gajmarket.com

فصل ۴: گردش مواد در بدن

۴۶۵ | **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

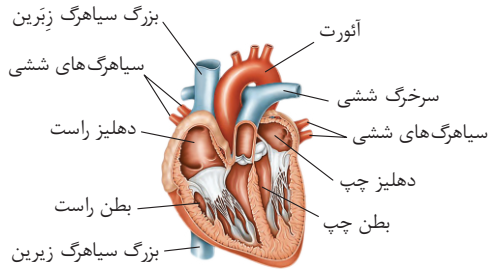
۱) دو سرخرگ اکلیلی، پیش از قوس آئورت از این سرخرگ منشعب می‌شوند.

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!

۴۶۶ | **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 چپ 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 اکلیلی و بزرگ سیاهرگ زیرین» می‌باشد. البته با توجه به شکل‌های کتاب درسی محل اتصال سیاهرگ اکلیلی 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.

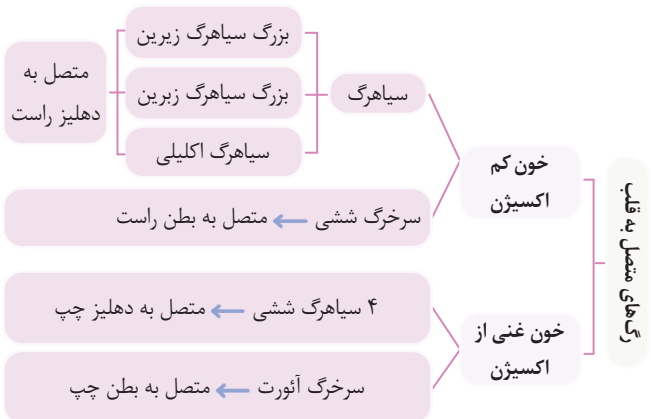
۴۶۷ | **۳** (استنباطی)

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.

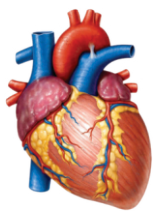
بررسی سایر گزینه‌ها

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.



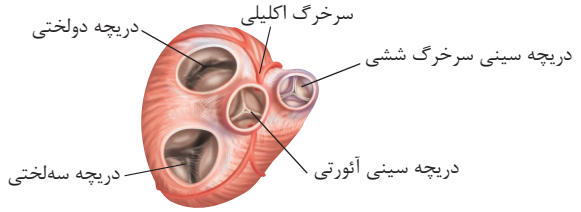
۴۶۸ | **۱** (استنباطی)

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!

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 شکل کتاب درسی محل منشعب شدن سرخرگ ششی در سطح پایین‌تر از قوس آئورت قرار دارد.



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 مرکز 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 مجاورت زجاجیه انشعاباتی را به وجود می‌آورند. (یازدهم ـ فصل ۲)

۴۶۹ | **۴** (استنباطی)

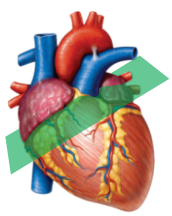
سرخرگ آئورت دارای بیشترین میزان فشار خون است. این سرخرگ با بطن چپ مرتبط است که در بخشی از آن، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب مشاهده می‌شود. اگه شک داری به شکل موجود در صفحهٔ اول فصل چهارم کتاب دهم یه نگاهی بنداز!

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

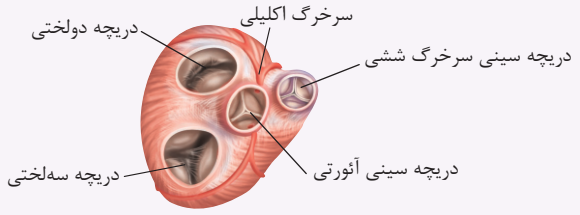
۱) در برخی از نقاط نظیر قسمت‌های پایینی دهلیز راست ممکن است ضخامت دیواره نسبت به برخی مناطق موجود در دیوارهٔ بطن‌ها بیشتر باشد. *پس این مورد می‌تواند غلط باشد.*

۲) 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، 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.

۴۷۰ | **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!

۴۷۱ | **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 اکلیلی 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.

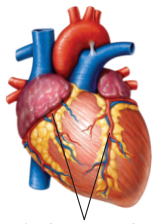
gajmarket.com

۴۷۲ **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

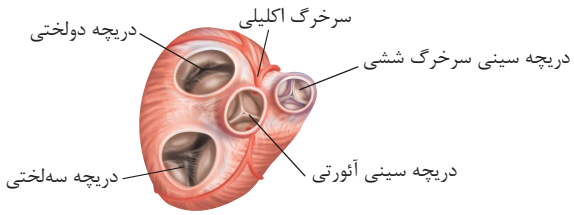
الف) با توجه به شکل بعدی، سرخرگ‌های اکلیلی می‌توانند در تماس مستقیم با بافت چربی اطراف قلب قرار گیرند. اما باید دقت داشته باشید که تشکیل لخته در این رگ‌های خونی و یا سخت‌شدن دیوارهٔ آن‌ها، ممکن است (نه همواره!) باعث بروز سکتهٔ قلبی شود.



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 کشیدگی 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.

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.

۴۷۳ **۳** (استنباطی)

بخش ۱، سرخرگ کرونری چپ و بخش ۲، سرخرگ کرونری سمت راست را نشان می‌دهد. سرخرگ کرونری چپ، باعث هدایت خون به نواحی چپ قلب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) این رگ‌ها باعث ورود خون به دهلیزها نمی‌شوند.

۲) این رگ‌ها باعث هدایت خون به بخش‌های مختلف قلب می‌شوند، نه این‌که از بخش‌های دیگر قلب، خون دریافت کنند.

۴) صدای اول قلب، قوی و گنگ است و بر اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ایجاد می‌شود. رگ‌های کرونری در ایجاد این صدا نقش ندارند.

۴۷۴ **۴** (استنباطی)

در گردش خون، 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 عمومی در داخل قفسهٔ سینه وجود دارد. غلتش 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) کمی جلوتر می‌خوانیم که 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)

مورد مقایسه	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
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 اکلیلی

۴۷۵ ۴ (مفهومی)

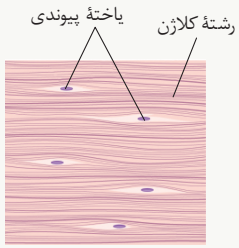
لایه‌ای نازک از یاخته‌های پوششی در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند. همهٔ دریچه‌ها باعث یک طرفه شدن جریان خون می‌شوند.

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 ۱)



۳) دریچه‌های قلبی همگی در نتیجهٔ چین خوردگی بافت پوششی ایجاد می‌شوند؛ ولی باید دقت داشته باشید که دریچه‌های بین دهلیز و بطن برخلاف دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها، به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند.

۴۷۶ 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 اکلیلی 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.

۴۷۷ ۳ (استنباطی)

مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت می‌باشد و کم قطعه‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ دولختی است. تحت تأثیر انقباض بطن چپ، 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 ابتدای سرخرگ ششی 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

۴۷۸ ۱ (مفهومی)

دریچه‌های بین دهلیز و بطن 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 بین دهلیز و بطن و هم دریچه‌های سینی، در حین انقباض بطن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کنند و در نتیجهٔ آن، دریچه‌های سینی باز می‌شوند؛ ولی دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته می‌گردند.

انقباض بطن‌ها

- حرکت رو به بالای دریچه‌های بین دهلیز و بطن ← بسته‌شدن این دریچه‌ها (صدای پووم قلب)
- حرکت رو به بالای دریچه‌های سینی ← بازشدن این دریچه‌ها ← عبور خون

۳) هم دریچه‌های بین دهلیز و بطن و هم دریچه‌های سینی توسط یاخته‌های بافت پیوندی لایهٔ میانی قلب مستحکم می‌شوند.

۴) دریچه‌های بین دهلیز و بطن موجب ایجاد صدای پووم می‌شوند.

	دریچه‌های سینی		دریچه‌های بین دهلیز و بطن	
	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 + بافت پیوندی (استحکام)			
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
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

gajmarket.com

۴۷۹ 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 بین دهلیز و بطن موجب ایجاد صدای اول قلب می‌گردند. باز شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن باعث خروج خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌شود. 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.

۴۸۰ ۲ (استنباطی)

منظور از صورت سؤال، دریچه‌های قلبی هستند که حاصل از چین خوردهٔ درونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب (درون شامه) می‌باشند. موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

نکته در این تست نیز، یک مورد دیگر از سؤالات با صورت سؤال توصیفی را مشاهده می‌کنید. مثلاً در این سؤال می‌بینیم که این توصیف، از متن کتاب درسی برداشته شده و اهمیت متن کتاب درسی را کاملاً به شما نمایش می‌دهد!

بررسی همهٔ موارد

الف) دقت داشته باشید که دریچه‌های قلبی، لزوماً قرار نیست ساختارهای کاملاً یکسانی باشند! مثلاً دریچهٔ سه لختی، از سه قطعهٔ آویزان تشکیل شده ولی دریچهٔ دو لختی، از دو قطعه! پس این مورد به دلیل به کار بردن عبارت «ساختارهای کاملاً یکسان» نادرست است.

ب و ج) در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است. بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده و دریچه‌ها را می‌سازد. پس اولاً در ساختار دریچه‌ها چون بافت ماهیچه‌ای وجود ندارد، صفحات بینابینی نیز مشاهده نمی‌گردد (رد مورد «ج») و ثانیاً، به علت وجود بافت پوششی در دریچه‌ها می‌توان گفت که یاخته‌های نزدیک به هم در ساختار آن‌ها وجود دارد. (در فصل ۱ دهم خواندید که بافت پوششی دارای یاخته‌های نزدیک به هم است.)

د) همانطور که می‌دانید، وجود بافت پیوندی در دریچه‌های قلبی، به استحکام آن‌ها کمک می‌کند. امّا منشاء این بافت پیوندی از کجاست؟ در بین یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای قلبی، بافت پیوندی متراکم قرار دارد. رشته‌های کلاژن ضخیم این بافت، باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شوند.

۴۸۱ 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 بین دهلیز و بطن، 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 دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و در حین حرکت دریچه‌های سینی به سمت پایین، این امکان وجود دارد که صداهای قلبی ایجاد شوند.

۴۸۲ ۲ (استنباطی)

صدای اول قلب که همان پووم می‌باشد، در زمان حرکت دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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

۱ و ۴) در این زمان، نیمی از حفرات قلب که در واقع همان بطن‌ها هستند، در حال انقباض و کاهش طول تارهای ماهیچه‌ای خود 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 دولختی و سه‌لختی 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 دولختی و سه‌لختی خیلی به سمت بالا روند و برای همین دلیل این طناب‌های ارتجاعی در خلاف جهت نیروی فشار خون عمل می‌کنند تا از برآمدگی 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)

۴۸۳ | 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.

۴۸۴ | 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 دولختی و سه‌لختی 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 دریچه‌های 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 دولختی و سه‌لختی قابل مشاهده هستند.

۴۸۵ | 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 شده است 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.

۴۸۶ | ۲ (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. به‌جز مورد «الف»، بقیهٔ موارد عبارت را نامناسب تکمیل می‌کنند.

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)

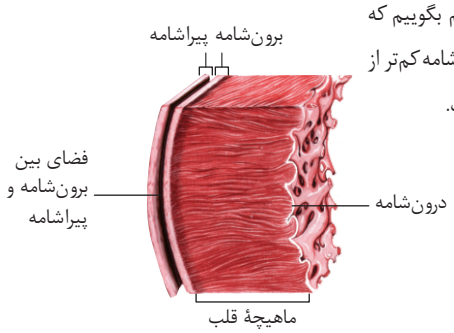
ب) در مسیر گردش خون ششی، این امکان وجود دارد که همزمان با دفع کربن دی‌اکسید از غلظت بیکربنات موجود در خون کاسته شود.

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.

۴۸۷ | ۳ (مفهومی)

با توجه به شکل، می‌توانیم بگوییم که ضخامت درون‌شامه و برون‌شامه کم‌تر از ضخامت ماهیچهٔ قلب است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) درون‌شامه فقط از یک لایهٔ یاخته‌ای تشکیل شده است؛ ولی برون‌شامه دارای تعداد لایه‌های یاخته‌ای زیادی می‌باشد.

۲) در ساختار برون‌شامه یک نوع بافت پیوندی که همان بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد، قابل مشاهده است. اما باید دقت داشته باشید که در ساختار درون‌شامه هیچ بافت پیوندی قابل مشاهده نیست.

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

۴۸۸ | ۲ (خط به خط)

بافت پیوندی که در لایهٔ ماهیچهٔ قلب دیده می‌شود، با مایع مؤثر در حرکات روان قلب تماس ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بافت پیوندی لایهٔ میانی قلب، در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد؛ ولی این بافت بر استحکام دریچه‌های لانه کبوتری اثری ندارد.

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

نکته در لایهٔ ماهیچهٔ قلب، 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 مشاهده می‌شوند.

۴) در بین یاخته‌های بافت پیوندی، فضای بین یاخته‌ای زیادی دیده می‌شود.

۴۸۹ | ۱ (مفهومی)

بیرونی‌ترین لایهٔ دیواره قلب، برون‌شامه است. هم برون‌شامه و هم پیراشامه دارای یاخته‌های پوششی و پیوندی هستند.

gajmarket.com

بررسی سایر گزینه‌ها

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

۳) ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، ماهیچهٔ قلب است. پیراشامه و برون‌شامه برخلاف لایهٔ ماهیچهٔ قلب، در تماس مستقیم با مایع مؤثر در حفاظت از قلب قرار می‌گیرند.

۴) هم در لایهٔ پیراشامه و هم در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ قلب، یاخته‌های بافت پیوندی دیده می‌شوند.

۴۹۰ ۱ (استنباطی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) لایهٔ ماهیچهٔ قلب با کمک بافت پیوندی خود در استحکام دریچه‌های قلب مؤثر است. در لایهٔ ماهیچهٔ قلب کلاژن‌ها به بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب متصل هستند.

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 ماهیچهٔ قلب مؤثر می‌باشند.

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

۴) داخلی‌ترین لایهٔ قلب، درون‌شامه 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 مؤثر در حفاظت و حرکت روان قلب	ویژگی‌های مخصوص
درون‌شامه	یک لایه یاخته‌های پوششی	×	داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ تشکیل‌دهندهٔ دریچه‌های قلبی
ماهیچهٔ قلب	یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی + بافت پیوندی رشته‌ای متراکم	×	ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب ـ نقش در انقباض قلب
برون‌شامه	بافت پیوندی متراکم + بافت پوششی سنگ‌فرشی	✓	بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب
پیراشامه		✓	حاصل برگشتن برون‌شامه بر روی خود

۴۹۱ ۱ (مفهومی)

درون‌شامه لایه‌ای از قلب است که فقط از یاخته‌های پوششی ساخته شده است. درون‌شامه در تشکیل همهٔ دریچه‌های قلبی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) درون‌شامه فقط از یک لایهٔ نازک یاخته‌های پوششی ساخته شده است.

۳) لایهٔ درون‌شامه می‌تواند اکسیژن و مواد غذایی موردنیاز خود را از خون درون قلب تأمین کند.

۴) درون‌شامه در تماس مستقیم با مایع مؤثر در حفاظت از قلب، قرار ندارد.

۴۹۲ ۴ (استنباطی)

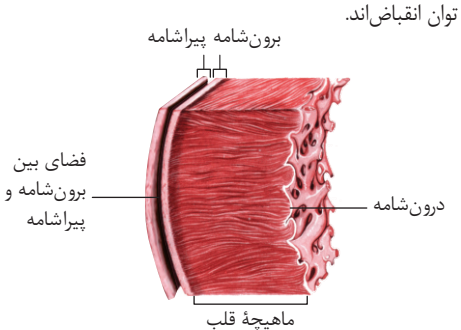
موارد ۱ تا ۴ به ترتیب شامل پیراشامه، برون‌شامه، ماهیچهٔ قلبی و درون‌شامه هستند. لایهٔ درون‌شامه در تماس با لایهٔ ماهیچهٔ قلبی قرار می‌گیرد. در لایهٔ ماهیچهٔ قلبی رشته‌های عصبی خودمختار وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مایع مؤثر در حرکات روان قلب، در تماس با همهٔ یاخته‌های برون‌شامه و پیراشامه نیست!

۲) در ساختار برون‌شامه و پیراشامه بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم وجود دارد. بنابراین برون‌شامه می‌تواند دارای یک نوع بافت با فضای بین یاخته‌ای زیاد باشد. (رد گزینهٔ ۲)

۳) در لایهٔ ماهیچهٔ قلب علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای، یاخته‌های بافت پیوندی متراکم نیز دیده می‌شود که فاقد توان انقباض‌اند.



۴۹۳ ۲ (استنباطی)

نکته یکی از انواع سوالاتی که در کنکورهای سراسری سال‌های اخیر مورد توجه طراحان قرار گرفته است، استفاده از کلمات مقایسه‌ای مانند «همانند»، «برخلاف»، «وجه تشابه»، «وجه تمایز» و ... می‌باشد. برای پاسخ به این نوع از تست‌های کنکور، سعی کنید که هر یک از اجزایی که مورد مقایسه هستند، به طور جداگانه بررسی کنید. مثلاً در گزینهٔ «۱» این تست، ببینید که آیا بخش «۲» واجد بافت پیوندی متراکم است؟ اگر پاسخ منفی بود، این گزینه کاملاً نادرست می‌شد. امّا اگر پاسخ مثبت بود، قسمت دوم گزینه را بررسی کرده و بگویید که آیا بخش «۳» واجد بافت پیوندی متراکم است؟ اگر پاسختان مثبت بود، باید از کلمهٔ همانند در این گزینه استفاده می‌شد و اگر پاسختان منفی بود، از کلمهٔ برخلاف!!

در شکل مطرح شده در سوال، بخش «۱» تا «۴» به ترتیب : پیراشامه، برون شامه، لایهٔ ماهیچه‌ای قلب و درون شامه می‌باشند. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. در فصل «۱» سال دهم خواندید که بافت پیوندی، از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) برون شامه، همانطور که ذکر شد، از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. در لایهٔ میانی قلب نیز، در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی متراکم قرار دارد. پس هر دو مورد، دارای بافت پیوندی متراکم می‌باشند در حالی‌که در این گزینه، به چیزی برخلاف آن اشاره شده است.

۳) یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، ارتباط آن‌ها با یکدیگر از طریق صفحات بینابینی می‌باشد. پس این صفحات، در بخش ماهیچهٔ قلب مشاهده می‌شوند ولی در درون شامه، غیرقابل مشاهده هستند.

۴) یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک، تعبیری است که در فصل «۱» سال دهم، به بافت پوششی اختصاص داده شده است. درون شامه، از یک لایهٔ نازک بافت پوششی تشکیل شده، پس واجد این مورد می‌باشد. از طرفی، پیراشامه نیز درون خود دارای بافت پوششی سنگفرشی است. پس این گزینه در خصوص هر دو مورد صحیح می‌باشد. در نتیجه، اگر طراح به جای کلمهٔ «برخلاف» از کلمهٔ «همانند» استفاده می‌کرد، این گزینه می‌توانست پاسخ تست ما باشد!

۴۹۴ **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 مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم 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) اصلاً ماهیچه‌های قلبی با رشته‌های بخش پیکری دستگاه عصبی در تماس نیستند.

۴۹۵ **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 ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ 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 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.

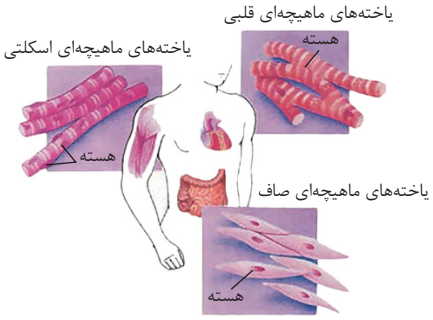
۴۹۶ **۴** (استنباطی)

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) یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی علاوه بر صفحات بینابینی، 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

۴۹۷ **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 اکلیلی 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.

gajmarket.com

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) رشته‌های موجود در بین دو گره، 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 رشته‌های شبکهٔ هادی در دهلیز چپ نیز با گره ضربان‌ساز ارتباط دارند، ولی این یاخته‌ها پیام را از دریچهٔ سه‌لختی دور می‌کنند.

۴۹۸ ۳ (مفهومی)

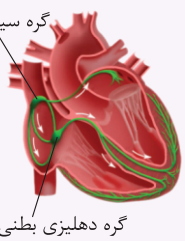
با توجه به شکل گره دهلیزی ـ بطنی در مقایسه با گره سینوسی ـ دهلیزی، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. اگه یادتون باشه در شکل ۱ کتاب درسی، نیز نگاه کنید متوجه می‌شوید که محل اتصال بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب، در بخش پایینی دهلیز راست قرار گرفته است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که محل قرارگیری گره دهلیزی ـ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

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 گرفته است.

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 رشته‌های شبکهٔ هادی در بین دو گره، به گره دیگر منتقل می‌کند.

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) رشته‌های بین دو گره شبکهٔ هادی، فقط در یک حفرهٔ قلبی (دهلیز راست) دیده می‌شوند. گره دهلیزی ـ بطنی، با همهٔ رشته‌های بین‌گرهی ارتباط دارد.

نکته رشته‌های بین گرهی فقط در یک حفرهٔ قلبی (دهلیز راست) قابل مشاهده هستند.

۴۹۹ ۴ (استنباطی)

رشته‌های بین دو گره پیام را مستقیماً از گره سینوسی ـ دهلیزی (بزرگ‌ترین گره بافت هادی قلب) دریافت می‌کنند؛ ولی رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها پیام تحریک الکتریکی را مستقیماً از گره دهلیزی ـ بطنی (گره کوچک‌تر ساختار بافت هادی قلب) دریافت می‌کنند.

حالا پس توجهت رو به نکتهٔ بعدی جلب می‌کنم؛

نکته رشته‌های بین دو گره و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ، پیام الکتریکی را مستقیماً از گره سینوسی ـ دهلیزی می‌گیرند و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها، پیام‌های الکتریکی را مستقیماً از گره دهلیزی ـ بطنی دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رشته‌های واردکنندهٔ پیام به دهلیز چپ، هم در دهلیز راست و هم در دهلیز چپ قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر، رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها، هم در دهلیز راست و هم در دیوارهٔ بین 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 گرفته است؛ می‌توان نتیجه گرفت که رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها 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 رشته‌هایی از شبکهٔ هادی که فقط در دهلیز راست دیده می‌شوند: رشته‌های شبکهٔ هادی در بین دو گره

۲) رشته‌های بین گرهی، قادر هستند تا پیام الکتریکی تحریک را به سمت چپ منتقل کنند. از سوی دیگر، رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها 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 رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ و رشته‌های بین گرهی، در مقایسه با رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها کم‌تر است.

نکته گستردگی بافت هادی قلب به صورت زیر است:

رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها < رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ < رشته‌های بین گرهی

۵۰۰ 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 دهلیزها و 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، رشته‌های بین گرهی و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ شبکهٔ هادی قلب قابل مشاهده هستند؛ ولی باید دقت داشته باشید که رشته‌های بین گرهی برخلاف رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ، با گره موجود در عقب بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی (گره دهلیزی ـ بطنی) در ارتباط هستند. *بنابراین این گزینه هم غلطه! ضمناً یادتان باشد که بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه لختی می‌باشد.*

نکته رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ و رشته‌های بین گرهی، در نیمهٔ بالایی قلب مشاهده می‌شوند؛ از سوی دیگر در نیمهٔ پایینی قلب، رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها قابل مشاهده هستند.

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

۵۰۱ **۱** (استنباطی)

رشته‌هایی از شبکهٔ هادی که فقط در یک حفرهٔ قلبی مشاهده می‌شوند؛ همان رشته‌های بین گرهی هستند. رشته‌های بین گرهی، با هر دو گره قلبی در تماس می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) 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 رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها منتقل می‌کند.

۳) رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها و رشته‌های بین گرهی، با گره کوچک‌تر شبکهٔ هادی قلب (گره دهلیزی ـ بطنی) در تماس است. در این بین، رشته‌های بین گرهی پیام الکتریکی را به گره دهلیزی ـ بطنی وارد می‌کنند؛ ولی رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها، 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 رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها ندارد. رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها گسترده‌ترین رشته‌های 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 رشته‌های بین گرهی و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ
    - 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 رشته‌های بین گرهی و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها
  - دسته تارهای تخصص یافته
    - رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ
      - 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
    - رشته‌های 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 گروه از رشته‌ها
    - رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها
      - مشاهده در سه حفرهٔ قلبی (دهلیز راست و بطن‌ها)
      - دریافت پیام از گره دهلیزی ـ بطنی و انتقال به 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

۵۰۲ **۴** (استنباطی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) رشته‌های بین گرهی، از یاخته‌هایی با توان انتقال تحریک 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)

۵۰۳ **۴** (استنباطی)

در هر دو مرحلهٔ گفته شده امکان ورود خون به بطن چپ (قوی‌ترین حفرهٔ قلبی) وجود دارد.

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، بیشتر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال استراحت هستند.

۵۰۴ **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.

gajmarket.com

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 مرحلهٔ استراحت عمومی، حجم خون درون بطن افزایش می‌یابد. در این زمان امکان ورود خون به درون قلب وجود دارد.

۴) در زمان استراحت عمومی امکان ورود خون، هم به درون دهلیزها و هم به درون بطن‌ها وجود دارد.

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

۵۰۵ | ۴ (استنباطی)

ورود خون به بطن‌ها، 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 بطن‌ها (۰/۳ ثانیه) کاهش می‌یابد. بنابراین مدت زمان کاهش حجم خون در قلب و 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.

۵۰۶ | 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)، هر یک 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.

۵۰۷ | 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.

۵۰۸ | 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 دولختی و سه‌لختی باز بوده و دریچه‌های سینی بسته می‌باشند؛ بنابراین در بیشتر مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 اواسط 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 دولختی و سه‌لختی، هر دو باز می‌شوند. (نه فقط برخی از آن‌ها!)

۵۰۹ **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 نیاز به 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) جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی است. در ابتدای انقباض بطن‌ها پیش از بازشدن دریچه‌های سینی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، بسته می‌شوند. همزمان با بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، 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 لایهٔ دیوارهٔ بطن‌ها (ماهیچهٔ قلب) شروع به انقباض می‌کنند و سپس، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. پس شروع انقباض بطن‌ها، پیش از بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است.

۵۱۰ **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 دولختی و سه‌لختی 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 بین دهلیز و بطن است. صدای اول قلب، گنگ است. کمی پس از شنیده‌شدن این صدای قلبی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 غلط.

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 دولختی و سه‌لختی 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.

۵۱۱ **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 دولختی و سه‌لختی) 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 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 دولختی و سه‌لختی باز هستند و در مرحلهٔ انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز می‌باشند. دقت داشته باشید که علت بازماندن دریچه‌های سینی، انقباض ماهیچه‌های بطن‌هاست؛ نه تجمع خون در بالای آن‌ها!

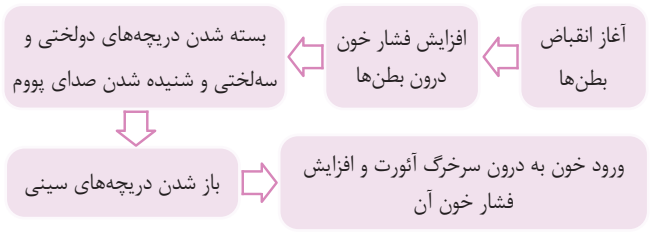
نکته دریچه‌های سینی به علت تجمع خون در سطح بالایی خود، بسته می‌شوند؛ ولی در نتیجهٔ انقباض ماهیچهٔ بطن‌ها باز می‌شوند. این مورد در رابطه با دریچه‌های دولختی و سه‌لختی برعکسه! یعنی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، در نتیجهٔ انقباض ماهیچهٔ بطن‌ها بسته می‌شوند و درپی تجمع خون در سطح بالاییشان باز می‌گردند.

۴) در هر دوی این مراحل، 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.

۵۱۲ **۳** (مفهومی)

در حین انقباض بطن‌ها، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها منقبض شده و سپس دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند و در پی آن دریچه‌های سینی باز می‌شوند. همزمان با بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، 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.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها (سیستول دهلیزها)، ماهیچه‌های دهلیزها منقبض می‌شوند، ولی باید حواستان باشد که در این مرحله، وضعیت دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (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.

gajmarket.com

۴) در آغاز مرحلهٔ استراحت عمومی، ابتدا دریچه‌های سینی به علت تجمع خون در بالای خود بسته می‌شوند و سپس دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، 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

۵۱۳ | **۳** (مفهومی)

در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، هنوز دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 دولختی و سه‌لختی)، خون در حال تجمع درون دهلیزهاست؛ بنابراین در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی و پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی، حجم خون درون قلب در حال افزایش است و حجم خون موجود در خارج از قلب کاهش پیدا می‌کند.

۵۱۴ | **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 زمان انقباض بطن‌ها، خون از حفرات پایینی قلب خارج می‌شود و در این زمان، دریچهٔ دولختی بسته است.

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

۴) در زمان استراحت عمومی، هم امکان ورود خون به دهلیزها و هم امکان خروج خون از دهلیزها وجود دارد.

۵۱۵ | **۴** (استنباطی)

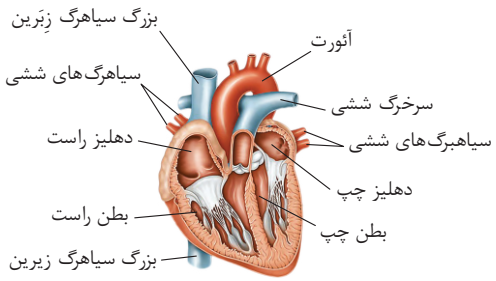
در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، وضعیت دریچه‌های قلبی ثابت باقی می‌ماند و تغییری نمی‌کند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، دریچه‌هایی هستند که دارای تعدادی قطعات آویخته هستند. این دریچه‌ها، در زمان انقباض دهلیزها، اجازهٔ عبور خون از دهلیزها به بطن‌ها را می‌دهند.

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 هیچ صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده نمی‌شود.

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.

۵۱۶ | **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 دولختی و سه‌لختی، 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 بین دهلیز و بطن اجازهٔ عبور خون را نمی‌دهد.

ب) در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، در نتیجهٔ انقباض گروهی از حفرات قلبی ابتدا دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 دولختی و سه‌لختی، 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 ماهیچهٔ 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!

۵۱۷ | 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 مرحلهٔ استراحت عمومی امکان ورود خون به دهلیزها و بطن‌ها وجود دارد. در مرحلهٔ انقباض دهلیزها نیز امکان ورود خون به بطن‌ها وجود دارد.

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 زمان انقباض بطن‌ها، خون روشن از بطن چپ (قوی‌ترین حفرهٔ قلبی) خارج می‌شود که در این فاصلهٔ زمانی نیست!

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

۵۱۸ | 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، ماهیچهٔ 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) در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، ماهیچه‌های دیوارهٔ جلویی‌ترین حفرهٔ قلبی (بطن چپ) در حال استراحت هستند. در این زمان، خروج خون از قلب غیرممکن 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.

۵۱۹ | 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 دولختی و سه‌لختی و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی) و دیگری در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی (پس از بسته‌شدن دریچه‌های سینی و پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی). 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 غلط!*

۲) در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی عبور می‌کند.

۳) در مرحلهٔ استراحت عمومی، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند. در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی، سه‌لختی و سینی به سمت پایین قرار گرفته‌اند.

۵۲۰ | ۲ (استنباطی)

بیشترین میزان ضخامت ماهیچهٔ قلب، در بطن چپ دیده می‌شود. حداقل میزان حجم خون درون بطن چپ، پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 زمان انقباض بطن‌ها، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد. پس منظور از حفرات قلبی گفته‌شده در این گزینه، دهلیزها می‌باشند. در چرخهٔ ضربان قلب، در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطنی و کمی پیش از بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، حداقل حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود. بنابراین کمی پس از این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته شده و دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این زمان حجم خون درون قلب به علت خروج خون از آن، کاهش می‌یابد و حجم خون خارج از قلب افزایش پیدا می‌کند.

۳) حداقل میزان تراکم شبکهٔ هادی در دهلیز چپ دیده می‌شود. حداکثر حجم خون درون دهلیزها، پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی دیده می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی، کمی پیش از آن که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، 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!

۵۲۱ | 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. رشته‌های بین گرهی شبکهٔ هادی، 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.

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!

gajmarket.com

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

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

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

۵۲۲ **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 بخشی از 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 بخشی از مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد. دریچه‌های ایجادکنندهٔ صدای اول قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هستند. در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، مانع عبور خون می‌شوند؛ ولی در زمان گفته شده در مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 بطن‌ها و میزان کربن دی‌اکسید آزادشده از قلب، بیشتر از زمان استراحت عمومی می‌باشد.

۵۲۳ **۴** (استنباطی)

در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطن‌ها، دریچهٔ سه‌لختی از حالت باز به حالت بسته تبدیل 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 قلب می‌شود.

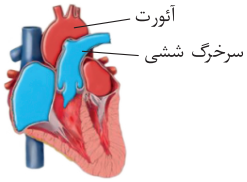
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دریچه‌های سینی، در نتیجهٔ انقباض 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 دولختی و سه‌لختی، از بالا به پایین است.

نکته دریچه‌های دولختی و سه‌لختی اجازهٔ عبور خون از بالا به پایین را می‌دهند و دریچه‌های سینی، اجازهٔ عبور خون از پایین به بالا را می‌دهند.

۳) مرحلهٔ زودگذر چرخهٔ ضربان قلب، مرحلهٔ انقباض دهلیزهاست. ۰/۲ ثانیه پس از شروع مرحلهٔ انقباض دهلیزها، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. در زمان انقباض بطن‌ها، این حفرات قلب مطابق شکل مقابل، 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.

۵۲۴ **۱** (استنباطی)

تنها مورد الف به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد

الف) در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه‌های سینی بسته هستند. از طرفی در مرحلهٔ انقباض بطنی دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، بسته می‌باشند. در همهٔ این مراحل خون وارد دهلیزها می‌شود.

ب) در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند. در همهٔ این مراحل خون وارد بطن‌ها می‌شود. اما به این نکته توجه داشته باشید که در ابتدای انقباض بطنی و ابتدای استراحت عمومی، همهٔ دریچه‌های قلبی بسته هستند. بنابراین در این زمان عبور خون از دهلیزها به درون بطن‌ها صورت نمی‌گیرد.

ج) در مرحلهٔ انقباض بطنی دریچه‌های سینی باز هستند. همچنین در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند بنابراین نمی‌توان گفت در صورت باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، دهلیزها قطعاً در حالت استراحت به سر می‌برند.

د) در مرحلهٔ انقباض بطنی دریچه‌های سینی باز هستند. همچنین در این مرحله دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌باشند. در مرحلهٔ انقباض بطنی، فشار درون بطن‌ها تدریجاً افزایش یافته و به بیشینهٔ خود می‌رسد.

البته باید دقت داشته باشید که برخی افراد معتقد هستند که مورد (ب) درست است و مورد (الف) نادرست است که البته جای بحث دارد! این عده معتقد هستند که در زمان انقباض دهلیزها، خون به درون دهلیزها وارد نمی‌شود و برای درستی مورد (ب) هم می‌گویند که باید بسته بودن همزمان همهٔ دریچه‌های قلبی را در نظر نگیریم و بیشترکلیت مرحلهٔ انقباض بطن‌ها را مورد بررسی قرار دهیم! به هر جهت هر دو گروه (طرفداران درستی مورد (الف) و طرفداران درستی مورد (ب) برای اثبات ادعای خود دلایلی دارند و ای کاش طراح محترم حدقل پاسخ تشریحی می‌داد که از بروز چنین ابهاماتی جلوگیری کند.

۵۲۵ **۴** (مفهومی)

برای آن‌که پیام تحریک به گره دوم شبکهٔ هادی قلب منتقل شود، باید این پیام از طریق رشته‌های بین‌گرهی جابه‌جا گردد.

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) پس از تحریک گره دهلیزی ـ بطنی (نه پیش از آن!)، پیام از طریق رشته‌های شبکهٔ هادی به دیوارهٔ بین دو بطن می‌رسد.

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.

۵۲۶ | ۱ (خط به خط)

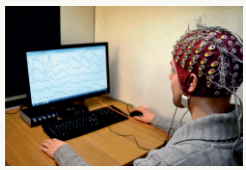
تغییر فاصلهٔ بین بخش‌های مختلف نوار قلب (به صورت کلی بررسی تغییرات نوار قلب) می‌تواند نشان‌دهندهٔ وجود بیماری‌های قلبی در فرد باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

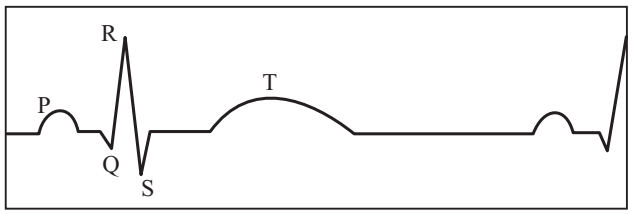
۲) نوار قلب در نتیجهٔ فعالیت تعداد زیادی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ثبت می‌شود؛ ولی باید دقت داشته باشید که این یاخته‌ها تمام یاخته‌های قلب نیستند، چون قلب یاخته‌های پیوندی و پوششی نیز دارد! ضمناً منحنی نوار قلب نمی‌تواند میزان برون‌ده قلب را نشان دهد.

۳) جریان الکتریکی قلب در سطح پوست دریافت می‌شود و به صورت نوار قلب ثبت می‌گردد. با توجه به شکل بعدی که منحنی نوار مغزی را نشان می‌دهد، امواج تشکیل‌دهندهٔ نوار قلب 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 نوار قلب 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.



۵۲۷ | ۳ (استنباطی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در شروع ثبت موج P، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد (هنوز انقباض دهلیزها شروع نشده است!) 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 قلب اندکی پیش از موج P در انتهای مرحلهٔ استراحت عمومی است 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 شروع ثبت موج P (نه در قلهٔ موج P) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ گره سینوسی ـ دهلیزی شروع به تولید تحریک‌های الکتریکی می‌کنند. چون می‌دانیم که منشأ شروع تحریکات الکتریکی قلب، همین گره است!

۵۲۸ | ۲ (مفهومی)

در شروع ثبت موج P همهٔ حفرات قلبی در حال استراحت هستند، ولی اندکی پس از آن، دهلیزها در حال انقباض می‌باشند. بنابراین، اندکی پس از P برخلاف شروع ثبت آن، انتقال خون از دهلیزها به بطن‌ها، به دنبال انقباض دهلیزها انجام می‌شود.

نکته با توجه به متن کتاب درسی که گفته: «انقباض هر یک از بخش‌های قلب، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است.» می‌توان نتیجه گرفت که:

۱ اندکی پیش از ثبت موج P ← مرحلهٔ استراحت عمومی

۲ همزمان با شروع ثبت موج P ← مرحلهٔ استراحت عمومی

۳ کمی پس از ثبت موج P ← مرحلهٔ انقباض دهلیزها

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها و مرحلهٔ استراحت عمومی، حجم خون موجود در درون قلب افزایش یافته و حجم خون خارج از قلب کاهش می‌یابد.

۳) در مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی (جلویی‌ترین دریچهٔ قلب) مانع عبور خون می‌شود.

۴) دریچه‌های سینی، صدای دوم قلب را ایجاد می‌کنند. اندکی پس از ثبت موج P و همزمان با شروع ثبت آن دریچه‌های سینی بسته‌اند و به سمت پایین قرار گرفته‌اند.

۵۲۹ | ۲ (استنباطی)

قلب پس از ثبت موج P، 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) در زمان گفته‌شده، بطن چپ (قوی‌ترین حفرهٔ قلب) در حال استراحت است.

۳) طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، مرحلهٔ استراحت عمومی است ولی می‌دانیم که زمان گفته‌شده مربوط به انقباض دهلیزهاست.

۴) بیشترین میزان مصرف ATP قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود، ولی زمان گفته‌شده مربوط به مرحلهٔ انقباض دهلیزهاست.

۵۳۰ | ۴ (استنباطی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بیش‌ترین میزان فعالیت الکتریکی قلب در موج S دیده می‌شود.

۲) پس از ثبت موج QRS، بطن‌ها در حال انقباض هستند. دقت 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. این صدا در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، شنیده می‌شود. بنابراین شنیده‌شدن صدای اول قلبی، مربوط به پیش از زمان ثبت موج QRS در نوار قلب نمی‌باشد!

gajmarket.com

۵۳۱ ۱ (استنباطی)

دو زمان گفته‌شده در این گزینه شامل مرحلهٔ انقباض دهلیزها (کمی پیش از ثبت موج QRS) و مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (کمی پس از ثبت موج QRS) می‌باشد.

تمامی موارد، عبارت را نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) صدای دوم قلب مربوط به ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی است که شامل هیچ یک از دو زمان گفته شده نمی‌باشد!

ب) دهلیز چپ، حفرهٔ قلبی واجد کم‌ترین میزان شبکهٔ هادی است. کمی پیش از ثبت موج QRS، دهلیزها در حال انقباض هستند و به همین دلیل این مورد هم غلطه!

ج) در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (متصل به طناب‌های ارتجاعی) اجازهٔ عبور به خون را می‌دهند، ولی در زمان انقباض بطن‌ها این‌طور نیست!

د) در مرحلهٔ انقباض دهلیزها، خون از دهلیز راست (واجد گره‌های شبکهٔ هادی قلب) خارج می‌شود، ولی در زمان انقباض بطن‌ها این‌طور نیست!

۵۳۲ ۴ (استنباطی)

اندکی 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 ماهیچه‌های قلب و مصرف انرژی رایج یاخته توسط آن انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اندکی پیش از ثبت موج T 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 امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

۲) اندکی پس از ثبت موج T، حجم خون بطن‌ها به علت ورود خون از دهلیزها به این حفرات قلبی، افزایش می‌یابد.

۳) در زمان انقباض بطن‌ها، دریچهٔ آئورت (مرکزی‌ترین دریچهٔ قلب) اجازهٔ عبور به خون روشن را می‌دهد و از طرفی، در این زمان حجم خون درون دهلیزها در حال افزایش است.

۵۳۳ ۱ (استنباطی)

در زمان شروع ثبت موج T، قلب هنوز در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. 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 مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های قلبی همگی به سمت بالا قرار دارند و در نتیجهٔ آن، دریچهٔ دولختی و سه‌لختی بسته می‌باشند و دریچه‌های سینی باز هستند. اما باید دقت داشته باشید که در این مرحله، حجم خون بطن‌ها در حال کاهش و حجم خون دهلیزها در حال افزایش است.

۳) در بطن راست بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی قابل مشاهده است. در زمان شروع 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.

۵۳۴ ۴ (استنباطی)

کمی پس از ثبت موج P، قلب در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد و در زمان شروع ثبت موج T، قلب در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. قوی‌ترین حفرهٔ قلبی، بطن چپ است که در زمان انقباض بطن‌ها برخلاف انقباض دهلیز، در حال انقباض است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) شروع فعالیت گره پیشاهنگ شبکهٔ هادی قلب، در زمان شروع ثبت موج P است، نه اندکی پس از ثبت آن!

۲) در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و امکان جریان خون بین دهلیزها و بطن‌ها را می‌دهند؛ ولی در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 حداکثر فقط از یک دریچهٔ قلبی رد می‌شود!

۵۳۵ ۴ (استنباطی)

اندکی پیش از ثبت موج T 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.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پس از ثبت موج T، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و به همین دلیل این امکان وجود دارد که خون به درون دهلیزها وارد شود *ولی هواستون باشد که* پیش از این زمان (یعنی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) نیز امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.

۲) بلافاصله پس از ثبت موج P، دهلیزها در حال انقباض هستند. انقباض ماهیچه‌های دهلیزها از بالا به پایین صورت می‌گیرد.

۳) اندکی پس از (نه پیش از!) شروع ثبت موج QRS مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود که در طی آن بیشترین میزان مصرف انرژی در قلب مشاهده می‌شود.

۵۳۶ ۲ (استنباطی)

اندکی پس از موج T، قلب در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد و اندکی پس از ثبت موج P، قلب 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) صدای گنگ، در نتیجهٔ بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ایجاد می‌شود که در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد که جزء بازهٔ گفته‌شده نیست!

۳) در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون از دهلیزها خارج می‌شود، ولی این حفرات در حال انقباض نیستند!

۴) در این بازهٔ زمانی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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.

۵۳۷ | **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) خروج خون از بطن‌ها در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (۰/۳ ثانیه) رخ می‌دهد که کم‌تر از نیمی از چرخهٔ ضربان قلب را شامل می‌شود.

۴) ماهیچه‌های 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!

۵۳۸ | **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 مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها به بطن‌ها (از بالا به پایین) منتقل می‌شود.

ب) در مرحلهٔ استراحت عمومی، ابتدا دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 دولختی و سه‌لختی، 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 دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند. دقت داشته باشید که تغییر وضعیت همهٔ این دریچه‌ها در نتیجهٔ تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها می‌باشد و انقباض ماهیچه‌های قلب 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 ماهیچه‌های قلب: 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، بخشی از موج P ثبت می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، موج P، در نتیجهٔ فعالیت گره سینوسی ـ دهلیزی یا همان گره پیشاهنگ ثبت می‌گردد. با توجه به این که در کتاب گفته شده انقباض دهلیزها اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن‌ها رخ می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که بخشی از ثبت موج P مربوط به مرحلهٔ استراحت عمومی است.

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

۵۳۹ | **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 افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که در نتیجهٔ انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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.

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 انقباض بطن‌ها، حجم خون دهلیزها در حال افزایش است.

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 بطن ← بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و شنیده‌شدن صدای اول قلب ← بازشدن دریچه‌های سینی و شروع کاهش حجم خون درون قلب»

۴) موج P در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها ثبت نمی‌شود!

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

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

۵ حداکثر حجم خون درون دهلیزها دیده می‌شود: ابتدای مرحلهٔ استراحت (دیاستول) عمومی (پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی)

gajmarket.com

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

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

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

۹ 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

۵۴۰ | **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 دولختی و سه‌لختی و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی) و دیگری در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی (درپی بسته‌شدن دریچه‌های سینی و پیش از بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی) 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) حداکثر مصرف ATP توسط بطن‌ها (حفرات واجد بیشترین طناب‌های ارتجاعی) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها دیده می‌شود، نه در مرحلهٔ استراحت عمومی!

ج) در این زمان‌ها، خروج خون از قلب غیرممکن است ولی در این زمان‌ها امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد. بنابراین در این زمان‌ها، حجم خون موجود در خارج از قلب در حال کاهش است.

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 منحنی نوار قلب .....

۱ موج تحریک دهلیزها به صورت P ثبت می‌شود.

۲ موج تحریک بطن‌ها به صورت QRS ثبت می‌شود.

۳ موج استراحت بطن‌ها به صورت T ثبت می‌شود.

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 ماهیچهٔ 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

۵۴۱ | **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 دولختی و سه‌لختی اتفاق می‌افتد. در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، بسته‌شدن دریچه‌های سینی و بازشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی 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 بطن‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون به تمامی حفرات قلبی وارد می‌شود ولی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها خون فقط به دهلیزها وارد می‌شود.

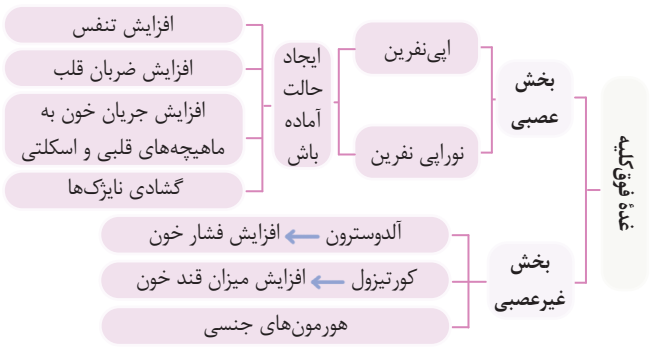
۳) مرحلهٔ انقباض دهلیزها زودگذر (کوتاه‌تر از سایر مراحل) است و این در حالی می‌باشد که صدای پووم در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود.

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

ترکیب در فصل ۵ سال دوازدهم خواهیم خواند که در نتیجهٔ تنفس هوازی در یاخته‌ها ترکیبات پرانرژی NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند. 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)

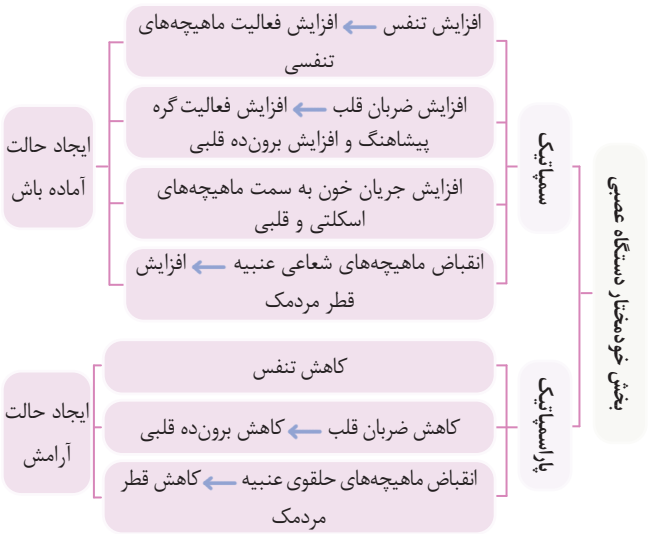
۵۴۲ | **۳** (مفهومی)

اندام مرتبط با میزنای، کلیه است و غدهٔ متصل به آن، غدهٔ فوق‌کلیه است. در صورتی که ترشح هورمون‌های بخش عصبی غدهٔ فوق‌کلیه که همان هورمون‌های اپی‌نفرین و نورایی‌نفرین هستند، زیاد باشد فشار خون هم افزایش می‌یابد. (دهم ـ فصل ۵ و یازدهم ـ فصل ۴)



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) برون‌ده قلب، در بدن فرد بزرگسال و معمولی، برابر ۵ لیتر در دقیقه 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 در دقیقه 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 نوار قلب 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!

۵۴۳ ۴ (استنباطی)

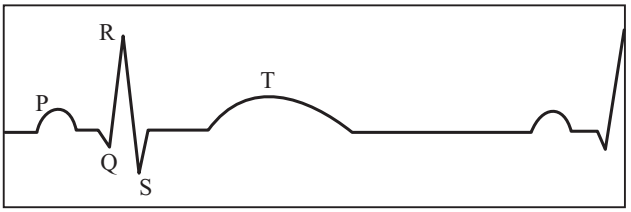
با توجه به نوار قلب، مدت زمانی که موج P (مربوط به انقباض دهلیزها) ثبت می‌شود، کوتاه‌تر از مدت زمانی است که موج T (استراحت بطن‌ها) در حال ثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حداکثر فعالیت الکتریکی قلب در موج QRS (بخش R) ثبت می‌شود که در واقع موج مربوط به انقباض بطن‌هاست.

۲) قلهٔ موج T، ارتفاع (فعالیت الکتریکی) بیشتری نسبت به قلهٔ موج P دارد.

۳) بخشی از موج T در زمانی ثبت می‌شود که بطن‌ها هنوز در حال انقباض هستند.



۵۴۴ ۲ (مفهومی)

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 دارد. 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)

۵۴۵ ۳ (استنباطی)

بخش مشخص‌شده اندکی پیش از ثبت موج QRS می‌باشد که در این حالت قلب در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد. در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌باشند و حجم خون درون دهلیزها و بطن‌ها در حال تغییر است.

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) در زمان انقباض دهلیزها هیچ صدای طبیعی در قلب شنیده نمی‌شود.

۴) در زمان انقباض بطن‌ها بیشتر ماهیچه‌های ساختار قلب منقبض می‌شوند.

۵۴۶ ۱ (استنباطی)

نقطهٔ مشخص‌شده، اندکی پس از موج QRS است که در بخشی از مرحلهٔ انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، از دهلیزها خون خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی حاوی قطعات آویخته هستند. در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها عبور خون از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی غیرممکن است.

gajmarket.com

۳) در زمان انقباض بطن‌ها، حجم خون دهلیزها در حال افزایش است ولی حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد.

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

۵۴۷ ۳ (استنباطی)

محل مشخص‌شده در منحنی نوار قلب، شروع ثبت موج P است که 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، اتفاق بیفتد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در زمان مشخص‌شده (ابتدای شروع ثبت 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 مرحلهٔ استراحت عمومی خروج خون از دهلیزها بدون انقباض آن‌ها رخ می‌دهد.

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

۵۴۸ ۲ (استنباطی)

نقطهٔ A در حین انقباض دهلیزها (کمی پیش از موج QRS) و نقطهٔ B (کمی پس از موج QRS) 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.

ب) در زمان انقباض دهلیزها هیچ صدای طبیعی از قلب شنیده نمی‌شود.

ج) پایین‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است که در زمان انقباض دهلیزها برخلاف انقباض بطن‌ها، اجازهٔ عبور به خون تیره را می‌دهد.

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

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

۵۵۰ 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 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!

۵۵۱ 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 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.

۵۵۲ 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 ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد. در واقع هر چه میزان انقباض ماهیچهٔ صاف 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 می‌دهند و مقاومت بیشتری در برابر جریان خون دارند.

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

۵۵۳ | ۴ (استنباطی)

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

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 قسمت‌های عمقی بدن قرار دارند و بیشتر سیاهرگ‌ها در قسمت‌های 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.

۵۵۴ | ۲ (مفهومی)

ویژگی گفته‌شده در قسمت اول این گزینه مربوط به سرخرگ‌های اکلیلی است. این سرخرگ‌ها از آئورت منشعب می‌شوند و حاوی خون غنی از اکسیژن هستند.

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 و نقش اصلی را در تنظیم جریان خون مویرگ‌ها دارند. این سرخرگ‌ها در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ، قطر خود را به میزان کم‌تری تغییر می‌دهند و در ایجاد نبض نقش کم‌تری دارند.

۵۵۵ | 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 بطن 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) وجود فشار خون سرخرگی باعث می‌شود تا خونریزی از این رگ‌های خونی خطرناک‌تر گردد.

۵۵۶ | 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)

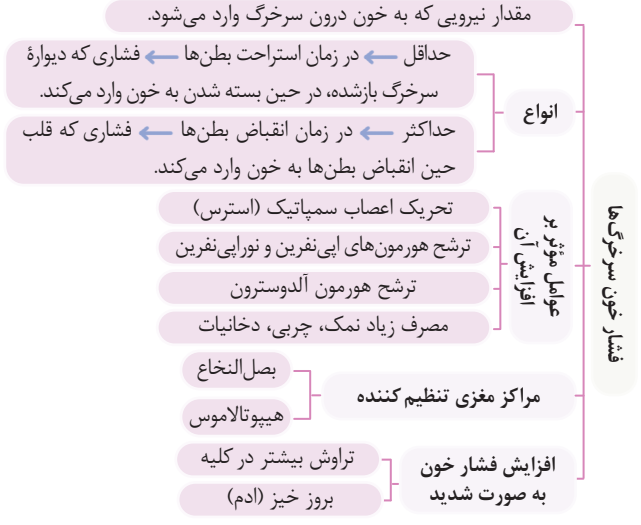
بررسی سایر گزینه‌ها

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) فشار خون سرخرگ‌ها بین حداقل و حداکثر در نوسان است.



gajmarket.com

۵۵۷ **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 (ماهیچهٔ قلب 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 ماهیچهٔ قلب در این زمان اندک است.

نکته بیشترین میزان مصرف ATP توسط ماهیچهٔ 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)

۵۵۸ **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!

۵۵۹ **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 می‌مانند، 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 دارد؛ ولی بیشتر این اثرگذاری در سیاهرگ‌های اندام‌های پایین‌تر از قلب می‌باشد.

۴) در 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.

۵۶۰ **۳** (مفهومی)

موارد «الف» و «ب» عبارت را صحیح کامل می‌کنند.

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)

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 با 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 می‌باشد.

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 نقطهٔ کور به داخل کرهٔ چشم وارد می‌شوند و شبکهٔ مویرگی را تشکیل می‌دهند. (یازدهم ـ فصل ۲)

۵۶۱ **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؛

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)، بین دنده‌ای داخلی (بازدم عمیق)، بین دنده‌ای خارجی (دم)، ماهیچه‌های گردن (دم عمیق) و ماهیچه‌های شکم (بازدم عمیق)» می‌باشند. (دهم ـ فصل ۳)

۵۶۲ **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. عصب‌دهی هر دو دستهٔ این ماهیچه‌ها توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد. (دهم ـ فصل ۱)

	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 دولختی و سه‌لختی 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 بین دهلیز و بطن	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)

۵۶۳ **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 مشاهده است.

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 (افزایش CO_2 و کاهش O_2)
    - نقش در تنظیم تنفس
  - 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

۵۶۴ **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 داخلی ضخامت کم‌تری نسبت به سایر لایه‌ها دارد. دقت داشته باشید که در لایهٔ داخلی، رشته‌های کلاژن دیده نمی‌شوند.

gajmarket.com

۵۶۵ **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 و به حالت اولیه برمی‌گردد 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 سرخرگ‌های 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 لانه‌کبوتری 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)

۵۶۶ **۳** (مفهومی)

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 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)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حرکت خون در سیاهرگ‌ها وابسته به تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی است. اما باید دقت داشته باشید که هم سرخرگ‌ها (مثل وابران) و هم سیاهرگ‌ها می‌توانند در خارج کردن خون از شبکهٔ مویرگی مؤثر باشند.

۲) برخی سیاهرگ‌ها (مثل سیاهرگ ششی، سیاهرگ بند ناف و ...) و بسیاری از سرخرگ‌ها می‌توانند خون غنی از اکسیژن داشته باشند که ساختارشان با شکل متفاوت است. از سوی دیگر، مویرگ‌های موجود در بطن‌های مغزی در ترشح مایع مغزی ـ نخاعی مؤثر هستند. (یازدهم ـ فصل ۱)

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)

۵۶۷ **۲** (مفهومی)

همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست وارد می‌شوند، عبارت‌اند از: بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ کرونری. همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز چپ نیز وارد می‌شوند، شاملِ چهار سیاهرگ ششی می‌باشند. موارد «الف» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد

الف) رگ‌هایی که به دهلیز راست وارد می‌شوند، حاوی خون تیره بوده و رگ‌های وارد شده به دهلیز چپ، خون روشن دارند. در فصل «۵» دهم خواندید که دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌های بدن جمع آوری می‌کند و به سوی ششها می‌آورد. این خون که به خون تیره معروف است، اکسیژنِ کم امّا کربن دی اکسید زیادی دارد. پس در این خون، ترکیب هموگلوبین با اکسیژن نسبت به خون روشن، کمتر است.

ب) برای رد این گزینه، باید به موارد استثناء دقت کنید! حواستان باشد که سیاهرگ کرونری، خون دیوارهٔ خود قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند نه اندام بالاتر و پایین‌تر از آن را!

ج) رگ‌های مطرح شده در سوال، سیاهرگ می‌باشند. لایهٔ میانی سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌ای صاف همراه با رشته‌های کشسان زیادی دارند. پس این مورد صحیح است.

د) حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. پس مثلاً برای ورود خون از طریق سیاهرگ کرونری به قلب، نیازی به تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی نیست!

۵۶۸ **۲** (مفهومی)

در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها می‌توانند در سرخرگ آئورت دیده شوند. ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها به طور معنی‌داری بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گِرد دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی اندام‌ها قرار دارند نه سرخرگ‌ها. قرارگیری سرخرگ‌ها در قسمت‌های سطحی بدن به دلیل فشار خون زیاد آن‌ها خطرناک است.

۳) این گزینه در مورد مویرگ‌ها صحیح است که به سه دستهٔ پیوسته، ناپیوسته و منفذدار تقسیم‌بندی شده‌اند.

۴) دریچه‌های یک‌طرفه کنندهٔ خون (دریچه‌های لانه کبوتری) درون سیاهرگ‌های دست و پا قرار دارند.

۵۶۹ | 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 خواندیم که* یاخته‌های پوششی در تشکیل درون‌شامه (درونی‌ترین لایهٔ قلب) 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 ۱)

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 بعضی از مویرگ‌ها صدق می‌کند؛ نه همهٔ آن‌ها!

۵۷۰ | 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 ۱ 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 تشکیل 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!

۵۷۱ | 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.

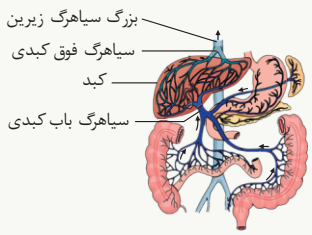
بررسی سایر گزینه‌ها

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)



۵۷۲ | 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 مرکزی نیستند. در واقع در اطراف یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی، 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.

gajmarket.com

۵۷۳ **۲** (مفهومی)

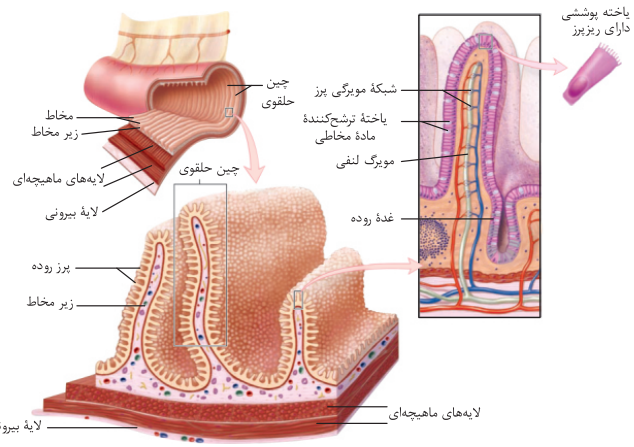
کبد اندامی است که خون سیاهرگ باب را دریافت می‌کند. شبکهٔ مویرگی درون کبد از نوع ناپیوسته است که دارای حفره‌های بین‌یاخته‌ای فراوانی است. (دهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) کبد صفرا را تولید می‌کند و مویرگ‌های ناپیوسته دارد. مویرگ‌های منفذدار (نه ناپیوسته!) غشای پایهٔ ضخیمی دارند. (دهم ـ فصل ۲)

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. نوع مویرگ‌های خونی دیوارهٔ روده در کتاب گفته نشده است؛ ولی مطلب گفته‌شده در این گزینه در مورد مویرگ‌های لنفی صحیح نیست! (دهم ـ فصل ۲)



۵۷۴ **۳** (مفهومی)

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 سرخرگی نزدیک‌تر می‌شویم، میزان فشار تراوشی خون بیشتر شده (رد گزینهٔ ۲) و جهت خروج مواد از خون به درون بافت است و در سمت سرخرگی به میزان بیشتری انجام می‌گیرد. (رد گزینهٔ ۴) در مورد فشار اسمزی هم باید بهتون بگم که با حرکت در طول شبکهٔ مویرگی، فشار اسمزی درون مویرگ ثابت باقی می‌ماند. (رد گزینهٔ ۱)

۵۷۵ **۱** (خط به خط)

در طول شبکهٔ مویرگی، هر چه از سمت سرخرگی به سمت سیاهرگی پیش می‌رویم، نسبت میزان فشار اسمزی خون به فشار تراوشی کاهش می‌یابد. دقت کنید طبق شکل کتاب درسی فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت می‌ماند ولی نسبت فشار اسمزی به فشار تراوشی به تدریج افزایش می‌یابد. (به دلیل کاهش فشار تراوشی)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) میزان فشار اسمزی در طول شبکهٔ مویرگی ثابت 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.

۵۷۶ **۲** (مفهومی)

موارد «الف» و «د» برای تکمیل عبارت مناسب هستند و آن را صحیح کامل می‌کنند.

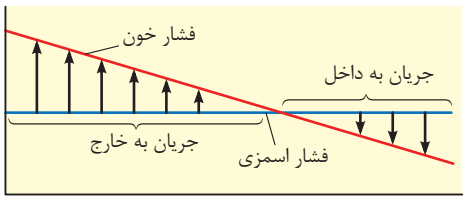
بررسی همهٔ موارد

الف) در مویرگ‌ها این امکان وجود دارد که بعضی از مولکول‌ها از طریق غشای یاخته‌های پوششی عبور کنند.

ب) حفره‌های بین‌یاخته‌ای در مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شوند، ولی در سایر مویرگ‌ها نه!

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!*



۵۷۷ **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 باکاهش فشار اسمزی خون باعث افزایش احتمال بروز ادم می‌شود. از سوی دیگر، مصرف زیاد نمک 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)

ترکیب ترشح هیستامین 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)

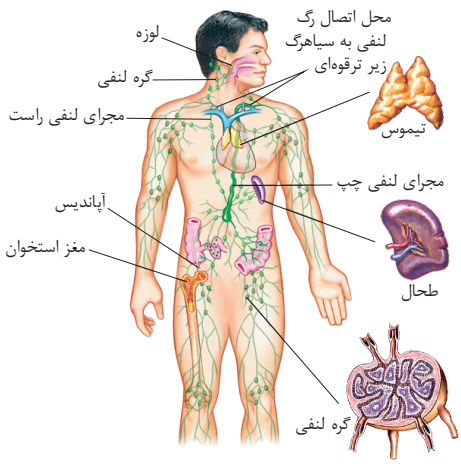
۴) افزایش طولانی مدت ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه) موجب افزایش فشار خون می‌شود. افزایش فشار خون سرخرگ‌ها و افزایش فشار خون سیاهرگ‌ها هر دو موجب بروز ادم می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۴)

۵۷۸ | 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 استقرار یاخته‌های دستگاه ایمنی است.

۴) مویرگ‌های لنفی از یک طرف بسته می‌باشند، ولی باید دقت داشته باشید که هم مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها و هم یاخته‌های سرطانی می‌توانند به آن‌ها وارد شوند. (دهم ـ فصل ۲ و یازدهم ـ فصل ۶)

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)

۵۷۹ | 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 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.

۵۸۰ | 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) یک مجرای لنفی می‌تواند با بیش از یک گره لنفی در ارتباط باشد. در مورد قسمت دوم هم باید به ورزش (با افزایش میزان فشار خون) 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 استقرار یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی یا همان لنفوسیت‌ها درون گره‌های لنفی وجود دارد.

۴) در زیر بغل تعداد زیادی گره لنفی دیده می‌شود. ورزش باعث افزایش نشت مواد به فضای بین‌یاخته‌ها می‌شود.

۵۸۱ | 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.

gajmarket.com

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. این دو مجرا در بخشی از 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 به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

۵۸۲ ۳ (استنباطی)

طحال برخلاف سایر اندام‌های لنفی فقط در سمت چپ بدن قابل مشاهده است. طحال خون خروجی خود را از طریق سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌کند.

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.

۵۸۳ 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 یاخته‌ها ← 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.

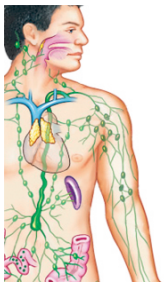
۳) طحال در نزدیکی پانکراس قرار دارد. پانکراس، نوعی غده است که هورمون انسولین را ترشح می‌کند. هورمون انسولین موجب افزایش نفوذپذیری غشای یاخته‌های بدن نسبت به گلوکز می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترشح انسولین ← افزایش نفوذپذیری غشای یاخته‌ها به گلوکز ← کاهش گلوکز خوناب

یاخته‌های جزایر لانگرهانس

ترشح گلوکاگون ← افزایش تجزیهٔ گلیکوژن یاخته‌های کبدی ← افزایش گلوکز خوناب

۴) با توجه به شکل مقابل طحال اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به تیموس دارد. تیموس نوعی اندام لنفی می‌باشد که در جلوی قلب قرار گرفته است. از طرفی باید دقت کنید که خون طحال به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌شود.



۵۸۴ 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 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)

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) آپاندیس، بخشی از رودهٔ بزرگ است که اندام لنفی محسوب می‌شود و محل مرگ گویچه‌های قرمز طحال و کبد می‌باشد. البته باید حواستان باشد که کبد اندام لنفی نیست و به همین دلیل قسمت اول این گزینه فقط شامل طحال است. هر دوی این اندام‌ها لنف خود را به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌کنند.

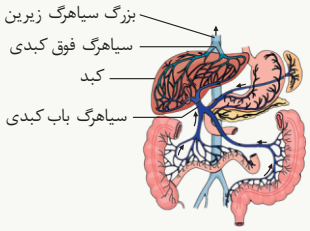
- دستگاه لنفی
  - رگ‌های لنفی
    - وظیفهٔ کلی ← انتقال لنف به گره‌ها و مجاری لنفی
    - مویرگ‌های لنفی – ویژگی – انتهای بسته دارند
  - گره‌های لنفی
    - محل استقرار و تجمع لنفوسیت‌ها
    - با رگ‌های لنفی ارتباط دارند (طبق شکل کتاب: ۶ تا)
    - تراکم زیاد در زیر بغل، اطراف گردن و بخش‌هایی از لگن
  - 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
  - اندام‌های لنفی
    - لوزه‌ها ← در سر و در نزدیکی جوانه‌های چشایی و حلق (تعداد: بیشتر از یکی هستند!)
    - تیموس
      - محل قرارگیری: درون قفسهٔ سینه ← جلوی دهلیزها و پشت جناغ
      - وظیفه
        - محل بلوغ لنفوسیت‌های T
        - ترشح تیموسین توسط یاخته‌های درون ریز
    - طحال
      - محل قرارگیری: سمت چپ حفرهٔ شکمی (نزدیک دم پانکراس)
      - وظیفه ← محل مرگ گویچه‌های قرمز است ـ محل تولید و استقرار لنفوسیت‌ها
    - 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

۵۸۵ | ۳ (استنباطی)

اندام‌های لنفی که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند، شامل طحال و آپاندیس هستند. به شکل بعدی که در فصل ۲ کتاب درسی آورده شده‌است یه نگاهی بنداز! از سوی دیگر، 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.

۵۸۶ | 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 راجع 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!

gajmarket.com

۴) در صورتی‌که فرد تحت تأثیر فشار روانی قرار بگیرد، ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه افزایش می‌یابد.

۵۸۷ | ۴ (مفهومی)

همهٔ موارد 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 شرایط استرس با اثر هورمون‌ها، ضربان قلب و فشار خون افزایش می‌یابد.

د) گیرنده‌های شیمیایی که در تنظیم فشار سرخرگی مؤثرند، به کاهش اکسیژن حساس‌اند، نه افزایش آن!

۵۸۸ | 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 دهد. در واقع، در زمان تغییر فعالیت تنفسی، فعالیت دیافراگم و سایر ماهیچه‌های تنفسی تغییر می‌کند که نوعی ماهیچهٔ اسکلتی هستند. (دهم ـ فصل ۳)

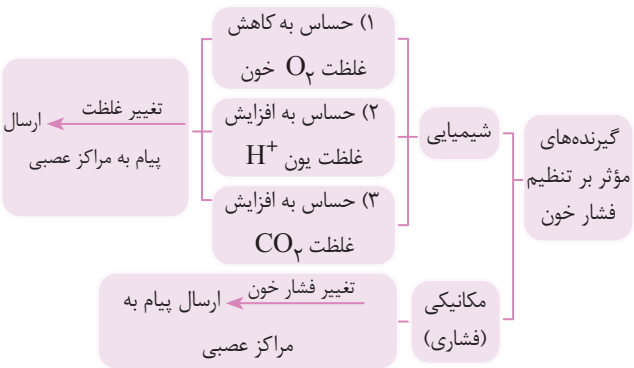
۴) بخش هم‌حس دستگاه عصبی خودمختار با اثر خود موجب افزایش میزان ضربان قلب می‌شود که در نتیجهٔ آن، فاصلهٔ بین امواج منحنی نوار قلب کاهش می‌یابد، زیرا مدت زمان چرخهٔ ضربان قلب کم شده است.

۵۸۹ | 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 مراکز عصبی پیام عصبی بفرستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گیرنده‌های حساس به فشار این طور نیستند!



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!

۵۹۰ | 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