یاخته‌ای به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند و ضربان مژه‌های این یاخته‌ها، مایعات را به کانال‌های دفعی هدایت، و از منافذ دفعی خارج می‌کند. (دهم ـ فصل ۵)

۲) در ساختار مغز پلاناریا، دو گره عصبی دیده می‌شود، ولی این دو گره عصبی به هم جوش خورده نیستند. (یازدهم ـ فصل ۱)

ترکیب دستگاه عصبی پلاناریا، از مغز (متشکل از دو گره عصبی)، دو طناب عصبی موازی و رشته‌های عصبی متصل‌کنندهٔ دو طناب عصبی به یک‌دیگر تشکیل‌شده‌است. دقت داشته باشید که گره‌های عصبی مغز پلاناریا به هم جوش خورده نیستند و در ساختار هر یک از آن‌ها، تعداد زیادی جسم یاخته‌ای دیده می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۱)

۳) در کرم خاکی که نوعی هرمافرودیت است، لقاح بین یاخته‌های جنسی یک جاندار ممکن نیست. در واقع در کرم‌های خاکی لقاح دوطرفی صورت می‌گیرد و گامت‌های هر فرد، گامت‌های فرد دیگری را بارور می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۷)

کرم خاکی
- لوله گوارش دارد ← مسیر حرکت غذا: (دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← روده)
- تنفس پوستی دارد (پوست مرطوب) ← تبادلات گازی از طریق شبکه‌های مویرگی زیر پوستی
- ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون جانوری را دارد
  - قلب‌ها
    - قلب لوله‌ای (سطح پشتی)
    - قلب‌های کمکی ← انتقال خون به پایین و عقب
  - رگ پشتی، رگ شکمی و شبکه‌های مویرگی دارد.
- سامانهٔ دفعی متانفریدی دارد ← در هر حلقه از بدن یک جفت متانفریدی دارد.
- هرمافرودیت است ← لقاح دو طرفی دارد (هر کرم دو نوع گامت می‌سازد)

۷۲۹ **۴** (مفهومی)

قلب جانورانی که سامانهٔ گردش خون مضاعف دارند، به صورت دو تلمبه عمل می‌کند. در دوزیستان بالغ، دهلیز راست خون تیره و دهلیز چپ خون روشن را دریافت می‌کند. در بطن این جانوران خون روشن و تیره با هم مخلوط می‌شوند. در مورد جانوران با قلب چهار حفره‌ای هم باید عرض کنم که سمت چپ قلب خون روشن و سمت راست قلب آن‌ها، خون تیره دریافت می‌کند. بنابراین این گزینه درسته!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حشرات و بسیاری از نرم‌تنان سامانهٔ گردش مواد از نوع باز دارند. در حشرات طناب عصبی شکمی با گره‌های تنظیم کنندهٔ فعالیت ماهیچه‌های بدن دیده می‌شود؛ ولی در نرم‌تنان نه! (یازدهم ـ فصل ۱)

۲) در بدن کرم خاکی و حشرات قلب لوله‌ای قابل مشاهده است، ولی در ساختار قلب کرم خاکی منافذ دریچه‌دار دیده نمی‌شود.

۳) در هر جانوری که لولهٔ گوارش دارد، حفرهٔ عمومی بدن یا همان سلوم قابل مشاهده است. مایع موجود در این فضا در برخی از این جانوران نظیر کرم‌های لوله‌ای موجب انتقال مواد غذایی در بدن می‌شود، ولی در مورد بسیاری از جانوران واجد لولهٔ گوارش این طور نیست و سامانهٔ ویژه‌ای برای انتقال خون دارند.

۷۳۰ **۱** (مفهومی)

قسمت اول صورت سؤال، ماهی‌ها را بیان می‌کند که در سطح شکمی خود قلب دارند و قسمت دوم هم ممکن است کرم خاکی یا حشرات را مدنظر داشته باشد. ماهی‌ها در زیر پوست خود کانالی به نام خط جانبی دارند که حاوی گیرنده‌های مژک‌دار است. مژک‌های گیرنده‌های کانال خط جانبی، طول نابرابر دارند و در تماس با مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند. (یازدهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در سطح پشتی ماهی‌ها خون غنی از اکسیژن از سمت جلو به عقب هدایت می‌شود. در مورد حشرات باید بگم که خون غنی از اکسیژن اصلاً معنی ندارد (همولنف آن‌ها فاقد گازهای تنفسی است) و در رابطه با کرم خاکی هم باید به اطلاعتون برسونم که خون در قلب لوله‌ای از عقب به جلو حرکت می‌کند، ولی از کیفیت خون آن و غلظت اکسیژن در آن نمی‌توان حرفی زد.

۳) دستگاه عصبی مرکزی حشرات و ماهی، از یک مغز و طناب عصبی تشکیل شده‌است.

در مورد دستگاه عصبی کرم خاکی نمی‌توان اظهار نظر کرد ولی همین که حشرات رو میدونیم واسه رد گزینه کافیه! (یازدهم ـ فصل ۱)

۴) در ماهی‌ها اسکلت درونی وجود دارد. این اسکلت ممکن است از نوع استخوانی باشد و یا غضروفی! بنابراین این مورد در ارتباط با همهٔ ماهیان درست نیست! (یازدهم ـ فصل ۳)

gajmarket.com

۷۳۱ **۲** (مفهومی)

ساده‌ترین گردش خون بسته در کرم خاکی دیده می‌شود. در کرم خاکی در محل اتصال سیاهرگ به قلب یک دریچه وجود دارد که مانع خروج خون از قلب می‌شود و در محل اتصال قلب به سرخرگ نیز دریچهٔ دیگری وجود دارد که مانع بازگشت خون به درون قلب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دوزیستان بالغ، ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون مضاعف دیده می‌شود. در این جانوران، بیشتر تبادلات گازی از طریق پوست انجام می‌شود. دقت داشته باشید که در جانوران واجد کیسه‌های هوادار (پرندگان)، شش وجود دارد. (دهم ـ فصل ۳)

۳) ساده‌ترین دستگاه گردش خون مهره‌داران، در ماهی‌ها قابل مشاهده است. بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی ماهی‌ها بطن است که نسبت به دهلیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.

۴) ساده‌ترین سامانهٔ انتقال مواد جانوری در اسفنج‌ها دیده می‌شود. در اسفنج‌ها، یاخته‌های تاژک‌دار (نه مژک‌دار!) که همان یاخته‌های یقه‌دار هستند به گردش مواد درون بدن کمک می‌کنند.

۷۳۲ **۴** (مفهومی)

منظور قسمت اول می‌تواند ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ باشد که گردش خون بسته ساده و قلب دو حفره‌ای دارند. در این جانوران، رگ با کم‌ترین میزان فشار خون، سیاهرگ شکمی است که خون تیره را به قلب باز می‌گرداند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در حشرات همولنف نقش خون، لنف و مایع میان بافتی را بر عهده دارد. در این جانوران سیستم تنفس نایدیسی وجود دارد و به همین دلیل، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی بر عهده ندارد. (دهم ـ فصل ۳)

۲) در جانوری که قلب چهار حفره‌ای دارند، حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی مضاعف آسان‌تر است. تلمبه کردن خون به شش‌ها و پوست، در دوزیستان بالغ دیده می‌شود که قلب سه حفره‌ای دارند.

۳) قسمت اول این سؤال جانوران زیادی از جمله حشرات، کرم‌های لوله‌ای، نرم‌تنان و اسفنج و جانوران دارای کیسهٔ گوارشی را شامل می‌شود که مویرگ ندارند. اما قسمت دوم فقط در مورد حشرات و بسیاری از نرم تنان درست است ولی در مورد بقیه صدق نمی‌کند.

۷۳۳ **۱** (مفهومی)

ساده‌ترین ساختار تنفسی مهره‌داران پوست است که در دوزیستان بالغ وجود دارد. بخشی از خون خارج‌شده از بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی دوزیستان بالغ، به سمت اندام‌های تنفسی جانور می‌رود تا کربن دی‌اکسید از آن خارج شود. بخش دیگری از آن نیز به سمت اندام‌های عمومی بدن منتقل می‌شود. (دهم ـ فصل ۳)

ترکیب ساده‌ترین‌ها در جانوران که در کتاب درسی اشاره شده‌اند به صورت زیر هستند:

۱ ساده‌ترین ساختار تنفسی مهره‌داران: پوست ← در دوزیستان بالغ

۲ ساده‌ترین سامانهٔ گردش مواد جانوری: در اسفنج‌ها

۳ ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون: سامانهٔ گردش خون باز ← در بیشتر نرم‌تنان و در بندپایان

۴ ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون بسته: در کرم خاکی

۵ ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون مهره‌داران: سامانهٔ گردش خون ساده ← در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ

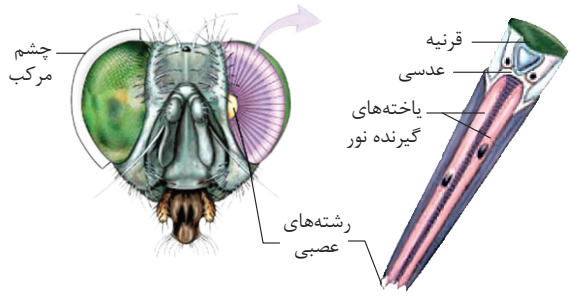
۶ ساده‌ترین سامانهٔ گردش خون مضاعف: در دوزیستان بالغ

۷ ساده‌ترین آبشش‌ها: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ← در ستارهٔ دریایی

۸ ساده‌ترین ساختار عصبی جانوری: شبکهٔ عصبی ← در هیدر

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در ساختار چشم مرکب حشرات، تعداد زیادی عدسی و قرنیه دیده می‌شود. تمامی خونی که قرار است از قلب خارج شود، باید از رگ‌های خونی خارج گردد. (یازدهم ـ فصل ۲)

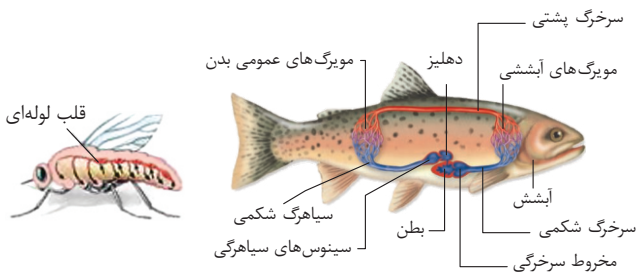


۳) کرم خاکی، تنفس پوستی و سامانهٔ دفعی متانفریدی دارد. در تمامی قسمت‌های بدن شبکه‌های مویرگی بین رگ پشتی و شکمی بدن کرم خاکی دیده می‌شود، نه فقط بخشی از بدن! (دهم ـ فصل ۳ و ۵)

۴) در دوزیستان نابالغ و ماهیان، تنفس آبششی انجام می‌شود. در همهٔ این جانوران، هر رگی که خون را به شبکه‌های مویرگی وارد می‌کند، نوعی سرخرگ به حساب می‌آید. سرخرگ پشتی خون را به شبکه‌های مویرگی عمومی بدن وارد می‌کند و سرخرگ شکمی خون را به شبکهٔ مویرگی آبششی وارد می‌کند. (دهم ـ فصل ۳)

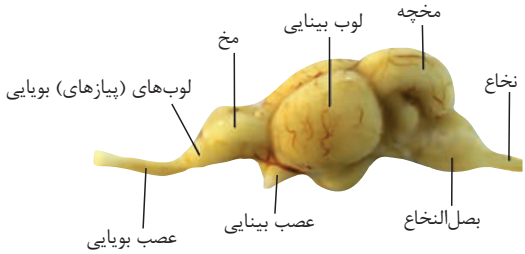
۷۳۴ **۳** (مفهومی)

در برخی ماهی‌ها اسکلتی غضروفی دیده می‌شود که از اندام‌های حیاتی بدن حفاظت می‌کند. حشرات دارای کیسه‌های معده هستند که آنزیم ترشح می‌کند. در ماهی قلب در سطح شکمی قرار دارد و خون را به سمت جلویی بدن هدایت می‌کند. در ملخ قلب در سطح پشتی قرار گرفته است ولی باز هم خون را از قسمت‌های عقبی بدن به قسمت‌های جلویی آن می‌آورد. (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۳)

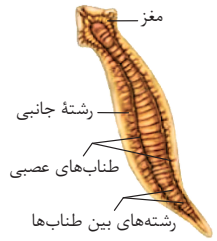


بررسی سایر گزینه‌ها

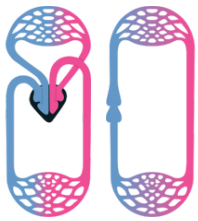
۱) پستانداران نشخوارکننده مانند گاو معدهٔ چهار قسمتی دارند. در ماهی مخچه، نسبت به لوب‌های بینایی اندازهٔ کوچک‌تری دارد. *به شکل مغز ماهی در زیر به نگاهی بنداز!* (یازدهم ـ فصل ۲)



۲) پلاناریا جانوری است که دو طناب عصبی موازی دارد. در ماهی‌ها لولهٔ گوارش دیده می‌شود، ولی در پلاناریا کیسهٔ گوارشی قابل مشاهده است. بنابراین، در بدن ماهی‌ها، امکان مشاهدهٔ حفرهٔ عمومی وجود دارد ولی در پلاناریا نه! (یازدهم ـ فصل ۱)



۴) جانوران جفت‌دار، همگی پستاندار هستند. در ماهی‌ها به دهلیز و بطن فقط خون تیره وارد می‌شود. در مورد پستانداران هم باید خدمتتون عرض کنم که به حفرات سمت چپ قلب فقط خون روشن وارد می‌شود و به حفرات سمت راست بدن فقط خون تیره وارد می‌گردد. بنابراین جملهٔ گفته شده در این گزینه، هم در مورد ماهی‌ها و هم در مورد پستانداران صدق می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۷)



	ماهی‌ها	دوزیستان نابالغ	دوزیستان بالغ	خزندگان	پرندگان	پستانداران
دستگاه تنفس	آبششی		بیشتر ← پوستی (دارای مادهٔ مخاطی) کم‌تر ← ششی (با کمک ساز و کار فشار مثبت)	ششی	ششی (به کمک کیسه‌های هوادار)	ششی (با کمک ساز و کار فشار منفی یا مکش)
دستگاه گردش خون	ساده و بسته (قلب دوحفره‌ای)		مضاعف و بسته (قلب سه حفره‌ای)	برخی خزندگان مثل کروکودیل ← مضاعف و بسته با قلب چهار حفره‌ای واجد بطن‌های کاملاً جدا	مضاعف و بسته (قلب ۴ حفره‌ای)	
دستگاه دفع مواد زاید	ماهی آب شور ← کلیه + غدد راست روده ← ادرار غلیظ ماهی آب شیرین ← کلیه + آبشش (پوست مخاطی) ← ادرار رقیق	-	کلیه ← مشابه ماهی آب شیرین ← دفع ادرار رقیق مثانه ← دارای توانایی ذخیرهٔ آب و یون‌ها	پیچیده‌ترین شکل کلیه برخی خزندگان و پرندگان دریایی ← غدد نمکی هم در نزدیکی چشم و زبان دارند ← کمک به دفع		
دستگاه عصبی	مرکزی (نخاع + مغز) و محیطی					
دستگاه اسکلتی	برخی ماهی‌ها ← اسکلت داخلی غضروفی بقیه ماهی‌ها ← اسکلت استخوانی		اسکلت داخلی استخوانی			
حواس ویژه	کانال خط جانبی	-	-	برخی مارها ← گیرنده‌های فروسروخ	-	-
تولیدمثل	اکثر ← لقاح خارجی برخی ← لقاح داخلی	-	لقاح خارجی	لقاح داخلی (تخم‌گذار)		لقاح داخلی
ایمنی	اختصاصی و غیراختصاصی					

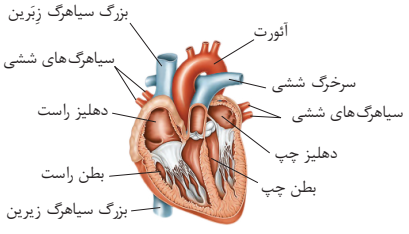
۷۳۵ | **۱** (مفهومی)

گیرنده‌های فشاری مؤثر بر تنظیم فشار خون، در دیوارهٔ رگ‌های موجود در گردش خون عمومی قرار دارند. بطن چپ، خون روشن را به درون این رگ‌های خونی وارد می‌کند. این حفرهٔ قلبی در مقایسه با سایر حفرات قلبی، میزان مصرف ATP بیشتری دارد، زیرا که به میزان بیش‌تری فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) گره ایجادکنندهٔ ضربان‌های طبیعی همان گره سینوسی ـ دهلیزی است که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد.

۳) بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی با توجه به شکل بعدی در بطن راست قابل مشاهده است.



۴) بطن چپ با دریچه‌های دولختی و سینی ابتدای سرخرگ آئورت در ارتباط است. بنابراین، این حفرهٔ قلبی با دو نوع دریچه ارتباط دارد که تعداد اجزای آن‌ها با یک‌دیگر متفاوت است.

۷۳۶ | **۲** (استنباطی)

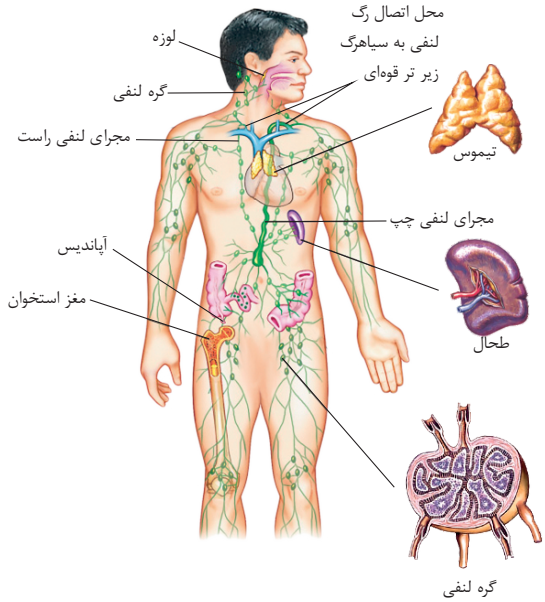
بزرگ‌ترین گره شبکه هادی گره سینوسی ـ دهلیزی است که در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد طبق شکل سؤال قبل بزرگ سیاهرگ زبرین از جلوی سرخرگ ششی سمت راست عبور می‌کند، سرخرگ ششی حاوی خون کم‌اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رگ‌های اکلیلی در بافت چربی اطراف قلب قرار دارند. خون سرخرگ‌های اکلیلی پس از تغذیه ماهیچه قلب در نهایت از طریق سیاهرگ آکلیلی مستقیماً به دهلیز راست می‌ریزد و وارد بزرگ سیاهرگ زبرین نمی‌شود.

۳) مجرای لنفی چپ قطورترین مجرای لنفی بدن می‌باشد. مجرای لنفی چپ مستقیماً به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ می‌ریزد. با توجه به شکل بعدی سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت چپ پس از پیوستن به رگی دیگر، بزرگ سیاهرگ زبرین را می‌سازد. بنابراین، مجرای لنفی چپ مستقیماً به بزرگ سیاهرگ زبرین نمی‌ریزد!

gajmarket.com



۴) سیاهرگ فوق‌کبدی خون را از کبد خارج می‌کند و به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. دقت داشته باشید که خون اندام‌های پایین‌تر از قلب به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد، نه زبرین!

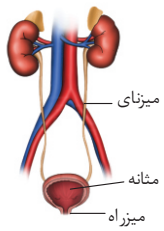
۷۳۷ ۳ (استنباطی)

با توجه به شکل ۱ فصل ۴، از بطن راست یک سرخرگ ششی منشأ می‌گیرد. این رگ در زیر قوس آئورت به دو شاخهٔ چپ و راست تقسیم می‌شود که شاخهٔ سمت راست آن، خون کم اکسیژن را به شش سمت راست می‌ریزد. در ساختار شش راست، سه لوب دیده می‌شود. (دهم ـ فصل ۳)

ترکیب شش سمت راست از سه لوب و شش سمت چپ از دو لوب تشکیل شده است. (دهم ـ فصل ۳)

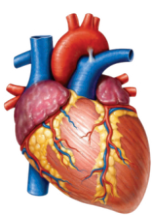
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اندام سازندهٔ رنین، کلیه است. رگی که به کلیه خون‌رسانی می‌کند، سرخرگ کلیه می‌باشد که از آئورت (سرخرگی قطور) جدا شده است. اما باید توجه داشته باشید که با توجه به شکل سرخرگ کلیه در سطحی عقب‌تر از سیاهرگ کلیه قرار دارد.



ترکیب در نتیجهٔ کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، فشار خون در کلیه کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از کلیه آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و راه اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غدهٔ فوق کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها بازجذب سدیم را باعث می‌شود. در نتیجهٔ بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. (دهم ـ فصل ۵)

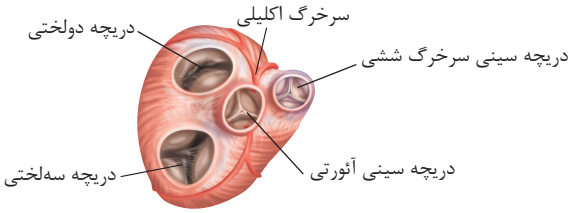
۲) در سطح جلوی قلب هم سرخرگ کرونری سمت راست و هم سرخرگ کرونری سمت چپ درون بافت چربی دیده می‌شوند. سرخرگ کرونری سمت چپ از سمت راست آئورت جدا نمی‌شود! آئورت قطورترین سرخرگ بدن است.



۴) تشکیل لخته در سرخرگ‌های اکلیلی موجب ایجاد سکتهٔ قلبی می‌شود. سرخرگ‌های اکلیلی از سرخرگ آئورت منشأ می‌گیرند. در ضخیم‌ترین لایه قلب رشته‌های کلاژن دیده می‌شوند؛ اما در لایهٔ میانی سرخرگ رشته‌های پروتئینی کشسان هستند که در اطراف ماهیچه‌ها قرار دارند.

۷۳۸ ۴ (استنباطی)

لنف بدن توسط مجاری لنفی چپ و راست جمع‌آوری شده و پس از عبور از سیاهرگ‌های زیترقوه‌ای و سپس با عبور از بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست می‌ریزد و پس از آن وارد بطن راست می‌شود. بنابراین نخستین دریچه‌ای که لنف از آن عبور می‌کند، دریچهٔ سه‌لختی است که بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد. بافت پیوندی (بافتی با فضای بین یاخته‌ای زیاد) باعث استحکام همهٔ دریچه‌ها می‌شود. در ضمن با توجه به شکل زیر و شکل ۱ فصل ۴ کتاب درسی دهم، دریچهٔ سه‌لختی در سطحی عقب‌تر و پایین‌تر از سایر دریچه‌ها قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها

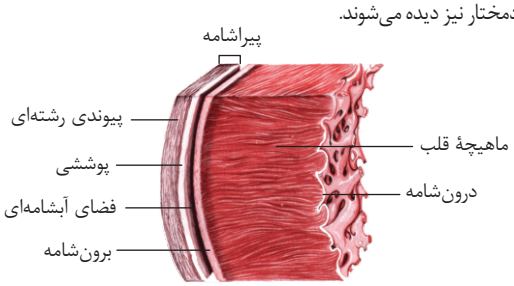
۱) قطورترین بخش دیواره قلب مربوط به بطن چپ است. در زمان انقباض بطن‌ها، دریچهٔ سه‌لختی که به طناب‌های ارتجاعی متصل می‌باشد، مانع عبور خون بین دهلیز راست و بطن راست می‌شود.

۲) *این گزینه هر دو قسمتش غلطه! میگی چطور؟ ادامه رو بخون* ... بسته‌شدن دریچه‌های سینی صدای تاک قلب را ایجاد می‌کند. *برای قسمت دوم این گزینه هم به شکل قبلی یه نگاه بنداز، دریچهٔ سه‌لختی از همه دریچه‌ها عقب‌تره!*

۳) گره دهلیزی ـ بطنی به دسته تارهای بطنی متصل است. این گره در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد؛ بنابراین دریچهٔ سه‌لختی در جلوی گره دهلیزی ـ بطنی قرار دارد. *قسمت دوم این گزینه صحیحه*، ابتدای موج T در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در این زمان دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته‌اند.

۷۳۹ ۴ (خط به خط)

موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. ضخیم‌ترین لایهٔ کیسهٔ محافظت‌کننده قلب پریکارد و ضخیم‌ترین لایهٔ ساختار دیوارهٔ قلب میوکارد است. در ساختار پریکارد بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی رشته‌ای به کار رفته است، هم‌چنین این بافت می‌تواند دارای بافت چربی هم باشد. در ساختار میوکارد علاوه بر بافت ماهیچه‌ای، بافت پیوندی رشته‌ای و رشته‌های دستگاه عصبی خودمختار نیز دیده می‌شوند.



بررسی همهٔ موارد

الف) بافت حاوی بیشترین ذخیرهٔ انرژی بدن بافت چربی است که در پریکارد برخلاف میوکارد ممکن است دیده شود. منظور از یاخته‌هایی با توانایی انقباض ذاتی یاخته‌های بافت هادی بوده که فقط در میوکارد دیده می‌شوند. (تفاوت ـ تفاوت) (دهم ـ فصل ۲)

ب) میوکارد و پریکارد هردو دارای بافت پیوندی رشته‌ای هستند که دارای رشته‌های کلاژن فراوان می‌باشد. مایع روان‌کنندهٔ قلب مایع آبشامه‌ای بوده و در بین پریکارد و اپی‌کارد قرار دارد. میوکارد با مایع آبشامه‌ای در تماس نیست. (شباهت ـ تفاوت)

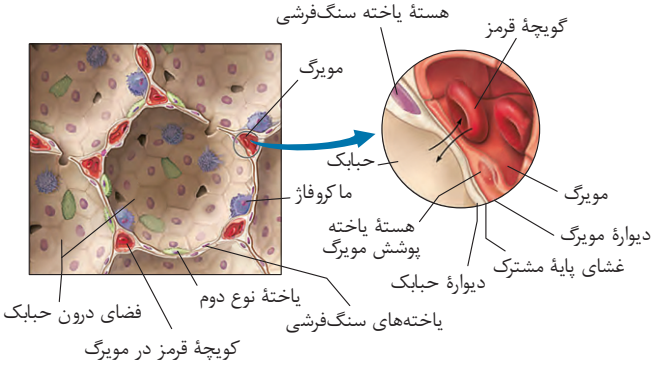
ج) یاخته‌های نوع اول حبابک‌ها از نوع سنگ‌فرشی هستند. در میوکارد برخلاف پریکارد یاخته‌های سنگ‌فرشی وجود ندارند. رشته‌های دستگاه عصبی خودمختار فقط درلایهٔ میوکارد دیده می‌شوند.(تفاوت ـ تفاوت)

ترکیب در داخل حبابک‌ها سه نوع یاخته دیده می‌شود: (دهم ـ فصل ۳)

۱) یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک‌ها ← دارای ظاهر سنگ‌فرشی و تعداد زیاد ← نقش مهم در تبادل گازهای تنفسی

۲) یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌ها ← دارای توانایی ترشح عامل سطح فعال ← دارای ظاهر کاملاً متفاوت و تعداد کم‌تر

۳) یاخته‌های درشت‌خوار ← جزئی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها نیستند ← توانایی بیگانه‌خواری و از بین‌بردن ذرات بیگانه و عوامل بیماری‌زا



د) در هر دو لایهٔ بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود. *دیگه خودتون میدونید یکی از ویژگی‌های بافت‌های پیوندی داشتن فضای بین یاخته‌ای زیاده!* یاخته‌های دوهسته‌ای و دارای صفحه بینابینی فقط در لایه میوکارد دیده می‌شوند. یاخته‌های بافت پوششی سنگ‌فرشی، بافت چربی و بافت پیوندی رشته‌ای تک‌هسته‌ای می‌باشند. (شباهت ـ تفاوت)

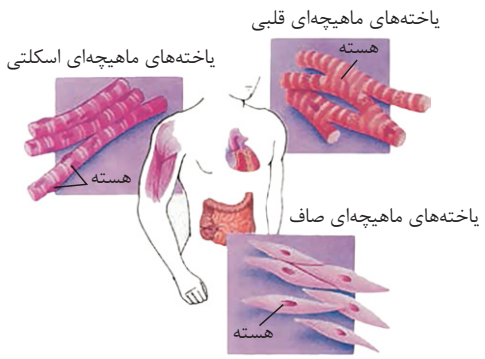
نکته در بین بافت‌های جانوری فقط بافت ماهیچه قلبی و اسکلتی می‌توانند یاخته‌هایی با بیش از یک هسته داشته باشند و همهٔ یاخته‌های بافت‌های پوششی و پیوندی و عصبی تک هسته‌ای هستند.

۷۴۰ **۴** (مفهومی)

یاخته‌های ماهیچه قلبی از طریق صفحات بینابینی به هم مرتبط‌اند. در انتهای ماه اول جنینی ضربان قلب آغاز می‌شود (یازدهم ـ فصل۷)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) همهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی و برخی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بیش از یک هسته دارند. هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی برخلاف هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در مرکز آن‌هاست.



نکته بافت ماهیچه‌ای که دارای .....

۱ یاخته‌های تک‌هسته‌ای است ← ماهیچهٔ صاف و قلبی

۲ فقط یاخته‌های تک‌هسته‌ای است ← ماهیچهٔ صاف

۳ یاخته‌های دوهسته‌ای است ← ماهیچهٔ قلبی

۴ یاخته‌هایی با بیش از یک هسته است ← ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی

۵ یاخته‌های چند هسته‌ای است ← ماهیچهٔ اسکلتی

۶ فعالیت ارادی است ← ماهیچهٔ اسکلتی

۷ فعالیت غیرارادی است ← ماهیچهٔ اسکلتی، صاف، قلبی

۸ فقط فعالیت غیرارادی است ← ماهیچهٔ صاف و قلبی

۹ فقط فعالیت ارادی است ← چنین ماهیچه‌ای نداریم!

۲) یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی به صورت مخطط دیده می‌شوند. ماهیچهٔ اسکلتی توسط دستگاه عصبی پیکری عصب‌دهی می‌شود.

۳) ماهیچهٔ اسکلتی به زردپی متصل است. ماهیچهٔ اسکلتی همواره توسط دستگاه عصبی پیکری عصب‌دهی می‌شود، اما دقت داشته باشید ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند در هنگام انعکاس‌ها اعمال غیرارادی هم انجام دهند.

۷۴۱ **۴** (استنباطی)

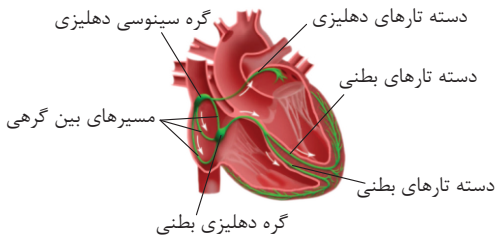
گره بزرگ‌تر شبکه هادی گره سینوسی ـ دهلیزی و گره کوچک‌تر شبکه هادی گره دهلیزی ـ بطنی است. بخشی از پیام‌های گره سینوسی ـ دهلیزی از دسته تارهای دهلیزی به دهلیز چپ منتقل می‌شود. در بین حفرات قلب، دهلیز چپ به بیشترین رگ‌های خونی متصل است. (۴ سیاهرگ ششی)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پیام‌های خارج شده از گره دهلیزی ـ بطنی نمی‌توانند به مسیرهای بین‌گرهی منتقل شوند.

۲) گره دهلیزی ـ بطنی هیچ ارتباطی با دسته تارهای دهلیزی ندارد.

۳) بخشی از پیام‌های گره سینوسی ـ دهلیزی از طریق دسته تارهای دهلیزی به دهلیز چپ منتقل می‌شوند. پیام درون این تارها در مسیر خود به سمت پایین حرکت نمی‌کند. از طرفی بخش دیگری از پیام‌های این گره، از طریق مسیرهای بین گرهی منتقل می‌شوند. در این حالت، پیام‌های تحریک به سمت پایین حرکت می‌کنند.



۷۴۲ **۲** (استنباطی)

در بین دسته تارهای شبکه هادی دسته تارهای بطنی در حفرات بیشتری از قلب دیده می‌شوند. موج QRS موج انقباض بطن‌هاست. با توجه به این که دسته تارهای بطنی پیام انقباض بطن‌ها را منتقل می‌کنند، می‌توان نتیجه گرفت که ثبت موج QRS و فعالیت دسته تارهای بطنی همزمان‌اند.

نکته کدوم دسته تارهای شبکهٔ هادی در کجا دیده میشه:

دسته تارهای بین گرهی: فقط در دهلیز راست

دسته تارهای دهلیزی: دهلیز راست و دهلیز چپ

دسته تارهای بطنی: دهلیز راست، بطن راست، بطن چپ

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با توجه به شکل پاسخ سؤال قبل، محل دوشاخه‌شدن دسته تارهای بطنی در نزدیکی محل اتصال دهلیزها به بطن‌ها است و از نوک قلب فاصلهٔ زیادی دارد.

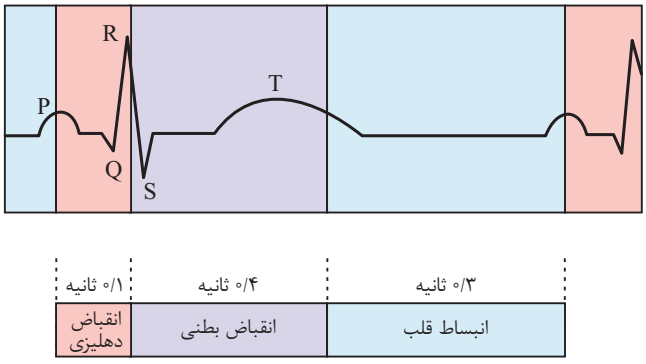
۳) موج P موج انقباض دهلیزهاست. گره سینوسی ـ دهلیزی گره مؤثر در ایجاد موج P است؛ اما دسته تارهای بطنی با گره دهلیزی ـ بطنی ارتباط نزدیکی دارند.

۴) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی مسئول ایجاد صدای اول قلب هستند. این دریچه‌ها در سطح پایین‌تر از دسته تارهای بطنی قرار ندارند.

۷۴۳ ۴ (استنباطی)

اتفاقات رخ داده در یک دورهٔ قلبی به ترتیب شامل این موارد است: ثبت موج P یا همان مشاهدهٔ پیام تحریک دهلیزها (گزینهٔ ۲) ← انقباض دهلیزها ← پایان انقباض دهلیزها و شروع انقباض ماهیچهٔ دیوارهٔ بطن‌ها (گزینهٔ ۳) ← بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و شنیده‌شدن صدای پووم (گزینهٔ ۱) ← بازشدن دریچه‌های سرخرگی ← ثبت موج T (موج الکتریکی مربوط به استراحت حفرات پایینی قلب) در منحنی الکتروکاردیوگرام (گزینهٔ ۴).

مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی دریچهٔ سرخرگی آئورت است. بازشدن دریچهٔ سرخرگی آئورت در ابتدای انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد. دقت کنید موارد ۱، ۲ و ۳ قبل از بازشدن دریچه‌های سرخرگی روی می‌دهند.



۷۴۴ ۱ (مفهومی)

با توجه به شکل پاسخ سؤال قبل، بیشترین پتانسیل الکتریکی قلب در موج R ثبت می‌شود. در طی فاصلهٔ گفته‌شده گره ضربان‌ساز فعالیت خود را شروع نمی‌کند. این اتفاق در زمان ثبت موج P رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) سرخرگ آئورت، قطورترین سرخرگ بدن است. در طی انقباض بطن‌ها فشار خون آئورت، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۳) در شروع انقباض بطن‌ها برای مدت زمان کوتاهی همهٔ دریچه‌های قلبی بسته‌اند و خونی از قلب خارج نمی‌شود. البته در این زمان امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد. بنابراین در این زمان، حجم خون موجود در خارج از قلب کاهش می‌یابد!

۴) به دلیل عدم وجود دریچه بین سیاهرگ‌ها و دهلیزها، خون همواره به دهلیزها وارد می‌شود؛ اما دقت داشته باشید در طی انقباض بطن همواره دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته بوده و خونی به بطن‌ها وارد نمی‌شود.

نکته هدف مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، پر شدن بطن‌ها از خون است. برای پرشدن بطن‌ها از خون در این مراحل دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز بوده و دریچه‌های سرخرگی بسته‌اند تا جلوی خروج خون را بگیرند. هدف مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون‌رسانی به اندام‌هاست. بنابراین در این مرحله دریچه‌های سرخرگی باز شده و خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

۷۴۵ ۳ (استنباطی)

در بین مراحل چرخهٔ ضربان قلب استراحت عمومی بیشتر از بقیه و انقباض دهلیزها کم‌تر از بقیه طول می‌کشند. در ابتدای استراحت عمومی با بسته‌شدن دریچه‌های سینی صدای دوم قلب از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود. پس از بسته‌شدن دریچه‌های سینی، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بازشده و خون از دهلیزها (گروهی از حفرات قلب) خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحله استراحت عمومی خون درون بطن‌ها جمع می‌شود و دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند. جهت عبور خون از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در جهت بالا به پایین است؛ *نه پایین به بالا!*

۲) کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، انقباض دهلیزهاست. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، فشار خون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن در حال افزایش نیست! (ثابت باقی می‌ماند.) از سوی دیگر، در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون هم به درون دهلیزها و هم به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

۴) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های سینی خونی به رگ‌ها وارد نمی‌شود و امکان افزایش حجم خون رگ‌ها وجود ندارد. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها امکان تغییر وضعیت دریچه‌ها وجود ندارد. وضعیت دریچه‌ها در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی تغییر می‌کند.

۷۴۶ ۴ (استنباطی)

ابتدای ثبت موج P مربوط به مرحلهٔ استراحت عمومی است. در بازهٔ انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی تا پایان ثبت موج T (موج مربوط به استراحت بطن‌ها) امکان شنیده‌شدن دو صدای قلبی طبیعی وجود دارد. یکی از این صداها مربوط به بخش RS منحنی قلب‌نگاره (ابتدای انقباض بطن‌ها) بوده و دیگری مربوط به بخش نزولی موج T (ابتدای استراحت عمومی) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در بدن انسان خون یا به صورت کم‌اکسیژن یا به صورت غنی از اکسیژن دیده می‌شود؛ *اما عبارتی که توی صورت سؤال می‌بینید، خون فاقد اکسیژن است که باعث نادرست‌شدن این گزینه شده!*

۲) انتهای بازه گفته‌شده در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی است که در آن فشار بطن چپ کم‌تر از سرخرگ آئورت می‌باشد. در ضمن در شروع انقباض بطن‌ها مدت زمانی طول می‌کشد که فشار بطن چپ از سرخرگ آئورت بیشتر شود. *بین فودمون باشه، به همین علته که دریچه‌های سینی در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته‌اند.*

۳) فعالیت گره سینوسی ـ دهلیزی کمی قبل از ثبت موج P آغاز می‌شود. با توجه به شکل نمودار قلب‌نگاره، از آغاز ثبت موج P (انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی) تا انتهای ثبت موج T (بخش ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی) امکان ندارد که ۰/۸ ثانیه طول بکشد. *می‌دونی چرا؟* چون که کل مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب ۰/۸ ثانیه طول می‌کشد!

۷۴۷ ۱ (استنباطی)

در بین حفرات قلب دهلیزها از بطن‌ها کوچک‌تر هستند پس کوچک‌ترین حفرهٔ قلب باید یکی از دهلیزها باشد. در حین انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته بوده و خون درون دهلیزها در حال تجمع می‌باشد؛ به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که منظور صورت سؤال، مرحلهٔ انقباض بطن‌ها می‌باشد. مرحله قبل و بعد از انقباض بطن‌ها به ترتیب انقباض دهلیزها و استراحت عمومی هستند. در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، صدای اول قلب شنیده می‌شود؛ اما در ابتدای انقباض دهلیزها (مرحلهٔ قبلی!) صدایی شنیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) مرحله بعد از انقباض بطن‌ها، استراحت عمومی است. در ابتدای هر دو مرحله (انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی) برای مدت کوتاهی تمامی دریچه‌های قلبی بسته‌اند.

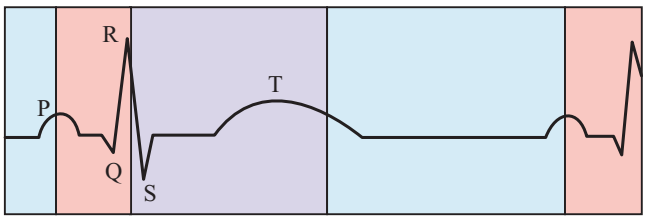
نکته در ابتدای انقباض بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در ابتدای استراحت عمومی، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند. در فاصلهٔ کوتاهِ بسته‌شدن دریچه‌ها تا بازشدن دریچه‌های نوع دیگر، همهٔ دریچه‌های قلبی بسته‌اند.

۳) در ابتدای انقباض بطن‌ها موج R رسم می‌شود که ارتفاع بیشتری نسبت به قله موج T دارد، اما در ابتدای انقباض دهلیزها قلهٔ موج P رسم می‌شود که ارتفاع کمتری نسبت به قله T دارد. *اینم تابلوئه که هرچی ارتفاع بیشتر باشه فعالیت الکتریکی بیشتره!*

۴) هم در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و هم در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر می‌کند که عامل این تغییر در ابتدای انقباض بطن‌ها، نیروی انقباضی بطن‌ها و در ابتدای استراحت عمومی، تجمع خون در سطح بالایی دریچه‌هاست. *در این گزینه، علت تغییر وضعیت دریچه‌ها برعکس عنوان شده است.*

۷۴۸ | ۱ (استنباطی)

در ابتدای انقباض بطن‌ها (قسمت RS) و ابتدای استراحت عمومی (انتهای موج T) همهٔ دریچه‌های قلب بسته‌اند. در شکل، مشاهده می‌کنید که در هر دو زمان گفته شده، فعالیت الکتریکی قلب نگاره درحال کاهش است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۲) کم‌ترین فعالیت الکتریکی قلب در زمان موج S، ثبت می‌شود. در این هنگام، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود؛ ولی به درون بطن‌ها نه!

۳) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها بر اثر بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی و در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی به‌علت بسته‌شدن دریچه‌های سینی، از سمت چپ قفسهٔ سینه صدایی شنیده می‌شود. کمی بعد از شنیده‌شدن صدا در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی و در مرحلهٔ استراحت عمومی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند، باید توجه داشته باشید که علت بازشدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، انقباض بطن‌ها نیست؛ بلکه جمع‌شدن خون در بالای آن‌هاست.

۴) حداقل میزان فشار آئورت در مرحلهٔ استراحت عمومی ثبت می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی هیچ حفرهٔ قلبی در حال انقباض نیست.

۷۴۹ | ۴ (استنباطی)

در قلب نگارهٔ موجود در صورت سؤال، A و E مرحلهٔ استراحت عمومی، B مرحلهٔ انقباض دهلیزها و C و D مرحلهٔ انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهند. هیچ یک از موارد برای تکمیل عبارت مناسب نیستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) بزرگ‌ترین دریچه قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است که در هنگام انقباض دهلیزها (B) و استراحت عمومی(A) باز بوده و اجازهٔ عبور خون را می‌دهد؛ اما دقت کنید خونی که از دریچهٔ سه‌لختی (بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی) عبور می‌کند، تیره است نه روشن!

ب) در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها (B) فشار خون دهلیزها بیشتر از بطن‌ها بوده و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود؛ اما در مرحله انقباض بطن‌ها (C) فشار خون بطن‌ها بیشتر از دهلیزهاست.

نکته دو عامل باعث می‌شوند جریان خون داشته باشیم یا نداشته باشیم. اولین عامل فشاره! خون تمایل داره از جای پرفشار به جای کم فشار بره. دومین عامل ساختار دستگاه گردش خون ماست که فقط اجازه میده خون توی یه مسیر جریان پیدا کنه، اونم اینجوری که خون از سیاهرگ به دهلیز، از دهلیز به بطن و از بطن به سرخرگ میره! اگه این دوتا عامل هدفشون یکی باشه و در یک جهت هدایت کنند، دریچه‌ها باز هستند ولی اگه هدفشون یکی نباشه دریچه‌ها بسته می‌شوند و جریان خون نداریم.

یه مثال می‌زنم خوب شیرفهم بشین؛ مثلاً فرض کنید فشار خون بطن بیشتر از سرخرگ باشه. توی این حالت خون تمایل داره از جای پرفشار (بطن) به جای کم فشار (سرخرگ) بره. حالا سؤال اینه که آیا دستگاه گردش خون میذاره این اتفاق بیفته؟ بله! پس خون از بطن به سرخرگ منتقل میشه. حالا مورد بالا رو برعکس تصور کنید. اگه فشار سرخرگ بیشتر از بطن باشه خون تمایل داره از سرخرگ به بطن بره ولی آیا دستگاه گردش خون این اجازه رو میده؟ خیر! پس در این حالت دریچه سینی بسته است و اجازه جریان خون داده نمیشه. به این میگن رابطه جریان خون، فشار و دریچه. با این نکته میتونین فیلی از تستای این فصلو جواب بدین. برین حالشو ببرین!

اگه این سؤال رو هم جواب بدی یعنی خوب متوجه شدی. اگه دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته باشند؛ رابطهٔ فشار دهلیز و بطن چجوریه؟ آفرین فشار بطن بیشتر از دهلیزه و خون دوست دارد که از بطن وارد دهلیز بشود، ولی دستگاه گردش خون دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی رو میبندد و اجازهٔ عبور خون رو نمی‌دهد.

ج) در هر دوی این زمان‌ها، فعالیت الکتریکی در دهلیز چپ ثبت نمی‌شود!

د) در مرحلهٔ E (استراحت عمومی) همهٔ دریچه‌ها در پایین‌ترین وضع ممکن قرار دارند. در این حالت دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند. در نقطهٔ D همه دریچه‌ها در بالاترین وضع خود قرار دارند و به همین دلیل، در این حالت دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته‌اند.

نکته دریچه‌های سینی به سمت بالا باز می‌شوند. این دریچه‌ها در بالاترین وضعیت باز و در پایین‌ترین وضعیت بسته‌اند.

نکته دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی به سمت پایین باز می‌شوند. این دریچه‌ها در بالاترین وضعیت بسته و در پایین‌ترین وضعیت باز هستند.

۷۵۰ | ۳ (مفهومی)

در زمانی که در موج R منحنی قلب‌نگاره پتانسیل الکتریکی بیشتری ثبت شود، این امکان وجود دارد که اندازهٔ قلب بر اثر تنگی دریچه‌ها و یا افزایش میزان فشار خون، بیشتر شده باشد. بنابراین در حد کتاب درسی، کاهش میزان فشار وارد به خون درون سرخرگ‌ها در چنین حالتی امکان‌پذیر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) کاهش ارتفاع QRS می‌تواند ناشی از سکته قلبی یا آنفارکتوس باشد. بسته‌شدن سرخرگ‌های اکلیلی یکی از علت‌های سکته است که در این حالت خون‌رسانی به بخشی از ماهیچهٔ قلب با اختلال روبه‌رو می‌شود.

۲) موج QRS پس از فعالیت گره دهلیزی ـ بطنی ثبت می‌شود. افزایش ارتفاع QRS می‌تواند ناشی از بزرگ‌شدن قلب باشد.

۴) هورمون‌های تیروئیدی هورمون‌هایی یددار هستند که سوخت‌وساز بدن را افزایش می‌دهند. در این صورت میزان نیاز بافت‌ها به خون افزایش می‌یابد و ضربان قلب افزایش

gajmarket.com

می‌یابد، تا پاسخگوی نیازهای بافت‌ها باشد. با افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ امواج قلب‌نگاره کم‌تر می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

۷۵۱ | ۱ (مفهومی)

در صورت افزایش فشار اسمزی پروتئین‌های خوناب مقدار کم‌تری از خوناب در ابتدای مویرگ خارج‌شده و در انتهای مویرگ میزان بیشتری مایع به خون برمی‌گردد. در این صورت امکان ایجاد ادم و متورم شدن بخش‌هایی از بدن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در برخی از بیماری‌ها مثل بزرگ‌شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل‌نشدن دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود.

۳) در هنگام دم با افزایش فاصلهٔ بین جناغ و ستون مهره‌ها حجم قفسهٔ‌سینه افزایش یافته و فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود. در این هنگام، درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد شده و خون بیشتری در آن‌ها جریان می‌یابد.

۴) در صورت خون‌ریزی شدید، میزان هماتوکریت بدن کاهش یافته و به همین دلیل، باید میزان تولید گویچه‌های قرمز بیشتر شود. بنابراین، در صورت عدم تشکیل لخته در خون‌ریزی‌های شدید، کبد (اندام دریافت‌کنندهٔ چربی‌های جذب‌شده در رودهٔ باریک) هورمون اریتروپویتین که محرک تولید گویچه‌های قرمز است را ترشح می‌کند تا میزان گویچه‌های قرمز خون به حالت طبیعی بازگردد.

۷۵۲ | ۲ (مفهومی)

آلدوسترون هورمونی است که از بخش قشری غده فوق‌کلیه به خون آزاد شده و بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون افزایش می‌یابد. اگر این افزایش فشار خون مزمن باشد، می‌تواند اندازهٔ قلب را افزایش دهد.(عدم بروز گزینهٔ ۲) بزرگ‌شدگی قلب یکی از عوامل افزایش ارتفاع موج QRS است. (بروز گزینهٔ ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) افزایش فشار خون یکی از عوامل مؤثر در ایجاد ادم است. در این حالت مقدار زیادی از مایعات خارج‌شده از رگ‌های خونی وارد رگ‌های لنفی می‌شوند.

۴) آلدوسترون، دفع کلیوی سدیم (نوعی یون مثبت) را کاهش می‌دهد.

۷۵۳ | ۱ (استنباطی)

کمی قبل گفتیم که تحریک رشته‌های عصبی سمپاتیک، موجب افزایش فشار خون می‌شود. افزایش ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از غدد فوق کلیه (بخش مرکزی) نیز موجب افزایش میزان فشار خون و ضربان قلب می‌شود. (افزایش ـ افزایش) (یازدهم ـ فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) افزایش نیاز بافت‌های بدن به اکسیژن موجب افزایش قطر سرخرگ‌های کوچک بدن می‌شود تا خون‌رسانی به آن‌ها افزایش یابد؛ ولی افزایش غلظت کلسیم، باعث تنگی سرخرگ‌ها می‌شود. (افزایش ـ کاهش)

۳) تحریک رشته‌های عصبی پاراسمپاتیک موجب کاهش ضربان قلب می‌شود؛ ولی ترشح شدید هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش ضربان قلب می‌شود. در واقع افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی با بالابردن میزان سوخت‌وساز در یاخته‌های بدن موجب می‌گردند تا نیاز یاخته‌های بدن به گازهای تنفسی بیشتر شود و در نتیجهٔ آن، میزان خون‌رسانی به بافت‌های بدن زیاد گردد. (یازدهم ـ فصل ۴) (کاهش ـ افزایش)

ترکیب

ترشح هورمون‌های تیروئیدی ← افزایش میزان سوخت‌وساز در یاخته‌های بدن ← افزایش تولید کربن‌دی‌اکسید و افزایش مصرف اکسیژن ← افزایش فعالیت انیدرازکربنیک و افزایش فعالیت گویچه‌های قرمز ← افزایش تنفس و ضربان قلب

۴) دقت داشته باشید که گیرنده‌های فشاری در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش خون عمومی قرار دارند و به همین دلیل این گزینه کلاً غلطه!

۷۵۴ | ۲ (خط به خط)

سرخرگ‌ها رگ‌هایی هستند که با جمع کردن دیوارهٔ خود، خون را با فشار به جلو می‌رانند. طبق متن کتاب بسیاری از سرخرگ‌ها در مناطق عمقی قرار گرفته‌اند. بنابراین برخی از آن‌ها در مناطق سطحی قرار داشته و خون را از این طریق، به جلو می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) فاصله بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۲ / ۰ میلی‌متر (۲۰ میکرومتر) است.

۳) رگ‌های واجد فقط یک لایه یاخته‌ای مویرگ‌ها بوده و برخی از آن‌ها در ابتدای (نه انتهای) خود دارای بنداره می‌باشند. بندارهٔ مویرگی از ماهیچهٔ صاف (یاخته‌هایی با ظاهر غیرمخطط) ساخته شده است.

۴) مویرگ‌ها توسط بندارهٔ مویرگی و سرخرگ‌های کوچک با تنگ و گشادکردن خود میزان جریان خون بافت را تنظیم می‌کنند. دقت کنید که برخی از سیاهرگ‌ها مانند سیاهرگ باب هم خون را به بافت‌ها منتقل می‌کنند؛ اما این گزینه در مورد آن‌ها صادق نیست.

۷۵۵ | ۲ (مفهومی)

موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) ویتامین B_{12} به همراه فاکتور داخلی معده جذب می‌شود. ویتامین B_{12} برای تقسیم یاخته‌ها نیاز بوده و در تومورها (تقسیم بی‌رویهٔ یاخته‌ها)، این ویتامین به میزان زیادی مصرف شده و مقدار آن از میزان طبیعی کم‌تر خواهد بود.

ب) شایع‌ترین نوع هموفیلی ناشی از فقدان فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ است. بنابراین کمبود مواد دیگری هم می‌تواند باعث هموفیلی شود. (دوازدهم ـ فصل ۳)

ج) بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده یاخته‌های کناری بوده که آسیب به آن‌ها می‌تواند باعث کاهش جذب ویتامین B_{12} در روده شود. کمبود B_{12} باعث کم خونی شدید می‌شود. در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد استخوان، می‌تواند (نه همواره) به مغز قرمز تبدیل شود. مغز زرد استخوان بافت چربی بوده و در صورت تبدیل به مغز قرمز از میزان آن کاسته می‌شود. (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۳)

د) در صورت کمبود فولیک اسید میزان تقسیم یاخته‌ها و در نتیجه میزان رشد استخوان‌ها کاهش می‌یابد. رشد استخوان‌ها، در اثر هورمون رشد که از هیپوفیز (غده‌ای به اندازه نخود) ترشح می‌شود، اتفاق می‌افتد. (یازدهم ـ فصل ۴)

۷۵۶ | ۱ (استنباطی)

عامل بیماری مالاریا بخشی از چرخهٔ زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. گویچه‌های قرمز بیشترین حجم لخته را تشکیل می‌دهند. پلاسمین آنزیمی است که ساختار لخته را تجزیه می‌کند. (دوازدهم ـ فصل ۴ و ۷)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) درون ائوزینوفیل‌ها، نوتروفیل‌ها و بازوفیل‌ها و هم‌چنین پلاکت‌ها دانه‌هایی دیده می‌شود. پلاکت‌ها برخلاف یاخته‌های گفته‌شده، هسته ندارند.

۳) در نخستین ژن درمانی موفق ژن سالم را به درون لنفوسیت‌ها منتقل کردند. لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند. (دوازدهم ـ فصل ۷ و یازدهم ـ فصل ۵)

۴) یاخته‌های ایمنی اختصاصی یعنی لنفوسیت‌های B و T می‌توانند در خارج از مغز استخوان ساخته شوند. علاوه بر آن‌ها یاخته‌های دندریتی و ماکروفاژها نیز می‌توانند در اثر تغییر مونوسیت‌ها در خارج از استخوان تولید شوند. قسمت دوم این گزینه مربوط به گویچه‌های قرمز است که ربطی به قسمت اول ندارد.

۷۵۷ | ۲ (مفهومی)

در بدن فردی سالم، کبد بیشترین ذخیره آهن را داشته و مغز استخوان (با توجه به تولید گویچه‌های قرمز) بیشترین مصرف آهن را دارد. موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد

الف) کبد و طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شوند. دقت کنید کبد برخلاف طحال اندامی لنفی نیست.

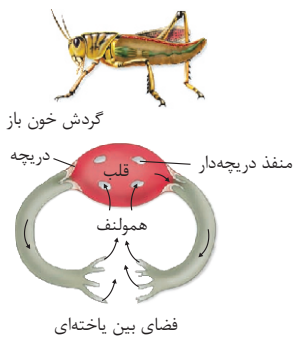
ب) بیلی‌روبین مادهٔ مؤثر در بروز زردی بوده و در یاخته‌های کبدی در نتیجهٔ تجزیهٔ گویچه‌های قرمز به وجود می‌آید.

ج) خون کبد از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. از طرفی، لنف به سیاهرگ زیترقوه‌ای می‌ریزد و در نهایت از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین (نه زیرین!) به قلب باز می‌گردد. *برای فهمیدن نادرستی این گزینه نیازی به دانستن فون‌رسانی مغز استخوان نداریم.*

د) اریتروپویتین هورمون (پیک دوربرد) مؤثر بر افزایش هماتوکریت خون است که از کلیه‌ها و کبد آزاد می‌شود. مغز استخوان توانایی ترشح اریتروپویتین را ندارد.

۷۵۸ | ۴ (مفهومی)

ساختاری که مهم‌ترین نقش را در انتقال مواد به تمامی بدن برعهده دارد در مهره‌داران، بندپایان، بیش‌تر نرم‌تنان و کرم خاکی، قلب است. بی مهرگان دارای چشم مرکب، حشرات بوده و با انقباض خود همولنف را از دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب عبور می‌دهند. *به شکل زیر یه نگاهی بنداز!*



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مهره‌داران واجد توانایی تنفس پوستی، همان دوزیستان بالغ هستند. در این جانوران، محل مخلوط‌شدن خون تیره و روشن، حفرهٔ بطن است که پایین‌ترین حفرهٔ ساختار قلب محسوب می‌شود.

۲) در گردش خون ساده ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ، قلب خون تیره (نه روشن!) را به قسمت جلوی بدن منتقل می‌کند.

۳) اسفنج‌ها جانورانی فاقد گردش درونی مایعات و دارای سوراخ در سطح خود هستند. اسفنج‌ها تعدادی تاژک دارند، نه مژک!

۷۵۹ | ۳ (خط به خط)

قلب دوحفره‌ای در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ دیده می‌شود. لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است. لقاح داخی در جانوران خشکی‌زی و بعضی از جانوران آبزی (مثل بعضی از ماهی‌ها) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پرندگان، پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ، دارای گردش خون مضاعف هستند. از این بین در همهٔ پستانداران، همهٔ پرندگان و برخی خزندگان جدایی کامل بطن‌ها رخ داده است. بنابراین بسیاری (نه بعضی) از مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف، بطن‌های کاملاً جدا دارند.

۲) بیشتر نرم‌تنان (نه بعضی) گردش خون باز دارند. در گردش خون باز همولنف دیده می‌شود که مایعی واجد نقش‌های خون، لنف و مایع میان‌بافتی است.

۴) در همهٔ این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

۷۶۰ | ۳ (خط به خط)

همهٔ موارد به‌جز «د» عبارت را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند. منظور صورت سؤال، دوزیستان بالغ و کرم‌های خاکی است.

بررسی همهٔ موارد

الف) ۵ جفت کمان رگی در کرم خاکی نقش قلب کمکی را ایفا می‌کند. دوزیستان بالغ فاقد چنین ساختاری هستند.

ب) تعداد حفرات قلب در دوزیستان در طی بلوغ افزایش پیدا می‌کند. این موضوع در رابطه با کرم خاکی صادق نیست.

ج) کرم خاکی برخلاف دوزیستان بالغ تنها تنفس پوستی دارد. دوزیستان بالغ تنفس پوستی و ششی دارند. (دهم ـ فصل ۳)

د) کرم خاکی و دوزیستان بالغ تنفس پوستی دارند. همهٔ جانوران ایمنی غیراختصاصی دارند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۷۶۱ | ۴ (استنباطی)

با توجه به متن زیر شکل ۲۶ فصل ۴ کتاب درسی دهم، رگ‌های تشکیل‌دهندهٔ قلب‌های کمکی در اطراف بخش ابتدایی لولهٔ گوارش کرم خاکی قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) تنفس حشرات از نوع نایدیسی است. در تنفس نایدیسی دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و در نتیجه، خون حشرات فاقد گازهای تنفسی است. (دهم ـ فصل ۳)

۲) در بدن ماهی سرخرگ و سیاهرگ شکمی خون تیره و سرخرگ پشتی خون روشن را حمل می‌کنند. فشار خون سرخرگ شکمی (خون تیره) بیشتر از سرخرگ پشتی (خون روشن) است.

۳) در دوزیستان بالغ تنها یک سرخرگ به بطن (ضخیم‌ترین حفرهٔ قلبی) متصل است. این سرخرگ کمی بعد از خروج از قلب، به دو سرخرگ تقسیم می‌شود که یکی به شش رفته و دیگری به اندام‌ها می‌رود.

۷۶۲ | ۴ (مفهومی)

در جانداران دارای کیسهٔ گوارشی، دستگاه گوارش در انتقال مواد به سمت یاخته‌ها نقش دارد. کیسهٔ گوارشی تنها یک راه برای ورود و خروج مواد (دهان) دارد.

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ماهی‌ها، دوزیستان نابالغ و دوزیستان بالغ تنها یک حفرهٔ بطنی دارند. دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند و آن‌ها ضمن یک بار خون‌رسانی به اندام‌ها، خون را دو بار از قلب عبور می‌دهند.

۲) در جانوران دارای قلب دو حفره‌ای یا چهار حفره‌ای تعداد دهلیزها و بطن‌ها برابر است. در این بین، در جانوران دارای قلب چهار حفره‌ای خون تیره تنها از نیمی از حفره‌های قلب عبور می‌کند.

۳) حشرات و کرم خاکی قلب لوله‌ای دارند. حشرات فاقد رگ شکمی هستند.

۷۶۳ ۲ (مفهومی)

کبد و طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز هستند. این اندام‌ها دارای مویرگ‌های ناپیوسته هستند که غشای پایه ناقص دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گویچه‌های خونی شامل گویچه‌های سفید و گویچه‌های قرمز هستند.گویچه‌های سفید هسته‌دار بوده و با عمل تراگذری از دیواره مویرگ‌های خونی (رگ‌های واجد یک لایهٔ یاخته‌ای) عبور می‌کنند. (یازدهم ـ فصل ۵)

۳) سلول‌های ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی ظاهری مخطط دارند و در تغییر وضعیت دریچه‌های موجود در گردش خون نقش دارند. ماهیچهٔ قلبی در تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی و ماهیچه اسکلتی در تغییر وضعیت دریچه‌های لانه کبوتری نقش دارند.

۴) پروتئین منتقل‌کنندهٔ پنی‌سیلین، آلبومین بوده که در صورت دفع آن فشار اسمزی خون کاهش یافته و همانند بسته‌شدن رگ‌های لنفی، ادم ایجاد می‌کند.

۷۶۴ ۱ (مفهومی)

پرتعدادترین غدد درون‌ریز اصلی بدن، غدد پاراتیروئیدی هستند که غلظت یون کلسیم را تنظیم می‌کنند. یون کلسیم همانند ویتامین D (نوعی ویتامین محلول در چربی) در جلوگیری از بروز پوکی استخوان (افزایش فضاهای خالی) نقش دارد. (یازدهم ـ فصل ۳ و ۴)

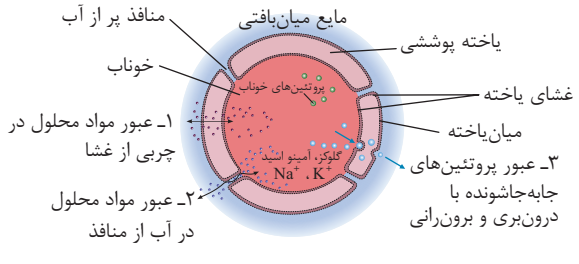
بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در تنفس یاخته‌ای آب و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. کربن‌دی‌اکسید باعث افزایش و کلسیم باعث کاهش قطر رگ‌های خونی می‌شوند. (دهم ـ فصل ۳)

۳) منظور قسمت اول ویتامین‌های محلول در چربی است. ویتامین K نوعی ویتامین محلول در چربی است. ویتامین K و یون کلسیم هر دو به فعالیت گرده‌ها کمک می‌کنند؛ ولی باید دقت داشته باشید که گرده‌ها، یاخته نیستند!

تذکر در برخی تست‌ها ممکنه عبارت «یاخته‌های گرده» را ببینید. در این سؤالات، بدون فک کردن این گزینه رو رد کنین!

۴) واحدهای سازندهٔ پروتئین‌ها، آمینواسید هستند که از منافذ پرآب دیوارهٔ مویرگ عبور می‌کنند. یون‌ها نیز از همین منافذ عبور می‌کنند.



فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

۷۶۵ ۴ (خط به خط)

هم‌ایستایی (هومئوستازی) مجموعه اعمالی است که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی بدن انجام می‌شود. از این جملهٔ کتاب «اگر وضعیت درونی بدن از تعادل خارج شود بعضی از مواد، بیش‌ازحد لازم یا **کمتر** از حد لازم به یاخته‌ها می‌رسند.» متوجه می‌شویم هم‌ایستایی موجب تأمین مواد غذایی موردنیاز یاخته‌ها می‌شود.

نکته هم‌ایستایی شامل اعمال زیادی می‌شود از جمله تنظیم آب و یون‌ها، تنظیم pH، تنظیم دما، دریافت مواد مغذی، دفع مواد زائد و ...

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همهٔ (نه بسیاری از) جانداران است. یکی از کارهایی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی یاخته‌ها اهمیت دارد، مشابه بودن فشار اسمزی درون‌یاخته و مایع بیرون یاخته‌هاست.

ترکیب همهٔ جانداران هفت ویژگی اساسی حیات را دارند. این ویژگی‌ها شامل نظم و ترتیب، هم‌ایستایی، رشد و نمو، جذب و استفاده از انرژی، پاسخ به محیط، تولیدمثل و سازش با محیط هستند. (دهم فصل ۱)

نکته اگر فشار اسمزی درون یاخته بیشتر از مایع اطراف باشد، آب به درون یاخته وارد می‌شود و اگر فشار اسمزی درون یاخته کمتر از محیط اطراف باشد، آب از یاخته خارج می‌شود. هر دوی این موارد مشکل ایجاد می‌کنند.

ترکیب یادتان هست که قبلاً گفتیم که در جانداران پرسلولی، به مجموع مایع بین‌یاخته‌ای، خون و لنف محیط داخلی (یا همون محیط درونی) گفته می‌شود. پس خواستان باشد که حفره‌های درونی بدن نظیر حفره‌های درون اندام، مثانه و... جزئی از محیط داخلی نیستند. (دهم ـ فصل ۲)

۲) دفع مواد زائد ازجمله مواد زائد نیتروژن‌دار، یکی از فعالیت‌هایی است که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت بدن انسان انجام می‌شود و این اتفاق مانع از انباشته‌شدن مواد زائد نیتروژن‌دار می‌شود. کلیه‌ها در انسان نقش اصلی را در هم‌ایستایی دارند؛ اما دقت کنید تنها اندام انجام‌دهندهٔ هم‌ایستایی نیستند. برای مثال شش‌ها هم با دفع کربن‌دی‌اکسید (یکی از مواد زائد) در ایجاد هم‌ایستایی نقش دارند.

نکته برخی از مواد دفعی تولیدشده درون بدن، مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار نیستند؛ از جملهٔ این مواد می‌توان به کربن‌دی‌اکسید اشاره کرد.

نکته مهم‌ترین اندام دخیل در هم‌ایستایی کلیه‌ها هستند. به‌جز کلیه‌ها بخش‌های دیگری هم در ایجاد هم‌ایستایی نقش دارند. برای مثال، شش‌ها با تبادل گازهای تنفسی، دستگاه عصبی و دستگاه درون‌ریز با کنترل فعالیت‌های بدن، دستگاه گوارش با تأمین مواد غذایی موردنیاز بدن، دستگاه گردش خون با انتقال مواد به اندام‌ها، غدد برون‌ریز با ترشح مواد، در ایجاد هم‌ایستایی مؤثر هستند.

۳) اگر وضعیت درونی بدن از تعادل خارج شود بعضی از (نه تمامی) مواد بیش‌ازحد لازم یا کمتر از حد لازم به یاخته‌ها می‌رسند و غلظت آن‌ها در بدن دچار تغییر می‌شود. بسیاری (نه برخی) از بیماری‌ها براثر برهم خوردن هم‌ایستایی به وجود می‌آیند.

نکته از جملهٔ بالا متوجه می‌شویم حتی تغییرات کوچک در هم‌ایستایی می‌تواند باعث مشکلات زیادی در بدن شود.