

## 1 دنیای زنده



1

۱۰	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۷	پاسخ‌های تشریحی

## 2 گوارش و جذب مواد



2

۵۸	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۷۸	پاسخ‌های تشریحی

## 3 تبادلات گازی



3

۱۱۴	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۳۵	پاسخ‌های تشریحی

## 4 گردش مواد در بدن



4

۱۷۶	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۰۴	پاسخ‌های تشریحی

## 5 تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد



5

۲۶۴	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۲۷۹	پاسخ‌های تشریحی

## 6 از یاخته تا گیاه



6

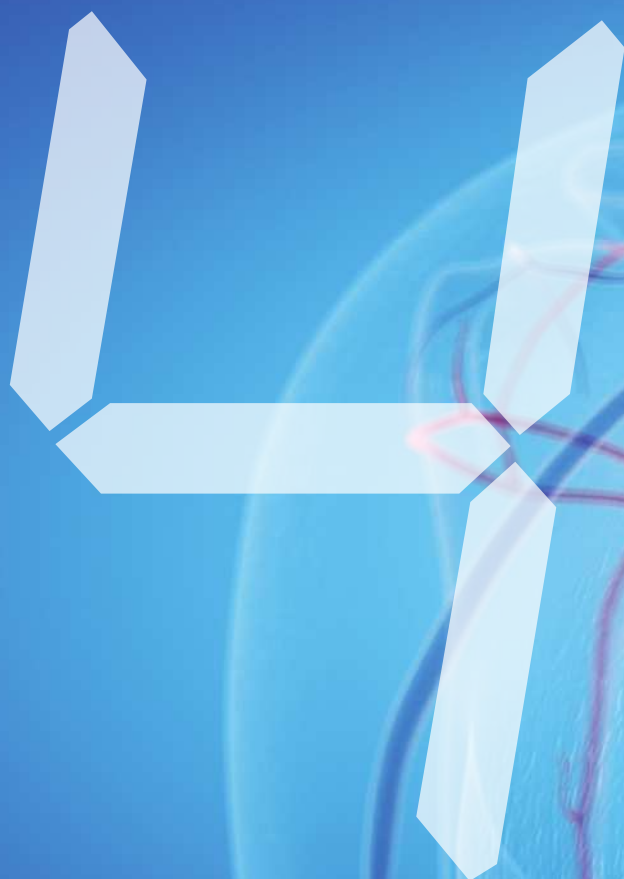
۳۱۴	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۲۹	پاسخ‌های تشریحی

## 7 جذب و انتقال مواد در گیاهان



7

۳۵۸	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۷۲	پاسخ‌های تشریحی



فصل چهارم

گردش مواد در بدن





0472 کدام گزینه جمله زیر را به طور متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گردش خون انسانی سالم و در حال استراحت، هر ..... فاقد توانایی ..... می‌باشد.»

- ۱) انشعابی از سرخرگ تاجی که از پشت دریچه سینی سرخرگ ششی عبور می‌کند - خون‌رسانی به بخش‌های جلویی قلب
- ۲) حفره قلبی که با بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن مستقیماً ارتباط دارد - ایجاد برجستگی‌های ماهیچه‌ای در دومین لایه بافتی دیواره خود
- ۳) رگی که ضمن عبور از پشت بزرگ سیاهرگ زبرین، از پشت آئورت نیز عبور می‌کند - ایجاد شبکه مویرگی در شش با تعداد لوب‌های بیشتر
- ۴) دریچه‌ای از قلب که در برش عرضی توسط سه دریچه دیگر محاصره شده است - اتصال به ماهیچه‌های بطن چپ از طریق طناب‌های ارتجاعی

0473 در زمان ..... در قلب سالم انسان، خون پس از عبور از ..... بلافاصله وارد بخشی می‌شود که .....

- ۱) استراحت همه ماهیچه‌ها - بزرگ سیاهرگ زبرین - دارای ضخامت تقریباً یکسانی در دومین لایه ساختار بافتی خود است
- ۲) دیاستول پایین‌ترین حفرات - سیاهرگ‌های ششی - ضمن قرارگیری در بالای دریچه دولختی، کوچک‌ترین حفره قلبی نیز می‌باشد
- ۳) سیستول کوچک‌ترین حفرات - پایین‌ترین دریچه قلبی - طناب‌های ارتجاعی متصل به برجستگی‌های آن حداکثر کشیدگی را دارند
- ۴) سیستول بطن دارای ماهیچه ضخیم‌تر - دریچه سینی آئورتی - در بالای قوس خود سه رگ هم‌قطر برای خون‌رسانی به اندام‌های بالایی دارد

خارج ۹۹

0474 کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند .....

- ۱) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- ۲) برخلاف - در لایه میانی دیواره خود، یاخته‌های منقبض‌شونده زیادی دارند.
- ۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
- ۴) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های قرمز خونی آن‌ها، سهم کم‌تری در حمل گاز اکسیژن دارد.

## دریچه‌های قلبی



0475 کدام گزینه، در رابطه با دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، نادرست است؟

- ۱) تعداد قطعات تشکیل‌دهنده آن‌ها با هم برابر است.
- ۲) دارای مدخلی کوچک‌تر از مدخل سایر دریچه‌های درون قلب هستند.
- ۳) نسبت به سایر دریچه‌های موجود در قلب، در سطح جلوتری قرار دارند.
- ۴) به واسطه طناب‌های ارتجاعی به برآمدگی ماهیچه‌ای درون بطن، اتصال دارند.

0476 کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در قلب انسانی سالم و بالغ ..... می‌باشد.»

- ۱) افزایش مصرف مولکول ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای دریچه سه‌لختی هنگام عبور خون روشن از آن، محتمل
- ۲) کم‌قطرتر بودن بعضی از بخش‌های لایه ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به لایه ماهیچه‌ای جداکننده بطن‌ها، محتمل
- ۳) مشاهده حداکثر فشار خون در سرخرگ آئورت هنگام افزایش فاصله بین قطعات دریچه سینی ابتدای آن، غیرمحتمل
- ۴) بسته بودن هر چهار دریچه قلبی به هنگام شنیده شدن صدای قوی و گنگ در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها، غیرمحتمل

0477 در بدن فردی سالم، هر دریچه قلبی که ..... می‌شود، نسبت به سایر دریچه‌های قلبی .....

- ۱) در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته - در سطح بالاتری قرار گرفته است.
- ۲) با طناب‌های ارتجاعی به دیواره بطن متصل - اندازه بزرگ‌تری دارد.
- ۳) مانع بازگشت خون روشن به قلب - در سطح جلوتری قرار گرفته است.
- ۴) مانع بازگشت خون تیره به دهلیز - از تعداد قطعات کم‌تری تشکیل شده است.

0478 نوعی دریچه قلبی که در ابتدای قطرترین سرخرگ بدن قرار گرفته است، برخلاف عقبی‌ترین دریچه قلبی چه ویژگی دارد؟

- ۱) مانع بازگشت خون به درون بالاترین حفرات قلب می‌شود.
- ۲) به سمت خارج حفره قلبی باز می‌شود.
- ۳) خون غنی از کربن‌دی‌اکسید را از خود عبور می‌دهد.
- ۴) در تشکیل صداها قلبی نقش مهمی دارد.

0479 چند مورد در ارتباط با هر دریچه قلبی که در تماس با خون روشن قرار می‌گیرد، درست است؟

- الف) در پی تغییر انقباض بطن چپ، باز یا بسته می‌شود.      ب) در انتهای استراحت ماهیچه‌های بطن‌ها، باز می‌شود.
- ج) کم‌ترین میزان فشار را به هنگام سیستول بطنی تحمل می‌کند.      د) با کمک بافت پیوندی به دیواره بطن متصل شده است.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۳ (۲) | ۲ (۳) | ۱ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

0480 کدام گزینه در مورد نخستین دریچه قلبی که در تماس با خون خروجی از هیپوفیز پیشین قرار می‌گیرد، صادق است؟

- ۱) در حین انقباض ماهیچه‌های دهلیزها بسته می‌شود.
- ۲) در بیشتر چرخه فعالیت ماهیچه‌های قلب، بسته است.
- ۳) بین دو حفره قلبی واجد طناب‌های ارتجاعی دیده می‌شود.
- ۴) در سطح پایین‌تری از سایر دریچه‌های قلبی قرار گرفته است.

0481 در ساختار قلب یک فرد سالم و بالغ، بزرگ‌ترین دریچه قلبی ..... کوچک‌ترین دریچه قلبی .....

- ۱) همانند - در تماس با خون کم اکسیژن موجود در نیمه دربرگیرنده بطن بزرگ‌تر قلب قرار می‌گیرد.
- ۲) برخلاف - ضمن اتصال به دیواره بطن راست، عبور خون از حفره قلبی تشکیل‌دهنده نوک قلب را تنظیم می‌کند.
- ۳) همانند - با داشتن یاخته‌هایی مشابه یاخته‌های پوششی دیواره حبابک، در سطحی جلوتر از سایر دریچه‌های قلبی قرار دارد.
- ۴) برخلاف - از سه قطعه تقریباً هم اندازه تشکیل شده و به کمک طناب‌های ارتجاعی به دیواره داخلی قلب متصل است.





### باز هم بریم سر وقت گوسفند بیچاره و تشریح قلبش!

0490 چه تعداد از موارد زیر در رابطه با تشریح قلب گوسفند به نادرستی بیان شده است؟

- الف) نحوه قرارگیری رگ‌های تاجی در سطح جلویی آن برخلاف سطح پشتی، به صورت مورب می‌باشد.  
 ب) جهت مشاهده برآمدگی‌های ماهیچه‌ای درون بطن چپ، ابتدا دیوارهٔ آنورت برش داده می‌شود.  
 ج) مدخل سرخرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ ماهیچهٔ قلب در مجاورت دریچهٔ سینی واقع شده است.  
 د) سیاهرگ‌های تاجی در سطح پشتی قلب به دهلیز راست وارد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

0491 به هنگام تشریح قلب گوسفند، امکان ندارد.....

- ۱) دریچهٔ بین دو حفره در نیمه‌ای از قلب که پنج رگ بزرگ به آن متصل است، پایین‌تر از دریچهٔ سه‌لختی قرار گرفته باشد.  
 ۲) برآمدگی‌های عضلانی و طناب‌های ارتجاعی در بخش‌هایی از جدارهٔ درونی بطن راست قابل مشاهده باشند.  
 ۳) در سطح پشتی و شکمی، بافت چربی و رگ‌ها دارای رنگ روشن‌تری نسبت به سایر اجزای قلب باشند.  
 ۴) هنگام مشاهدهٔ سطح شکمی قلب، سرخرگ‌ها در سطحی جلوتر از سیاهرگ‌های آن قابل مشاهده باشند.

### ساختار بافتی قلب



0492 یاخته‌هایی که در تماس با مایع روان‌کنندهٔ حرکات قلب قرار می‌گیرند، دارای کدام مشخصهٔ زیر هستند؟

- ۱) به فظورترین لایهٔ دیوارهٔ قلب اتصال دارند.  
 ۲) از سوی دیگر با خون موجود درون قلب تماس دارند.  
 ۳) در تشکیل لایه‌ای با ضخامت بیشتر از درون شامه نقش دارند.  
 ۴) دارای خاصیت انقباض و تغییر طول خود می‌باشند.

0493 یک لایه از دیوارهٔ قلب بر روی خود برمی‌گردد و ساختاری را به وجود می‌آورد. همهٔ موارد ویژگی مشترک این لایه و ساختار به وجود آمده محسوب می‌شوند،

به جز.....

- ۱) از یاخته‌هایی متصل به غشای پایه تشکیل شده‌اند.  
 ۲) یاخته‌هایی با توانایی تولید مادهٔ زمینه‌ای را در خود جای داده‌اند.  
 ۳) دارای ضخامت کمتری از لایهٔ ماهیچهٔ قلب هستند.  
 ۴) یاخته‌هایی دارند که تحت تأثیر پیام‌های عصبی تغییر طول می‌دهند.

0494 در ارتباط با لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ قلب، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

- «داخلی‌ترین لایهٔ تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ قلب فردی سالم،..... خارجی‌ترین لایهٔ آن،.....»  
 ۱) همانند - تنها از یک لایه متشکل از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. ۲) برخلاف - ضخامت کم‌تری نسبت به لایهٔ میانی ساختار دیوارهٔ قلب دارد.  
 ۳) همانند - در ساختار خود حداقل دارای دو نوع بافت پوششی است. ۴) برخلاف - در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش مهمی بر عهده دارد.

0495 در یک زن سالم و بالغ که به سن یائسگی نرسیده است، هر لایه‌ای از قلب که..... لایه از سمت..... علاوه بر.....

- ۱) چین‌خوردگی بیشتری دارد برخلاف سومین - خارج در رودهٔ باریک - داشتن بافت عصبی در ساختار خود، با نوعی لایهٔ ماهیچه‌ای در تماس است  
 ۲) ضخامت بیشتری دارد همانند دومین - خارج در ابتدای مری - داشتن یاخته‌هایی با ظاهر مخطط توانایی برقراری سیناپس با یاخته‌های عصبی را دارد  
 ۳) حاوی یاخته‌هایی قرارگرفته بر روی غشای پایه هستند همانند چهارمین - داخل در نای - مجاورت با نوعی مایع، دارای رشته‌های کلاژن نیز است  
 ۴) روی خود برمی‌گردد برخلاف اولین - داخل در لوله‌های رحمی - داشتن نقش حفاظتی از بافت زیرین خود، فاقد تماس مستقیم با خون می‌باشد

0496 در رابطه با نوعی بافت غیرماهیچه‌ای موجود در لایهٔ میانی قلب، کدام گزینه صادق است؟

- ۱) با شرکت در تمامی دریچه‌های دستگاه گردش خون، به افزایش استحکام آن‌ها کمک می‌کند.  
 ۲) در تشکیل بیشترین میزان حجم لایهٔ میانی ساختار دیوارهٔ قلب مؤثر است.  
 ۳) در تماس مستقیم با خون موجود درون حفرات قلب قرار می‌گیرد.  
 ۴) در بین یاخته‌های خود، فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد.

0497 کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

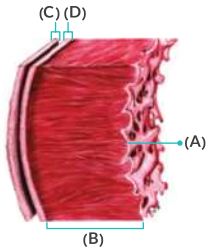
«در ساختار بافتی قلب یک فرد سالم و بالغ، هر لایه‌ای که..... قطعاً.....»

- ۱) در تماس با مایع کمک‌کننده به حرکت روان قلب قرار می‌گیرد - یاخته‌هایی با توانایی تولید ATP در سطح پیش ماده دارد.  
 ۲) دارای یاخته‌های پوششی است - دارای یاخته‌های نوعی بافت ارتباط‌دهندهٔ یاخته‌ها با ناقلین عصبی، می‌باشد.  
 ۳) در تشکیل و استحکام دریچه‌های قلبی مؤثر است - یاخته‌هایی در ساختار خود با جنسی مشابه یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها دارد.  
 ۴) مستقیماً به نوعی لایه تشکیل‌دهندهٔ بیشتر حجم قلب، متصل است - در تماس با فضای قفسهٔ سینه قرار می‌گیرد.

0498 داخلی‌ترین لایه و بیرونی‌ترین لایه در قلب انسانی سالم و بالغ، حداکثر در چند مورد زیر با یکدیگر تفاوت دارند؟

- الف) توانایی تشکیل شدن آن‌ها از طریق تمایز یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیسست در دوران جنینی  
 ب) ارتباط همهٔ یاخته‌های موجود در ساختار آن‌ها از طریق نوعی واسطهٔ غیرزنده با لایهٔ حاوی یاخته‌های دو هسته‌ای  
 ج) ارتباط مستقیم از دو سمت با دو نوع بافت پیوندی که از نظر حالت فیزیکی مادهٔ زمینه‌ای خود با یکدیگر متفاوت‌اند  
 د) مجاورت با لایه‌ای که نقش اصلی را در افزایش برون‌ده قلبی هنگام تنش با اثر هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه دارد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



0499 اگر فرض کنیم شکل زیر برشی از ..... در قلب انسان باشد، در هنگام ..... از مراحل چرخه ضربان قلب، قطعاً شاهد ..... هستیم.

- ۱) دهلیز راست - طولی‌ترین مرحله - قرارگیری خون فاقد اکسیژن متصل به هموگلوبین در مجاورت بخش A
- ۲) بطن چپ - کوتاه‌ترین مرحله - ثبت موج QRS در نوار قلب به دلیل فعالیت‌های الکتریکی یاخته‌های بخش B
- ۳) بطن راست - افزایش فشار خون در سرخرگ‌های آئورت و ششی - نزدیک‌تر شدن بخش D به دریچه‌های سینی
- ۴) دهلیز چپ - استراحت تمام ماهیچه‌های قلب - افزایش فاصله یاخته‌های بخش C با مایع حفاظت‌کننده مجاور آن

## ساختار ماهیچه قلب



0500 کدام گزینه، در مورد ارتباط‌های یاخته‌ای در هم رفته موجود در یاخته‌های ماهیچه قلبی، به درستی بیان شده است؟

- ۱) باعث تسریع انتشار پیام استراحت و انقباض در قلب می‌شود.
- ۲) در انقباض هم‌زمان تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب نقش دارد.
- ۳) تعداد آن در هر یاخته، حداکثر دو عدد است.
- ۴) در ساختار هر نوع ماهیچه واجد ظاهر مخطط قابل مشاهده است.

0501 بیشترین یاخته‌های تشکیل‌دهنده ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب انسان، چه ویژگی دارند؟

- ۱) برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در شرایطی می‌توانند به بافت استخوانی اتصال نداشته باشند.
- ۲) همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، تنها به دنبال تحریک رشته‌های عصبی، منقبض می‌شوند.
- ۳) همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، می‌توانند در صورت عدم تحریک عصبی نیز، منقبض شوند.
- ۴) برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، می‌توانند دارای هسته در مرکز یاخته باشند.

0502 با توجه به ماهیچه‌های بدن فردی سالم، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل نمی‌کند؟

«هر یاخته ماهیچه‌ای که .....»

- الف) به صورت غیرارادی منقبض می‌شود، توسط رشته‌های بخش خودمختار دستگاه عصبی، عصب دهی می‌گردد.
- ب) در زیر میکروسکوپ نوری به صورت مخطط دیده می‌شود، دارای بخشی به نام صفحات بینابینی است.
- ج) در ضخیم‌ترین لایه قلب قابل مشاهده است، به صورت خود به خود به حالت انقباض در می‌آید.
- د) بیش از یک هسته دارد، این هسته‌ها را در محیطی‌ترین قسمت خود جای داده است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

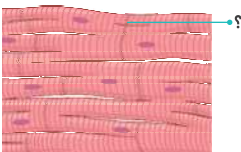
0503 چند مورد زیر در رابطه با بخش اعظم بافت تشکیل‌دهنده ضخیم‌ترین لایه قلب به نادرستی بیان شده است؟

- الف) همواره توسط نوعی از یاخته‌های بافت عصبی که فراوانی کمتری دارند، منقبض می‌شوند.
- ب) یاخته‌های آن برای شروع انقباض برخلاف سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای به عصب نیاز ندارند.
- ج) همانند طولی‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای، به صورت رشته‌ای و منشعب دیده می‌شوند.
- د) سیتوپلاسم یاخته‌های آن در زیر میکروسکوپ به صورت خنجر مشاهده می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

0504 کدام گزینه، در رابطه با بخش مشخص شده در شکل مقابل، صحیح عنوان شده است؟

- ۱) موجب انتقال پیام انقباض بین همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌شود.
- ۲) فقط در یاخته‌هایی که موجب تحریک خودبه‌خودی قلب می‌شوند، وجود دارد.
- ۳) در انقباض و استراحت همزمان یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرات بالای قلب نقش دارند.
- ۴) از رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است که به یاخته‌های قلبی ظاهر مخطط می‌دهند.



## شبکه هادی قلب



0505 تعداد کدام یک از موارد زیر در مقایسه با سایرین بیشتر است؟

- ۱) تعداد دسته‌هایی از رشته‌های شبکه هادی قلب که با گره سینوسی - دهلیزی ارتباط مستقیم دارند.
- ۲) تعداد دسته‌هایی از رشته‌های شبکه هادی قلب که پیام را به گره دهلیزی - بطنی وارد می‌کنند.
- ۳) تعداد حفرات قلبی که در آن‌ها امکان مشاهده گره‌های شبکه هادی قلب وجود دارد.
- ۴) تعداد حفرات قلبی که رشته‌های خارج‌کننده پیام از گره دهلیزی - بطنی، با آن‌ها در ارتباط است.

تست بعدی به فلاش بک هست به قسمت‌های قبلی!

0506 حفره قلبی که کم‌ترین میزان یاخته‌های مربوط به شبکه هادی قلب در آن مشاهده می‌شود، ..... است.

- ۱) در ارتباط مستقیم با دو دریچه قلبی قرار می‌گیرد.
- ۲) طناب‌های ارتجاعی بیشتری از سایر حفرات قلبی دارد.
- ۳) در مقایسه با سایر حفرات قلبی، منافذ بیشتری برای رگ‌ها دارد.
- ۴) با فعالیت انقباضی خود در ایجاد صدای اول قلب نقش مستقیم دارد.



0507 چند مورد در ارتباط با هر دسته از رشته‌های شبکه هادی قلب که با گره سینوسی - دهلیزی ارتباط مستقیم دارد، صحیح است؟

- الف) دارای یاخته‌هایی با ارتباط نزدیک و تنگاتنگ است.  
 ب) جهت جریان پیام تحریک در آن، می‌تواند به سمت چپ باشد.  
 ج) به طور کامل در نیمه بالایی قلب قرار گرفته است.  
 د) با هر دو گره موجود در دیواره پشتی دهلیز راست ارتباط دارد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

0508 گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان، ضمن داشتن صفحات درهم فرورفته، توانایی ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی را دارند. اگر این یاخته‌ها به

صورت ..... سازمان یافته باشند (باشد)، ممکن ..... .

- ۱) گره در دهلیز راست - نیست، پیام‌های الکتریکی را از رشته‌ای پایین‌تر از خود بتواند دریافت کند  
 ۲) رشته در دهلیز چپ - نیست، انشعابات پایانی آن‌ها در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی مشاهده شوند  
 ۳) رشته در دیواره بین دو بطن - است، در سطحی بالاتر از دریچه‌های دهلیزی بطنی به دو شاخه منشعب شوند  
 ۴) گره در فاصله‌ای کمتر با دریچه سه‌لختی - است، فاصله بین دو بار فعالیت متوالی آن کمتر از  $\frac{1}{8}$  ثانیه طول بکشد

0509 در فردی سالم، وجه مشترک همه یاخته‌های شبکه هادی قلب، کدام گزینه است؟

- ۱) پیام تحریک را بلافاصله به یاخته بعدی منتقل می‌کنند.  
 ۲) به صورت خود به خودی توانایی زایش تحریکات طبیعی قلب را دارند.  
 ۳) فقط با یاخته‌های همین شبکه در ارتباط هستند.  
 ۴) توسط خون کوچک‌ترین سرخرگ‌های متصل به قلب تغذیه می‌شوند.

0510 کدام گزینه برای تکمیل عبارت داده شده مناسب است؟

«در ارتباط با شبکه هادی قلب مردی سالم و بالغ، با قطعیت می‌توان گفت فقط یکی از .....»

- ۱) گره‌های موجود در پشت دهلیز راست، در سطحی بالاتر از بزرگ‌ترین دریچه قلبی مستقر می‌باشد  
 ۲) رشته‌های بین‌گره‌ای دارای نوعی مسیر هدایت پیام الکتریکی است که همواره به سمت پایین می‌باشد  
 ۳) دسته‌تارهای تخصص یافته خارج شده از گره سینوسی-دهلیزی، صرفاً در یک حفره قلبی قابل مشاهده است  
 ۴) رشته‌های مرتبط با گره کوچک‌تر، از بافت پیوندی عایق موجود در محل ارتباط دهلیزها و بطن‌ها عبور می‌کنند

0511 جهت کلی هدایت پیام الکتریکی در ..... شبکه هادی قلب انسانی سالم با جهت حرکت ..... در یک راستا .....

- ۱) طویل‌ترین رشته خروجی از گره پیشاهنگ - محتویات گوارشی در کولون افقی - نمی‌باشد  
 ۲) رشته خروجی از گره کوچک‌تر - صفرا بلافاصله پس از خروج از کیسه ذخیره‌کننده آن - می‌باشد  
 ۳) انتهای طویل‌ترین رشته بین‌گره‌ای - زبان کوچک هنگام خروج ذرات خارجی از طریق سرفه - می‌باشد  
 ۴) پرانشعاب‌ترین رشته‌های موجود در - خون در سیاهرگ‌های پا هنگام بازشدن دریچه‌های لانه کیبوتری آن‌ها - نمی‌باشد

0512 در رابطه با گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلبی که برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی شده‌اند، می‌توان بیان داشت که یاخته‌های موجود در دسته‌تارهای

گروهی از حفرات قلبی که فاصله ..... تا غده ..... دارند، همواره .....

- ۱) بیشتری - تیموس - با همه یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در ضخیم‌ترین لایه قلب مرتبط هستند.  
 ۲) کم‌تری - تیموس - با هر دو گره موجود در دیواره پشتی دهلیز راست ارتباط مستقیم دارند.  
 ۳) بیشتری - تیروئید - پیام تحریک ایجاد شده را به سمت پایین و چپ هدایت می‌کنند.  
 ۴) کم‌تری - تیروئید - در دیواره ماهیچه‌ای نیمی از حفرات قلبی قابل مشاهده هستند.

0513 در قلب یک فرد سالم و بالغ، ..... برخلاف .....

- ۱) رشته‌های شبکه هادی - گره‌های آن، در سراسر لایه میانی قلب به صورت پراکنده یافت می‌شود.  
 ۲) رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ - رشته‌های بین‌گره‌ای، در دو حفره قلبی مشاهده می‌شوند.  
 ۳) گره ضربان‌ساز - گره دهلیزی بطنی، در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.  
 ۴) رشته‌های خارج‌کننده پیام از گره دوم - رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ، منشعب می‌شوند.

0514 در بدن فردی سالم، وجه ..... گره‌های شبکه هادی قلب در این است که .....

- ۱) اشتراک - هر دو، تکانه‌های طبیعی قلب را شروع می‌کنند.  
 ۲) تمایز - گره کوچک‌تر، فاصله کمتری از عقبی‌ترین دریچه قلبی دارد.  
 ۳) تمایز - گره بزرگ‌تر، در سطح پایین‌تری از گره دیگر قرار گرفته است.  
 ۴) اشتراک - هر دو، در لایه درون‌شامه دیواره پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند.

0515 با فرض تخریب شدن ..... در شبکه تخصصی برای تحریک خودبه‌خودی قلب انسان، توقف ..... دور از انتظار .....

- ۱) یاخته‌های ایجادکننده پیام عصبی - خروج خون از حفره پایینی دارای ماهیچه قطورتر - است  
 ۲) نزدیک‌ترین رشته بین‌گره‌ای به برون‌شامه دهلیز راست - رسیدن پیام به گره دهلیزی بطنی - است  
 ۳) دسته‌تارهای عبورکننده از دیواره بین دو دهلیز - انتشار پیام توسط صفحات بینابینی دهلیز حجیم‌تر - نیست  
 ۴) رشته‌هایی که در انتهای خود فقط به دو شاخه منشعب می‌شوند - انتشار پیام در رشته‌های دیواره هر دو بطن - نیست



## چرخه ضربان قلب و برون‌ده قلبی



0516 در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که ..... غیرممکن است.

- (۱) خون فقط به برخی حفرات قلب وارد می‌شود، خروج خون از قلب  
 (۳) خون از دهلیزها به صورت غیرفعال خارج می‌شود، خروج خون از بطن‌ها

0517 در بخشی از چرخه ضربان قلب فردی سالم و در حال استراحت که خون در حال تجمع درون دهلیزها می‌باشد؛ ممکن نیست .....

- (۱) دریاچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها باز شوند.  
 (۲) حجم کلی خون موجود درون قلب در حال کاهش باشد.  
 (۳) حجم خون موجود در بطن‌ها کاهش یابد.  
 (۴) ماهیچه‌های کوچک‌ترین حفرات قلبی، منقبض شوند.

0518 امکان بروز کدام یک از موارد زیر در بخشی از چرخه ضربان قلب که خون در حال ورود به سرخرگ آئورت می‌باشد، وجود دارد؟

- (۱) ثابت ماندن حجم خون موجود در دهلیزها  
 (۲) حرکت دریاچه‌های بین دو حفره قلبی مختلف به سمت بالا  
 (۳) انقباض ضخیم‌ترین بخش ماهیچه قلب  
 (۴) شنیده شدن صدای قلبی با کمک گوشی پزشکی

0519 در هر مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب فردی سالم که ..... لزوماً .....

- (۱) بیشتر از سایر مراحل به طول می‌انجامد - حجم خون درون قلب در حال کاهش است.  
 (۲) بسیار زودگذر می‌باشد - خون در نتیجه مصرف ATP از حفرات بالایی قلب خارج می‌شود.  
 (۳) خون فقط به برخی از حفرات قلبی وارد می‌شود - خروج خون از درون قلب غیرممکن است.  
 (۴) کم‌تر از نیمی از چرخه ضربان را شامل می‌شود - حجم خون حفرات پایینی قلب کاهش می‌یابد.

0520 کدام گزینه عبارت زیر را بهتر از سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در بدن فردی سالم و در حال استراحت، در بیشتر مدت زمان هر چرخه ضربان قلب .....

- (۱) دریاچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز هستند.  
 (۲) حجم خون درون بطن‌ها در حال کاهش است.  
 (۳) ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها در حال انقباض هستند.  
 (۴) خون در حال خروج از تمامی حفرات قلب است.

0521 هرگاه در اثر جمع شدن دیواره کشسان سرخرگ‌ها، خون به جلو رانده شود، امکان ندارد .....

- (۱) این فعالیت موجب منقطع شدن حرکت خون در هنگام دیاستول قلب شود.  
 (۲) این فعالیت در هنگام انقباض کل ماهیچه‌های قلبی رخ دهد.  
 (۳) دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی قلب باز باشند.  
 (۴) خون درون قلب در حال افزایش باشد.

0522 در هر چرخه ضربان قلب در بدن فردی سالم و در حال استراحت، همه حجم خونی که ..... می‌شود، قطعاً .....

- (۱) از قلب خارج - با حجم ضربه‌ای برابر است.  
 (۲) در بطن‌ها دیده - حین سیستول دهلیزی وارد آن‌ها شده است.  
 (۳) به قلب وارد - دارای خون حاوی اکسیژن است.  
 (۴) به دهلیزها وارد - در دیاستول عمومی از این حفرات، خارج می‌گردد.

0523 کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در هر زمانی از چرخه ضربان قلب که حجم خون موجود درون بزرگ‌ترین حفرات قلب در حال ..... می‌باشد، .....

- الف) کاهش - عقبی‌ترین دریاچه قلبی بسته است.  
 ب) افزایش - جلویی‌ترین دریاچه قلبی مانع عبور خون می‌شود.  
 ج) کاهش - شنیده شدن صدای طولانی‌تر قلبی غیرممکن است.  
 د) افزایش - ماهیچه‌های حفرات بالایی قلب در حال انقباض هستند.  
 (۱) الف - ب (۲) ج - د (۳) الف - ج (۴) ب - د

0524 امکان بروز چند مورد زیر فقط در نیمی از مدت زمان چرخه ضربان قلب فردی سالم که در حال استراحت است، وجود دارد؟

- الف) انقباض یاخته‌های ماهیچه‌های حفرات بالایی  
 ب) خروج خون از بزرگ‌ترین حفرات قلب  
 ج) خروج خون از کوچک‌ترین حفرات موجود در قلب  
 د) استراحت یاخته‌های ماهیچه‌های حفرات پایینی قلب  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

0525 در بخشی از چرخه ضربان قلب که خون از دهلیزها خارج می‌شود ..... بخشی از این چرخه که امکان خروج خون از دهلیزها وجود ندارد .....

- (۱) همانند - امکان شروع فعالیت گره سینوسی دهلیزی وجود دارد.  
 (۲) همانند - از سمت راست قفسه سینه صدایی شنیده می‌شود.  
 (۳) برخلاف - دریاچه‌های قلبی مرتبط با دهلیزها باز هستند.  
 (۴) برخلاف - مدتی کم‌تر از ۴/۰ ثانیه سپری می‌شود.

0526 با بررسی مراحل چرخه ضربان قلب فردی سالم و در حال استراحت متوجه می‌شویم، مدت زمان ..... نسبت به مدت زمان ..... می‌باشد.

- (۱) بالا بودن قطعات دریاچه‌های سینی - ورود خون توسط سیاهرگ‌ها به کوچک‌ترین حفرات قلبی، کوتاه‌تر  
 (۲) خارج شدن خون از درون دهلیزها - مانع شدن دریاچه‌های سینی برای ورود خون به سرخرگ‌ها، طولی‌تر  
 (۳) عدم کشیدگی طناب‌های ارتجاعی - افزایش مصرف ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای پایین‌ترین حفرات قلبی، کوتاه‌تر  
 (۴) مشاهده حداکثر فاصله بین قطعات دریاچه‌های دولختی - تغذیه ماهیچه‌های بطن راست توسط سرخرگ تاجی، طولی‌تر

0527 چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در یک فرد سالم بلافاصله پس از هر زمانی که در سمت چپ قفسه سینه صدایی قابل شنیدن است؛ ..... می‌شود.»

- الف) خروج خون از بطن راست، شروع  
 ب) حجم خون موجود درون قلب، کم  
 ج) ورود خون تیره به دهلیز راست، متوقف  
 د) خروج خون از دهلیزها، متوقف  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



**0528** در دوره کار قلب یک فرد سالم، به طور معمول ..... شنیدن صدای کوتاه‌تر قلب، ..... .

- ۱) ۳/۰ ثانیه قبل از - ورود خون به درون بزرگ‌ترین حفرات قلب آغاز می‌شود.
- ۲) ۴/۰ ثانیه بعد از - آماده شدن حفره‌های بالایی قلب برای انقباض شروع می‌شود.
- ۳) دقیقاً در هنگام - تمام دریچه‌های قلبی، مانعی در برابر جریان خون ایجاد کرده‌اند.
- ۴) بلافاصله بعد از - تمامی حفرات قلبی به سمت بالا قرار گرفته‌اند.

**0529** حداکثر چه تعداد از وقایع زیر فقط در یکی از مراحل چرخه ضربان قلب انسان سالم و بالغ اتفاق می‌افتد؟

الف) افزایش یافتن فشار خون حفرات بالایی قلب	ب) عبور خون با غلظت بالای کربن دی‌اکسید از دریچه سه لختی
ج) ثبت موج مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌ها	د) امکان انجام محاسبه حجم ضربه‌ای و به دنبال آن برون‌ده قلبی
ه) شنیدن صدای قوی و طولانی‌تر از قفسه سینه	
۱) ۱	۲) ۳
۳) ۲	۴) ۵

**0530** در هر بخشی از چرخه ضربان قلب که جلویی‌ترین دریچه قلبی و عقبی‌ترین دریچه آن بسته هستند؛ به طور حتم .....

- ۱) حجم خون موجود درون بطن‌ها ثابت می‌ماند.
- ۲) حجم خون درون حفرات پایینی قلب در حال کاهش است.
- ۳) امکان خروج خون از برخی حفرات قلب وجود دارد.
- ۴) بیشتر ماهیچه‌های موجود در دیواره قلب در حال انقباض هستند.

**0531** در بدن فردی سالم که در حال استراحت است، ۶/۰ ثانیه پس از آن که بیشترین حجم خون درون بطن‌ها مشاهده می‌شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- ۱) دریچه‌های ایجادکننده صدای پووم به سمت بالا قرار دارند.
- ۲) حجم خون حفرات پایینی قلب در حال کاهش است.
- ۳) ماهیچه‌های حفرات بالایی قلب برای انقباض آماده می‌شوند.
- ۴) صدایی واضح از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شود.

**0532** در فردی سالم و در حال استراحت، ۲/۰ ثانیه پس از بسته شدن دریچه دولختی ..... ۴۵/۰ ثانیه پیش از بسته شدن آن .....

- ۱) همانند - حجم خون درون قلب در حال کاهش است.
- ۲) برخلاف - دومین صدای قلب از قفسه سینه شنیده می‌شود.
- ۳) همانند - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند.
- ۴) برخلاف - دیواره جلویی‌ترین حفره قلبی در حال انقباض است.

**0533** در بدن فردی سالم و در حال استراحت، حدود ۱/۰ ثانیه پس از آن که حداقل حجم خون درون دهلیزها مشاهده می‌شود، وقوع کدام گزینه قابل انتظار است؟

- ۱) حجم خون موجود در بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شروع به بسته شدن می‌کنند.
- ۳) حجم خون درون قلب در حال کاهش است.
- ۴) ماهیچه‌های همه حفرات قلبی در حال استراحت هستند.

**0534** چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فردی سالم و در حال استراحت، در بخشی از چرخه ضربان قلب که ۱/۰ ثانیه طول می‌کشد؛ برخلاف بخشی از آن که ..... ثانیه به طول می‌انجامد؛ امکان ..... وجود ندارد.»

الف) ۳/۰ - عبور خون از دریچه سینی	ب) ۴/۰ - کاهش طول ماهیچه‌های عادی دیواره بطن‌ها
ج) ۳/۰ - شنیده شدن یکی از صداهای قلبی	د) ۴/۰ - فعالیت گره موجود در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین
۱) ۴	۲) ۳
۳) ۲	۴) ۱

**0535** کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر، مناسب نیست؟

«در هر دوره کار قلبی یک فرد سالم، بلافاصله پیش از باز شدن مرکزی‌ترین دریچه قلبی، .....»

- ۱) میزان فشار خون در بزرگ‌ترین رگ حاوی خون روشن که متعلق به گردش خون عمومی است، در سطح پایینی قرار دارد.
- ۲) فشار خون درون حفراتی افزایش می‌یابد که باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی، نتیجه مستقیم انقباض یا انقباض آنهاست.
- ۳) دریچه‌های قلبی بسته می‌شوند که همزمان با ممانعت از عبور خون، موجب ایجاد صدایی قوی و گنگ می‌گردند.
- ۴) صدایی از قلب شنیده می‌شود که در نتیجه حرکت گروهی از دریچه‌های قلبی به سمت پایین ایجاد شده است.

**0536** چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن فردی سالم و در حال استراحت در ..... بخشی از مراحل چرخه ضربان قلب که ..... به طول می‌انجامد، .....»

الف) انتهای - ۴/۰ ثانیه - بیشترین حجم خون درون بطن‌ها وجود دارد.	ب) ابتدای - ۳/۰ ثانیه - صدای تاک از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شود.
ج) انتهای - ۳/۰ ثانیه - حفرات بالایی قلب برای انقباض آماده می‌شوند.	د) ابتدای - ۱/۰ ثانیه - وضعیت دریچه قلبی متشکل از دو قطعه آویخته و هم اندازه، تغییر می‌کند.
۱) ۱	۲) ۲
۳) ۳	۴) ۴

**0537** در هر بخشی از چرخه ضربان قلب که خون به درون همه حفرات قلبی وارد می‌شود .....

- ۱) ماهیچه‌های بخشی از لایه میانی قلب در حال انقباض هستند.
- ۲) کوچک‌ترین دریچه قلبی مانع بازگشت خون به قلب می‌شود.
- ۳) فعالیت گره‌ها و تارهای شبکه هادی قلب دور از انتظار است.
- ۴) همه دریچه‌های موجود در قلب به سمت بالا قرار گرفته‌اند.





0546 موج QRS فعالیت الکتریکی حفراتی از قلب را نشان می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با این حفرات قلب درست بیان شده است؟

- (۱) با انقباض خود موجب به پایین رفتن دریچه‌های قلبی می‌شوند.
- (۲) در نیمی از چرخه ضربان قلب در حال استراحت قرار دارند.
- (۳) انقباض آن‌ها، کوتاه‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب است.
- (۴) کمی پیش از توقف انقباض آن‌ها، ثبت موج T شروع می‌گردد.

0547 با توجه به منحنی‌های رسم شده در نوار قلب فردی سالم، هرگاه ثبت موج ..... آغاز می‌شود همانند زمانی که ثبت موج ..... پایان می‌یابد، ..... .

- (۱) QRS - P - میزان خون موجود در پایین‌ترین حفرات قلب در حال افزایش می‌باشد
- (۲) P - T - فعالیت الکتریکی گره مستقر در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین پایان یافته است
- (۳) QRS - T - پیام انقباض توسط تمام صفحات در هم فرورفته ماهیچه‌های قلب منتشر شده است
- (۴) QRS - P - شاهد حادکن کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی بطنی هستیم

0548 عبارت مطرح شده در سمت راست هر یک از گزینه‌های زیر می‌تواند علت انجام یک فرآیند در قلب انسان باشد و عبارت سمت چپ معلول آن فرآیند است. در

کدام گزینه این رابطه به نادرستی نشان داده شده است؟

- (۱) انتشار دو تکانه الکتریکی توسط گره دهلیزی بطنی - مشاهده دو موج QRS در یک ضربان قلب
- (۲) افزایش نسبت LDL به HDL در رژیم غذایی - مشاهده ارتفاع‌های غیر طبیعی در امواج QRS و T
- (۳) افزایش فعالیت انیدراز کربنیک گویچه‌های قرمز اطراف ماهیچه‌های اسکلتی - افزایش فاصله دو موج T متوالی
- (۴) تأخیر بیش از حد در انتشار پیام از گره دهلیزی بطنی به رشته‌های دیواره بین دو بطن - افزایش فاصله بین P و QRS

0549 با در نظر گرفتن نوار قلب انسانی که فاقد هرگونه بیماری قلبی است، در یک چرخه ضربان قلب اگر فاصله بین نقطه پایانی ثبت یک موج و نقطه شروع موجی که

بلافاصله پس از آن قرار دارد، ..... از ۱/۰ ثانیه طول بکشد، امکان ندارد ..... در این فاصله اتفاق بیفتد.

- (۱) کمتر - تغییر در حجم خون همه حفرات قلبی
- (۲) بیشتر - طول تارهای ماهیچه‌ای بطن‌ها کاهش یابد
- (۳) بیشتر - ممانعت از ورود خون به سرخرگ ششی
- (۴) کمتر - شنیده شدن صدایی گنگ و قوی از قفسه سینه

0550 چند مورد، برای تکمیل جمله زیر مناسب نیست؟

«در دوره کاری قلب یک فرد سالم، در فاصله زمانی بین ..... امکان ندارد .....»

- الف) پایان انقباض دهلیزی تا آغاز استراحت عمومی - پیامی از طریق شبکه گرهی جابه‌جا شود.
- ب) پایان موج T تا شروع ثبت موج Q بعدی - صدای گنگ از سمت چپ قفسه سینه شنیده شود.
- ج) اندکی پس از پایان موج P تا شروع ثبت موج Q - تغییری در وضعیت دریچه‌های قلب ایجاد شود.
- د) صدای تاک تا پیوم - حجم خون درون بطن‌ها افزایش یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

0551 در همه زمان‌هایی که موج مرتبط با فعالیت الکتریکی حفرات کوچک تر قلب در منحنی الکتروکاردیوگرام در حال ثبت می‌باشد، بروز کدام یک از موارد زیر دور از انتظار است؟

- (۱) افزایش یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی گروهی از حفرات قلبی
- (۲) ورود خون به درون نوعی از حفرات قلبی واجد دو گره شبکه هادی در دیواره پشتی خود
- (۳) شنیده شدن نوعی صدای اصلی ایجاد شده توسط دریچه‌های واجد قطعات آویخته از قلب
- (۴) ثابت ماندن وضعیت قطعات موجود در ساختارهای یک‌طرفه‌کننده جریان خون درون قلب

0552 کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در منحنی نوار قلب طبیعی، در شروع ثبت موج P ..... اندکی پس از ثبت این موج .....»

- (۱) همانند - جلویی‌ترین دریچه قلب بسته است.
- (۲) برخلاف - همه حفرات قلب در حال استراحت هستند.
- (۳) همانند - حجم خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) برخلاف - عقبی‌ترین دریچه قلب به سمت بالا قرار گرفته است.

0553 چند مورد عبارت زیر را درست تکمیل می‌کند؟

«در فردی سالم، در حد فاصل بین پایان موج P و شروع ثبت موج QRS قطعاً نیمی از .....»

- الف) دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، بسته هستند.
- ب) حفرات قلب، در حال استراحت هستند.
- ج) دریچه‌های قلب، اجازه عبور به خون روشن را می‌دهند.
- د) حفرات قلب، خون تیره را دریافت می‌کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

0554 در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که ..... ثانیه طول می‌کشد؛ ابتدا ..... و سپس در ادامه آن ..... .

- (۱) ۱/۰ - کم‌قطعه‌ترین دریچه قلبی باز می‌شود - فشار خون درون بزرگ‌ترین حفره قلبی افزایش می‌یابد
- (۲) ۴/۰ - عقبی‌ترین دریچه قلبی به سمت پایین حرکت می‌کند - از سمت چپ قفسه سینه صدا شنیده می‌شود
- (۳) ۴/۰ - صدای طولانی‌تر قلب شنیده می‌شود - خون از حفرات کوچک‌تر قلب به حفرات بزرگ‌تر آن وارد می‌شود
- (۴) ۳/۰ - جلویی‌ترین دریچه قلبی باز می‌شود - میزان کشیدگی دیواره بزرگ‌ترین رگ خروجی از بطن چپ زیاد می‌شود

**0555** هنگام ثبت ..... نقطه موج ..... در منحنی نوار قلب انسانی که فاقد هرگونه بیماری قلبی و تنفسی می‌باشد، ..... به طور حتم اتفاق نمی‌افتد.

- ۱) بالاترین - QRS - خروج خون از بیشترین تعداد سیاهرگ‌های مرتبط با قلب
- ۲) پایین‌ترین - P - نزدیک شدن قطعات دریچه‌های سینی به دیواره داخلی سرخرگ‌ها
- ۳) بالاترین - T - کشیدگی در رشته‌های کشسان دومین لایه سرخرگ‌های ششی و آئورت
- ۴) پایین‌ترین - T - تخلیه خونی که به تازگی مواد لیپیدی را دریافت کرده است به بطن راست

**055b** کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هنگام فعالیت الکتریکی قلب انسانی سالم و بالغ، نوعی موج که در مقایسه با سایر امواج در منحنی نوار قلب ..... دارد.....»

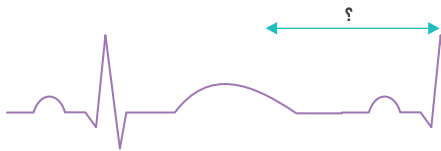
- ۱) طول بیشتری - پس از ثبت نقطه انتهایی آن، تمام باخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی به حالت استراحت در می‌آیند
- ۲) ارتفاع کمتری - تقریباً در اواسط ثبت آن، صدایی کوتاه و واضح را با گوشی پزشکی از سمت چپ قفسه سینه می‌توان شنید
- ۳) طول کمتری - در دو مرحله از چرخه ضربان قلب قابل مشاهده است که در هر دو مرحله دریچه‌های حاوی قطعات آویخته باز هستند
- ۴) ارتفاع بیشتری - نسبت به موجی که بلافاصله پیش از آن ثبت می‌شود، در تعداد مراحل بیشتری از چرخه ضربان قلب قابل مشاهده است

**055g** با بررسی نمودار نوار قلب فردی سالم و بالغ متوجه می‌شویم، هرگاه منحنی موج ..... به صورت ..... ثبت شود امکان ندارد.....

- ۱) T - پایین‌رو - اسیدهای چرب موجود در خون نیمه راست قلب برای اولین بار از نوعی دریچه عبور کنند
- ۲) QRS - بالا‌رو - مدت زمانی از شنیده شدن صدایی قوی، گنگ و طولانی‌تر توسط گوشی پزشکی گذشته باشد
- ۳) P - پایین‌رو - فاصله نزدیک‌ترین قطعه از دریچه‌های دهلیزی بطنی به دریچه‌های سینی مجاور خود، کاهش یابد
- ۴) QRS - بالا‌رو - پیام انقباض در رشته‌های منشعب شده دیواره بین بطن‌ها به سمت نوک قلب در حال انتشار باشد

**055h** بازه مشخص شده در منحنی زیر دو مرحله از چرخه ضربان قلب را نشان می‌دهد. با توجه به مطالب کتاب درسی، در ..... مرحله نوار قلبی از بازه مشخص

شده برخلاف ..... اتفاق می‌افتد.



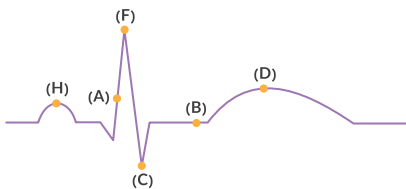
- ۱) اولین - مرحله‌ای که در این بازه نمی‌باشد، ایجاد تکانه‌های الکتریکی توسط گره سینوسی دهلیزی
- ۲) دومین - اولین مرحله در بازه مشخص شده، حرکت قطعات جلویی‌ترین دریچه قلبی به سمت بالا
- ۳) اولین - دومین مرحله در بازه مشخص شده، باز شدن هر چهار دریچه قلبی به صورت همزمان
- ۴) دومین - مرحله‌ای که در این بازه نمی‌باشد، تجمع خون روشن در کوچک‌ترین حفره قلبی

**0559** در نوار قلب طبیعی، کمی پس از ثبت موج P، ..... اندکی پس از ثبت موج QRS ..... می‌شود.

- ۱) برخلاف - افزایش قدرت انقباض دهلیزها، شروع
- ۲) همانند - خروج خون از حفرات قلبی بدون نیاز به انقباض، انجام
- ۳) برخلاف - خون تیره به دو حفره قلب، وارد
- ۴) همانند - خون واجد اکسیژن به یک بطن وارد

**0560** چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

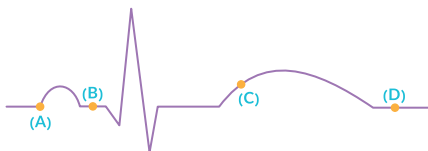
«در حد فاصل نقاط ..... نوار قلب مقابل ..... همانند ..... قابل مشاهده است.»



- الف) A تا B - انتشار پیام انقباض در لایه ماهیچه‌ای حفرات پایینی قلب - بسته شدن دریچه‌ای متشکل از دو قطعه آویخته
- ب) C تا D - افزایش فشار خون درون حفرات بزرگ‌تر قلب - خروج پیام الکتریکی از بخش اعظم لایه ماهیچه‌ای قلبی
- ج) H تا F - افزایش فشار خون درون دهلیز چپ - رسیدن پیام الکتریکی انقباض به بخشی از بطن‌ها
- د) B تا D - سطح بالای فشار خون درون بطن چپ - روند افزایشی فشار خون در سرخرگ آئورت

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

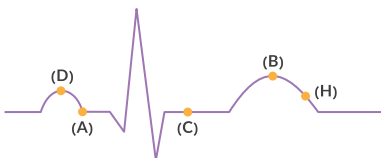
**0561** با توجه به منحنی نوار قلب مقابل، وجه ..... نقاط مشخص شده با حروف ..... در این است که .....



- ۱) تمایز - D و A - فقط در یکی از آن‌ها، راکبزه‌های درون یاخته‌های ماهیچه‌ای در حال تولید ATP هستند
- ۲) تشابه - B و C - در هر دو نقطه، خون در حفرات موثر در محاسبه حجم ضربه‌ای در حال جمع شدن می‌باشد
- ۳) تشابه - A و C - در هر دو نقطه، می‌توان شاهد انجام فعالیت‌گره‌های موجود در شبکه هادی به طور همزمان بود
- ۴) تمایز - C و D - فقط در یکی از آن‌ها، پیوستگی جریان خون در آئورت به دلیل بازگشت دیواره آن به حالت اولیه است

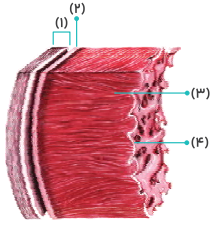
**0562** چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نمودار نوار قلب مقابل در هنگام ثبت نقطه ..... از نقطه ..... است.»



- الف) D، میزان انتشار پیام انقباض در لایه میانی دهلیزها - H، بیش‌تر
- ب) A، میزان حجم ماهیچه‌های لایه میانی در حال انقباض - C، کم‌تر
- ج) A، تعداد حفرات قلبی که خون تیره دریافت می‌کنند - B، بیش‌تر
- د) B، حجم خون درون حفرات نزدیک‌تر به پرده دیافراگم - C، کم‌تر

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴



داخل ۹۸ و مشابه خارج ۹۸

0563 مطابق با شکل، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، واجد بافت پیوندی متراکم است.
- ۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.
- ۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.
- ۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.

0564 چند مورد، در ارتباط با بخش‌های چین خورده درونی‌ترین لایه دیواره قلب انسان، صحیح است؟

- الف) ساختارهای کاملاً یکسان را به وجود آورده‌اند.  
ب) از یاخته‌هایی بسیار نزدیک به هم تشکیل شده‌اند.  
ج) یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند.  
د) توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده‌اند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

داخل ۱۴۰۰ و مشابه خارج ۱۴۰۰

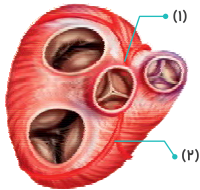
0565 به طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «در هر زمانی که دریچه‌های سینی ..... ند/اند، همانند هر زمانی که دریچه‌های دو لختی و سه‌لختی ..... ند/اند، به طور حتم .....»
- الف) بسته - بسته - خون وارد دهلیزها می‌شود.  
ب) بسته - باز - خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.  
ج) باز - باز - دهلیزها در حال استراحت به سر می‌برند.  
د) باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پایینی قرار دارد.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

داخل ۱۴۰۰

0566 با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، ابتدا خون را به دهلیز راست وارد می‌نماید.
- ۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، خون نواحی چپ قلب را دریافت می‌نماید.
- ۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، ابتدا خون را به نواحی چپ قلب هدایت می‌کند.
- ۴) بخش ۱ همانند بخش ۲، در ایجاد صدای قوی و گنگ قلب نقش اصلی را دارد.



## رگ‌ها و ساختار بافتی آن‌ها



0567 در انسان تمامی رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن و یا یاخته‌های آن‌ها هدایت می‌کنند .....

- ۱) در داخلی‌ترین لایه دیواره خود یاخته‌هایی با فضای بین سلولی اندک دارند که در بخش زیرین آن‌ها ساختاری غیرزنده وجود دارد.
- ۲) علی‌رغم این که دهانه باریکی دارند، در برابر جریان خون، مقاومت خود را تغییر می‌دهند.
- ۳) به کمک انقباض و انبساط خود می‌توانند جریان خون موجود در مویرگ‌ها را تنظیم کنند.
- ۴) در خارجی‌ترین لایه خود رشته‌های پروتئینی با قابلیت کشسانی فراوان دارند.

0568 کدام گزینه، در مورد گروهی از رگ‌های واجد ماهیچه صاف که در خون‌رسانی به اندام‌های بدن نقش اصلی را دارند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در مجاورت گره تحریک کننده بافت ماهیچه‌ای قلب غیرقابل مشاهده‌اند. (۲) همواره به دنبال تماس با خون، دچار تغییر حجم زیادی می‌شود.
- ۳) تغییر در حجم آن می‌تواند به صورت نبض احساس شود. (۴) همواره خون را وارد شبکه مویرگی می‌کند.

0569 در بدن یک فرد سالم، درون .....، خونی وجود دارد که دارای ..... می‌باشد و .....

- ۱) بزرگ‌ترین سرخرگ انشعاب گرفته از قلب - هر دو نوع گاز  $O_2$  و  $CO_2$  - نوعی دریچه متشکل از سه قطعه آویخته مانع از برگشت آن به درون قلب می‌گردد.
- ۲) رگ‌های تغذیه کننده بافت ماهیچه‌ای قلب - هموگلوبین غنی از اکسیژن - ترکیب آن با ترکیب خون درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن یکسان است.
- ۳) سیاهرگ فوق کبدی - آنزیم کربنیک‌انیدراز در خوناب - میزان آمینواسید و مونوساکارید آن، کم‌تر از خون درون سیاهرگ باب است.
- ۴) بزرگ‌ترین سرخرگ انشعاب گرفته از بطن راست - یاخته‌های تولیدکننده گرده‌ها - وارد گردش خون ششی می‌شود.

0570 چند مورد از عبارت‌های زیر، درباره رگ‌هایی واجد سه لایه در دیواره خود که بیشتر حجم خون را درون خود جای می‌دهند، صحیح نمی‌باشد؟

- الف) تنها در حمل خونی که مقدار کربن دی‌اکسید آن بیشتر از اکسیژن است، نقش دارند.  
ب) همواره خون را مستقیماً از کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن دریافت می‌کنند.  
ج) همگی واجد دریچه‌هایی‌اند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.  
د) ممکن نیست در دو طرف یک شبکه مویرگی یافت شوند.

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

0571 از جمله ویژگی‌های مشترک نوعی رگ خونی که ..... و نوعی رگ در دستگاه گردش مواد انسان که ..... می‌توان به ..... اشاره کرد.

- ۱) در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شود - در غشای پایه آن حفره‌هایی وجود دارد - تامین کردن مواد مغذی که در کبد ذخیره می‌شوند
- ۲) یاخته‌های پوششی بیشتری نسبت به رگ خونی هم قطر دارد - در مسیر خود برجستگی‌های متعدد دارد - امکان وجود دریچه در طول آن‌ها
- ۳) در شش گوسفند حتی در نبود خون هم باز است - در حمل بیشتر گویچه‌های موثر در محاسبه خون‌بهر - قرارگیری بیشتر آن‌ها در سطح بدن
- ۴) تغییر حجم آن با هر انقباض بطن به صورت موج مشاهده می‌شود - به صورت بسته در هر پرز روده وجود دارد - نقش داشتن در جذب لیپیدها

**۴۶۳**
**مفهومی**

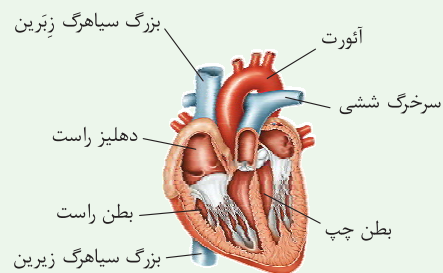
نوک قلب را لایه ماهیچه‌ای بطن چپ می‌سازد. سیاهرگ تاجی خون خود را به دهلیز راست تخلیه می‌کند. دهلیز راست به استخوان جناغ نزدیک‌تر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- ۱ سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای چپ و راست خون خود را به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌کنند. سیاهرگ فوق‌کبدی خون خود را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۲ سرخرگ‌های تاجی اولین انشعاب خارج شده از آئورت هستند که در بالای دریچهٔ سینی آئورتی قرار دارند. محل دوشاخه شدن سرخرگ ششی در زیر قوس آئورت و خارج از اندام قلب است. محل خروج سرخرگ تاجی از آئورت نسبت به محل دوشاخه شدن سرخرگ ششی به طناب‌های ارتجاعی بطن راست نزدیک‌تر است.
- ۳ سرخرگ ششی راست نسبت به سرخرگ ششی چپ طول بیشتری دارد. انشعابی از آئورت که به اندام‌های پایینی بدن خون‌رسانی می‌کند، از پشت قلب عبور می‌کند. سرخرگ ششی راست نسبت به انشعاب پایینی آئورت در سطح جلوتری قرار دارد.

**موشکافی شکل**

با توجه به شکل زیر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



- ۱ دهلیزها، خون را از سیاهرگ‌ها دریافت می‌کنند. دهلیز چپ در مقایسه با دهلیز راست، با تعداد رگ‌های خونی بیشتری در ارتباط است.
- ۲ سیاهرگ ششی، خون روشن را از شش‌ها وارد دهلیز چپ می‌کنند. از سویی دیگر، بزرگ سیاهرگ‌ها (زبرین و زیرین) و سیاهرگ کرونری، ۳ سیاهرگی هستند که خون تیرهٔ خود را به دهلیز راست تخلیه می‌کنند.
- ۳ درون قلب، دریچه‌هایی از جنس بافت پوششی و پیوندی وجود دارند که مانع از برگشت خون به حفرهٔ قبلی می‌شود.
- ۴ تنها دریچهٔ دولختی قلب، از دو قطعه تشکیل شده است. سایر دریچه‌های قلبی شامل دریچه‌های سه‌لختی و سینی، همگی از سه لت تشکیل شده‌اند.
- ۵ لت‌های دریچه‌های سینی برخلاف لت‌های دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، حالت آویخته ندارند.
- ۶ بطن‌ها به وسیلهٔ دیواره‌ای از یکدیگر جدا می‌شوند. ضخامت این دیواره در قسمت‌های فوقانی کمتر از قسمت‌های زیرین است.
- ۷ دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (نه سینی!) به وسیلهٔ طناب‌های ارتجاعی به سطح ماهیچهٔ قلب متصل می‌شوند. محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به سطح قلب، برجسته شده است.
- ۸ بطن راست در مقایسه با بطن چپ، به وسیلهٔ طناب‌های ارتجاعی بیشتری به دریچهٔ بین دهلیز و بطن متصل می‌شود.
- ۹ به علت قدرت انقباضی زیاد بطن چپ، دیوارهٔ این بطن نیز نسبت به سایر حفرات قلب، ضخیم‌تر است.
- ۱۰ سرخرگ آئورت، به بطن چپ متصل است و خون روشن را به سراسر بدن ارسال می‌کند. نخستین انشعابات این رگ، سرخرگ‌های تاجی راست و چپ هستند که به ماهیچه‌های قلب خون‌رسانی می‌کنند.
- ۱۱ آئورت بعد از خروج از قلب، قوس پیدا می‌کند. این سرخرگ در محل قوس مانند خود، سه انشعاب دارد. این انشعابات وظیفهٔ خون‌رسانی به مغز، سر و گردن را برعهده دارند.

- ۱۲ سرخرگ ششی، خون تیره را حمل می‌کند و به بطن راست متصل است. این رگ بعد از خروج از قلب، به دو انشعاب راست و چپ تقسیم می‌شود که هر کدام وارد شش هم‌سوی خود می‌شود.
- ۱۳ سرخرگ ششی راست، نسبت به سرخرگ ششی چپ طول بیشتری دارد. (هم‌چنین طول سیاهرگ‌های ششی چپ در مقایسه با سیاهرگ‌های ششی راست، کمتر است، زیرا که قلب به شش سمت چپ نزدیک‌تر است.)
- ۱۴ شاخهٔ سمت راست سرخرگ ششی، با عبور از زیر قوس آئورت، از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.
- ۱۵ دهلیز چپ همانند دهلیز راست، از شش‌ها خون دریافت می‌کنند. دقت کنید که دهلیز راست، خون تیرهٔ شش‌ها (که از جریان عمومی منشأ می‌گیرد) را نیز دریافت می‌کند.

**۴۶۴**
**مفهومی**

**سؤال چي ميگه؟** جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی موجود در ابتدای سرخرگ ششی است.

سرخرگ ششی در مجاورت قوس سرخرگ آئورت برای نخستین بار منشعب می‌شود.

**نکته**

محل منشعب شدن سرخرگ ششی، دقیقاً توسط قوس آئورت در بر گرفته می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- ۱ انشعاب سمت راست سرخرگ ششی (نه خود سرخرگ ششی) از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین می‌گذرد و در سطح خارجی خود به بزرگ سیاهرگ زیرین اتصال مستقیم دارد. سطح بیرونی سرخرگ ششی با سرخرگ آئورت اتصال دارد. ۲ سرخرگ ششی، خون تیره (نه روشن) را به شش‌ها (محل دفع کربن دی‌اکسید) ارسال می‌کند.

**ترکیب با آینده**

شش‌ها، محل خروج  $CO_2$  از خون و ورود  $O_2$  به خون هستند. بنابراین شش‌ها به حفظ حالت پایدار بدن کمک می‌کنند.

**فصل ۵ - دهم**

- ۴ خون درون سرخرگ ششی، تیره است. تیره است. در خون تیره مقدار اکسیژن نسبت به کربن دی‌اکسید کم‌تر است، نه این‌که در خون تیره اکسیژن وجود ندارد.

**نکته**

هم در رگ‌های واجد خون روشن و هم در رگ‌های واجد خون تیره، اکسیژن و کربن دی‌اکسید دیده می‌شود. منتها میزان این گازها متفاوت است.

**۴۶۵**
**استنباطی**

سرخرگ ششی به دیوارهٔ بین دو بطن متصل است و در امتداد آن قرار دارد. سرخرگ آئورت خون بطن چپ (بطن دارای لایهٔ ماهیچه‌ای قطورتر) را دریافت می‌کند. هم سرخرگ ششی هم سرخرگ آئورت به شش‌ها انشعاب داشته و خون‌رسانی می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- ۱ سرخرگ‌های تاجی سرخرگ‌هایی کوچک در قلب هستند. افزایش کربن دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون در آن‌ها را افزایش می‌دهد. سرخرگ‌های تاجی پس از رفع نیاز باخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ تاجی به دهلیز راست متصل می‌شوند. هم سرخرگ‌های تاجی و هم سیاهرگ تاجی در طول خود دریچه‌ای ندارند.
- ۲ سیاهرگ‌های ششی چپ، خون شش چپ را به دهلیز چپ وارد می‌کنند. خون سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود. سیاهرگ‌های ششی برخلاف بزرگ سیاهرگ زیرین خون روشن را حمل می‌کنند و غلظت اکسیژن در آن‌ها بالا است و غلظت کربن دی‌اکسید پایین است. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به صورت یون بی‌کربنات حمل می‌شود. (دهم - فصل ۳) پس غلظت بی‌کربنات فقط در بزرگ سیاهرگ زیرین بالا می‌باشد.



مورد مقایسه	دهلیز راست	بطن راست	دهلیز چپ	بطن چپ
رگ‌های متصل	بزرگ سیاهرگ زیرین - بزرگ سیاهرگ زیرین - سیاهرگ کرونری	سرخرگ ششی	چهار سیاهرگ ششی	سرخرگ آئورت
نوع خون دریافت‌کننده	خون تیره	خون تیره	خون روشن	خون روشن
جهت حرکت خون درون حفره	پایین و چپ	بالا و چپ	پایین	بالا و راست
دریچه‌های مرتبط	دریچه سه لتی	دریچه سه لختی و سینی ششی	دریچه دولتی	دریچه دولختی و سینی آئورتی

## مفهومی

۴۶۸ ۳

**سؤال چي ميگه؟** در گردش خون ششی، خون تیره‌ای که از قلب خارج می‌شود وارد شبکه مویرگی شش‌ها می‌شود. در گردش خون عمومی نیز، خون تیره وارد شبکه مویرگی می‌شود؛ اما دقت کنید که این اتفاق بلافاصله بعد از خروج خون از قلب رخ نمی‌دهد (مثل سیاهرگ خروجی از روده که وارد شبکه مویرگی کبد می‌شود). موارد (الف)، (ب) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها

**الف)** در هر دو مسیر گردش خون، تبادلات گازی در اندام‌ها انجام می‌گیرد. در گردش خون ششی، پس از تبادلات گازی، خون غنی از  $O_2$  می‌شود و در گردش خون عمومی، خون غنی از  $O_2$  وارد اندام‌ها می‌شود و پس از تبادلات گازی، اندام‌ها را ترک می‌کند.

## نکته

جهت حرکت گازها در شبکه‌های مویرگی موجود در گردش خون عمومی و ششی با هم متفاوت است.

**ب)** در گردش خون ششی، فقط خون تیره (دارای  $CO_2$  فراوان) وارد ابتدای شبکه مویرگی می‌شود؛ در حالی که در گردش خون عمومی، به طور معمول خون روشن وارد ابتدای مویرگی می‌شود. **ج)** فشار خونی که برای به گردش درآوردن خون در گردش خون عمومی لازم است، بسیار بیشتر از فشار خون لازم جهت حرکت خون در گردش خون ششی است. علت این فشار خون بیشتر در گردش خون عمومی نیز، ضخامت بیشتر بطن چپ و قدرت بیشتر آن است. **د)** در گردش ششی، چهار سیاهرگ وارد دهلیز چپ می‌شود؛ ولی در گردش عمومی سه سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود.

## مفهومی

۴۶۹ ۳

سیاهرگ‌های ششی، خون مسیر گردش ششی را به قلب وارد می‌کنند. سیاهرگ‌های ششی، درون قفسه سینه قرار دارند.

## نکته

درون قفسه سینه رگ‌های گردش خون عمومی و ششی دیده می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** سرخرگ آئورت، خون مسیر گردش عمومی را از قلب خارج می‌کند. سرخرگ آئورت در خون‌رسانی به اندام‌های بدن نظیر شش‌ها نقش دارد. **۲)** سرخرگ ششی، خون مسیر گردش ششی را از قلب خارج می‌کند. این رگ با بطن راست در ارتباط است. بطن چپ (نه راست) قطنورترین حفره قلبی است. **۳)** سیاهرگ تاجی و بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین، خون مسیر گردش عمومی را به قلب وارد می‌کنند. سیاهرگ تاجی، خون تیره موجود در خود بافت قلب را جمع‌آوری می‌کند، نه اندام‌های بالایی یا پایینی قلب.

**۴)** لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین موجود در پلازما تجزیه می‌شوند. (دوازدهم - فصل ۷) بنابراین با افزایش غلظت پلاسمین احتمال تشکیل لخته در سرخرگ‌های تاجی کاهش می‌یابد. سیاهرگ‌های کلیه خون خود را به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌کنند. در زمان استراحت عمومی قلب، خون سیاهرگ تاجی (نه سرخرگ تاجی) و بزرگ سیاهرگ زیرین می‌توانند به دهلیز راست تخلیه شوند.

## مفهومی

۴۶۶ ۳

**سؤال چي ميگه؟** سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت به ترتیب خون تیره بطن راست و خون روشن بطن چپ را از قلب خارج می‌کنند.

تغییر حجم هر دو سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. سرخرگ ششی بلافاصله پس از خروج از قلب به دو شاخه منشعب می‌شود؛ ولی سرخرگ آئورت بلافاصله پس از خروج از قلب به چهار شاخه بزرگ منشعب می‌شود (سه شاخه به بالا و یک شاخه به پایین).

## بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** در ابتدای سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت دریچه‌های سینی قرار دارند. این دریچه‌ها قطعات آویخته ندارند. در ضمن هم سرخرگ ششی و هم سرخرگ آئورت به شش‌ها (اندام‌هایی که حالت اسفنج‌گونه دارند) خون‌رسانی می‌کند. **۲)** فقط خون خروجی از بطن چپ که توسط آئورت از قلب خارج می‌شود در مسیر گردش خون عمومی قرار می‌گیرد و خون حمل شده توسط سرخرگ ششی در مسیر گردش خون ششی قرار می‌گیرد. هم سرخرگ ششی و هم سرخرگ آئورت در مجاورت بزرگ سیاهرگ زیرین قرار می‌گیرند. **۳)** در سرخرگ‌های بزرگ‌تر (مثل سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی) میزان رشته‌های کشسان نسبت به سرخرگ‌های کوچک‌تر بیشتر است (نه کمتر!). خارجی‌ترین لایه هر سرخرگی از بافت پیوندی تشکیل شده است. فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی زیاد است (دهم - فصل ۱).

## مفهومی

۴۶۷ ۲

بطن چپ با قطنورترین سرخرگ بدن یعنی سرخرگ آئورت در ارتباط است. از سرخرگ آئورت بعد از خروج از قلب، سه شاخه باریک‌تر جدا می‌شود که بعضی از انشعابات آن در خون‌رسانی به مغز نقش دارد.

## نکته

قطنورترین دیواره حفره قلبی، دیواره بطن چپ و قطنورترین سرخرگ بدن، سرخرگ آئورت می‌باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** بطن راست خون تیره را به شش‌ها می‌فرستد. لایه میانی بطن راست ضخامت کم‌تری نسبت به بطن چپ دارد. **۲)** بطن‌ها با دو دریچه قلبی ارتباط مستقیم دارند. دهلیزها نسبت به بطن‌ها، مدت زمان بیشتری از خون پر می‌شوند. به دهلیزها ۸/۰ ثانیه و به بطن‌ها ۵/۰ ثانیه خون وارد می‌شود. **۳)** دهلیز چپ با سیاهرگ‌های ششی که حاوی خون غنی از اکسیژن‌اند، در ارتباط است. دهلیزها در مقایسه با بطن‌ها در سطحی عقب‌تر (نه جلوتر) قرار دارند.

مجموع	چپ ← خون روشن	راست ← خون تیره	دهلیزها	بطن‌ها	مجموع
۷ سیاهرگ	۴ سیاهرگ ششی	• بزرگ سیاهرگ زیرین • بزرگ سیاهرگ زیرین • سیاهرگ کرونری	۴ سیاهرگ ششی	۲ سرخرگ	۹ رگ متصل به حفرات قلب
۲ سرخرگ	سرخرگ آئورت	سرخرگ ششی	۲ سرخرگ	۲ سرخرگ	۲ سرخرگ
۹ رگ متصل به حفرات قلب	۵ رگ	۴ رگ	۴ رگ	۴ رگ	۴ رگ



مورد مقایسه	گردش خون عمومی	گردش خون ششی
شروع از حفره قلبی	بطن چپ	بطن راست
پایان در حفره قلبی	دهلیز راست	دهلیز چپ
سرخرگ آغازگر آن	آئورت	سرخرگ ششی
سیاهرگ‌های اتمام کننده	بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین و سیاهرگ کرونری	سیاهرگ‌های ششی
میزان فشار مورد نیاز	بیشتر	کمتر
تغییر رنگ خون از .....	روشن به تیره	تیره به روشن
گسترده‌گی در بدن	بیشتر (در تمام بدن)	کمتر (در شش‌ها)
اولین انشعاب سرخرگ آغازی آن	ابتدای دریچه سینی آئورتی	زیر قوس آئورت
دریچه لانه کبوتری	دارد	ندارد

### ۱ (۴۷۰)

#### مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** گردش خون ششی، خون را به سمت چپ قلب وارد می‌کند و گردش خون عمومی، خون سمت چپ قلب را تخلیه می‌کند. در گردش خون ششی، خون تیره موجود در بطن راست از طریق سرخرگ ششی وارد شبکه مویرگی شش‌ها می‌شود و در آنجا عمل تبادل گازهای تنفسی انجام می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

دقت کنید که تنها در گردش خون عمومی که حاوی خون روشن است، مواد غذایی و گازهای تنفسی مورد نیاز یاخته‌ها در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد. در گردش خون عمومی، سه سیاهرگ خون را به دهلیز راست وارد می‌کنند و در گردش خون ششی، چهار سیاهرگ خون را به دهلیز چپ می‌ریزند. در هر دو مسیر گردش خون عمومی و ششی، خون توسط یک سرخرگ از بطن خارج می‌شود. بطن‌ها، پایین‌ترین حفرات قلبی هستند.

نوع گردش خون	سرخرگ ابتدایی	سیاهرگ‌های انتهایی	فشار خون	جایگاه شبکه‌های مویرگی	دریچه‌های لانه کبوتری
ششی	سرخرگ ششی	چهار سیاهرگ ششی	کمتر	قفسه سینه	ندارد
عمومی	آئورت	بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و سیاهرگ تاجی	بیشتر	تمام بدن	دارد

### ۳ (۴۷۱)

#### مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** اولین رگی که از سرخرگ آئورت منشعب می‌شود، سرخرگ تاجی است.

خون رگ‌های تاجی در نهایت از طریق نوعی سیاهرگ به دهلیز راست تخلیه می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

تصلب شریاین (سخت شدن دیواره) می‌تواند باعث اختلال در خون‌رسانی سرخرگ‌های تاجی قلب شود. در این حالت با ضعیف شدن یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، کاهش فشار خون امکان‌پذیر است. در طی آنژیوگرافی (رگ‌نگاری) این امکان وجود دارد که با باز بستن بطن رگ‌های تاجی مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به شکل کتاب درسی، انشعابات سرخرگ تاجی بر روی بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) قابل مشاهده‌اند.

### ۱ بررسی نکاتی از رگ‌های تاجی

۱ خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. (البته می‌تواند نیازهای تغذیه‌ای درون شامه را برطرف کند). به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ تاجی که از آئورت انشعاب گرفته است تغذیه می‌شود. این رگ‌ها بعد از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ کرونر به دهلیز راست متصل می‌شوند: در نتیجه، تعداد سیاهرگ کرونر یکی است ولی تعداد سرخرگ کرونری ۲ تا! پس حواستان باشد که به شما نگویند که چندین سیاهرگ کرونری واردشونده به دهلیز راست داریم!

۲ بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شریاین) ممکن است (نه قطعاً!) سبب سکته قلبی شود، چون در این حالت به بخشی (نه کل آن) از ماهیچه قلب اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرد. پس تصلب شریاین برای سرخرگ‌های کرونر است نه سیاهرگ!

۳ عواملی مثل کلسترول بالا یا زیاد بودن لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL)، کم‌تحریکی، وزن زیاد و... باعث بسته شدن سرخرگ کرونری می‌شوند.

۴ در مجاورت رگ‌های تاجی، چربی مشاهده می‌شود.

۵ از سرخرگ آئورت، قبل از قوس دو سرخرگ کرونری خارج می‌شود:

**الف)** یک سرخرگ به سمت راست قلب دو شاخه می‌شود: شاخه‌ای در سطح پشتی قلب / شاخه‌ای به سمت دهلیز راست

**ب)** یک سرخرگ به سمت چپ قلب، ابتدا دو شاخه می‌شود و بعد سه شاخه: دو شاخه از آن به سطح پشتی قلب می‌رود / یک شاخه از آن به قسمت جلویی قلب می‌آید.

۶ در شکل مربوط به رگ‌های تاجی مشاهده می‌کنید که در زمانی از زندگی فرد، امکان اتصال سرخرگ ششی و قوس آئورت به یکدیگر وجود دارد.

### ۴ (۴۷۲)

#### مفهومی

این گزینه درست و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.

در برش عرضی قلب انسان با نگاه از بالا، دریچه سینی آئورتی توسط سه دریچه دیگر قلبی احاطه شده است. از بین دریچه‌های قلبی، فقط دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از طریق طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها متصل می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به شکل ۴ کتاب درسی، سرخرگ تاجی سمت چپ از پشت دریچه سینی ششی عبور می‌کند. با توجه به شکل مشخص است یکی از انشعاب‌های این سرخرگ به سمت جلوی قلب خون‌رسانی می‌کند. ۲ دهلیز راست با بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین ارتباط مستقیم دارد و از آن‌ها خون‌گیری می‌کند. با توجه به شکل یک زیست دهم مشخص است، برجستگی‌هایی ماهیچه‌ای در دیواره این حفره مشاهده می‌شود. ۳ سرخرگ ششی راست هم از پشت آئورت و هم از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. شش راست دارای سه لوب و شش چپ دارای دو لوب است.

#### ترکیب با گذشته

انشعابات سرخرگ ششی در اطراف حبابک‌ها و شبکه‌های مویرگی شبیه تارهای عنکبوت به منظور انجام تبادل گازهای تنفسی با حبابک‌ها ایجاد می‌شود.

#### فصل ۳ - دهم

### ۲ (۴۷۳)

#### استنباطی

در زمان دیاستول بطن‌ها، خون می‌تواند از سیاهرگ ششی وارد دهلیز چپ شود. دهلیز چپ بلافاصله در بالای دریچه دولختی قرار داشته و کوچک‌ترین حفره قلبی نیز می‌باشد.



مورد مقایسه	دریچه سه‌لختی	دریچه دولختی	دریچه سینه ششی	دریچه سینه آئورتی
دارای ماهیچه می‌باشند؟	خیر	خیر	خیر	خیر
برای باز و بسته شدن، نیاز به دریافت پیام عصبی دارند؟	خیر	خیر	خیر	خیر
حرکت به بالا به منظور.....	بسته شدن	بسته شدن	باز شدن	باز شدن
حرکت به پایین به منظور.....	باز شدن	باز شدن	بسته شدن	بسته شدن
زمان بسته شدن	ابتدای انقباض بطن‌ها	ابتدای انقباض بطن‌ها	ابتدای استراحت عمومی	ابتدای استراحت عمومی
زمان باز شدن	ابتدای استراحت عمومی	ابتدای استراحت عمومی	ابتدای انقباض بطن‌ها	ابتدای انقباض بطن‌ها
تولید صدای.....	اول	اول	دوم	دوم
از قطعات آویخته ساخته شده‌اند؟	بله	بله	خیر	خیر
توانایی اتصال به طناب‌های ارتجاعی را دارند؟	بله	بله	خیر	خیر
از چند جزء ساخته شده‌اند؟	۳ تکه	۲ تکه	۳ تکه	۳ تکه
تعداد تکه‌های سازنده آن	۳	۲	۳	۳
عقبی‌ترین دریچه قلبی است؟	بله	خیر	خیر	خیر
بزرگ‌ترین دریچه قلبی است؟	بله	خیر	خیر	خیر
پایینی‌ترین دریچه قلبی است؟	بله	خیر	خیر	خیر
جلویی‌ترین دریچه قلبی است؟	خیر	خیر	بله	خیر
کوچک‌ترین دریچه قلبی است؟	خیر	خیر	بله	خیر
مرکزی‌ترین دریچه قلبی است؟	خیر	خیر	خیر	بله

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در زمان استراحت عمومی قلب تمام ماهیچه‌های قلبی به حالت استراحت قرار دارند. در این زمان خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد می‌شود. به دهلیز راست بزرگ سیاهرگ زبرین، بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ تاجی و به دهلیز چپ سیاهرگ‌های ششی متصل هستند. دیواره ماهیچه‌ای دهلیز راست ضخامت غیر یکسانی دارد. ۳ در زمان سیستول دهلیزها (کوچک‌ترین حفرات قلبی) خون از دریچه‌های دهلیزی بطنی عبور می‌کند. (دریچه سه‌لختی پایین‌ترین دریچه قلبی است. در این زمان خون پس از عبور از دریچه‌های دهلیزی بطنی وارد بطن‌ها می‌شود. دقت کنید که در زمان سیستول دهلیزها، طناب‌های ارتجاعی بطن‌ها، بیشترین کشیدگی را ندارند. ۴ در زمان انقباض بطن چپ خون روشن پس از عبور از دریچه سینه آئورتی وارد سرخرگ آئورت می‌شود. در بالای قوس آئورت سه رگ کوچک‌تر منشعب می‌شوند که دو رگ از این سه رگ نزدیک‌تر به هم و باریک‌تر و یک رگ دیگر دورتر از آن‌ها و قطورتر است.

#### مفهومی

۴ (۴۷۴)

به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زبرین و بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ کرونری (تاجی) می‌ریزد و به دهلیز چپ، سیاهرگ‌های ششی تخلیه می‌شوند. خون سیاهرگ‌های مرتبط با دهلیز راست، تیره بوده و هموگلوبین آن‌ها در مقایسه با سیاهرگ‌های ششی (حاوی خون روشن!) میزان کم‌تری اکسیژن حمل می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که سیاهرگ‌های ششی خون اندام‌های بالاتر از قلب (یعنی شش‌ها) را به دهلیز چپ می‌برند. سیاهرگ‌های مرتبط با دهلیز راست می‌توانند خون اندام‌های بالاتر، پایین‌تر و یا خود قلب را به آن وارد کنند. ۲ سیاهرگ‌ها در لایه میانی دیواره خود ماهیچه‌های صاف دارند. ۳ حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. این جمله در ارتباط با سیاهرگ تاجی درست نیست.

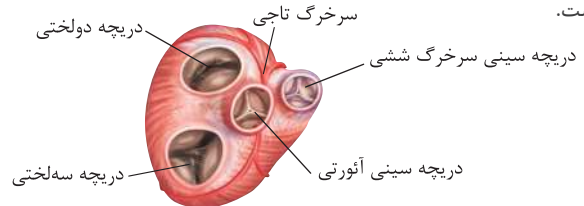
#### استنباطی

۴ (۴۷۵)

۱ سؤال چی می‌گه؟ در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینه‌ای قرار دارند که از بازگشت خون به بطن جلوگیری می‌کنند. دریچه‌های سینه برخلاف دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، به برجستگی‌های ماهیچه‌ای بطنی اتصال ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هر دوی این دریچه‌ها از سه قطعه تشکیل شده‌اند. ۲ همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، مدخل دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها از دریچه‌های سینه بزرگ‌تر است.



۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه‌های سینه سرخرگ ششی و آئورتی در سطح جلوتری از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قرار دارند.

مورد مقایسه	دریچه سه‌لختی	دریچه دولختی	دریچه سینه ششی	دریچه سینه آئورتی
محل حضور	بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	بین بطن راست و سرخرگ ششی	بین بطن چپ و سرخرگ آئورت
بافت سازنده آن‌ها	همه دریچه‌های قلبی، از بافت پوششی و بافت پیوندی که به منظور استحکام وجود دارد، تشکیل شده‌اند.			

۲ (۴۷۶)

استنباطی

بعضی از بخش‌های لایه ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به لایه ماهیچه‌ای جداکننده بطن‌ها قطر کمتری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ اولاً از دریچه سه‌لختی خون تیره عبور می‌کند، نه روشن! ثانیاً در ساختار هیچ‌کدام از دریچه‌های قلبی بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است. ۳ حداکثر فشار خون در سرخرگ آئورت هنگام انقباض بطن‌ها مشاهده می‌شود و در این هنگام دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز می‌شوند و فاصله بین قطعات سه‌گانه آن‌ها در اثر عبور خون افزایش می‌یابد. ۵ یکی از زمان‌هایی که هر چهار دریچه قلبی بسته می‌باشند، در زمان شروع انقباض بطن‌ها است. صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر از صدای دوم است که به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است.

۲ (۴۷۷)

مفهومی

دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها به کمک طناب‌های ارتجاعی به دیواره بطن‌ها متصل می‌شوند. این دریچه‌ها، در مقایسه با دریچه‌های سینی اندازه بزرگ‌تری دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند. دریچه سه‌لختی در مقایسه با دریچه‌های سینی، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. ۳ دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت مانع بازگشت خون روشن به درون قلب می‌شود. این دریچه در سطحی عقب‌تر از دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی قرار گرفته است. ۵ دریچه سه‌لختی مانع بازگشت خون تیره به دهلیز راست می‌شود. این دریچه از سه قطعه تشکیل شده است و در نتیجه تعداد قطعات بیشتری از دریچه میترال دارد.

**نکته**

دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند.

**نکته**

در ابتدای بعضی از مویرگ‌های خون نوعی حلقه ماهیچه‌ای وجود دارد که دریچه نیست. در مویرگ‌های خونی دریچه وجود ندارد.

۲ (۴۷۸)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ دریچه قلبی موجود در ابتدای قطورترین سرخرگ بدن (یعنی آئورت)، دریچه سینی آئورتی است. عقب‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی است.

دریچه سینی به سمت خارج حفرات قلبی باز می‌شود؛ ولی دریچه سه‌لختی به سمت درون بطن راست باز می‌شود.

**نکته**

دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت، نزدیک‌ترین دریچه قلبی به محل خروج انشعاب سرخرگ تاجی می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ دریچه سینی برخلاف دریچه سه‌لختی، مانع بازگشت خون به درون بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلبی) می‌شود؛ در حالی که دهلیزها، بالاترین حفرات قلبی هستند. ۳ دریچه سینی آئورتی برخلاف دریچه سه‌لختی، خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می‌دهد. ۴ هر دو دریچه در تشکیل صداهای قلبی نقش دارند.

۴ (۴۷۹)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ دریچه سینی ابتدای آئورت و دریچه دولختی در تماس با خون روشن قرار می‌گیرند.

فقط مورد «الف» درباره هر دو دریچه درست است.

**بررسی همه موارد**

الف) هر دوی این دریچه‌ها تحت تأثیر فعالیت انقباضی بطن چپ، باز یا بسته می‌شوند. در واقع در زمان انقباض بطن چپ، افزایش فشار خون در بطن موجب می‌شود تا دریچه دولختی بسته و دریچه سینی آئورتی باز شود. در زمان استراحت بطن چپ نیز فشار خون در بطن کاهش می‌یابد که نتیجه‌اش هم می‌شود باز شدن دریچه میترال و بسته شدن دریچه سینی آئورتی!

**نکته**

انقباض بطن چپ باعث باز شدن دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت و بسته شدن دریچه دولختی می‌شود.

ب) دریچه سینی آئورتی برخلاف دریچه دولختی در انتهای استراحت بطن‌ها باز می‌شود. ج) از آن جایی که بطن چپ ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در بین حفرات قلب انسان، دارا می‌باشد؛ در نتیجه نسبت به سایر حفرات در حین انقباض نیروی بیشتری را به خون وارد می‌کند. بنابراین می‌توان گفت دریچه دولختی که بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد، بیشترین میزان فشار خون را در بین دریچه‌های قلبی تحمل می‌کند. لب کلام این‌که! میزان نیروی واردشده به دریچه دولختی و دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت، بیشتر از دو دریچه دیگر قلب است.

د) دریچه دولختی، به دیواره بطن چپ متصل است، ولی دریچه سینی آئورتی نه!

**نکته**

سه ویژگی زیر در بین تمام دریچه‌های موجود در دستگاه گردش خون انسان مشترک است:

- ۱ تحت تأثیر فشار خون، باز و بسته می‌شوند.
- ۲ در ساختار خود دارای بافت پوششی هستند.
- ۳ امکان جریان یک طرفه خون را فراهم می‌کنند.

۴ (۴۸۰)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ خون گردش عمومی از طریق بزرگ‌سیاهرگ‌ها به دهلیز راست باز می‌گردد. پس این خون برای این‌که از دهلیز راست به بطن راست وارد شود، باید از دریچه سه‌لختی عبور کند.

**نکته**

خون خروجی از مسیر گردش خون عمومی، ابتدا از دریچه سه‌لختی عبور می‌کند و خون خروجی از مسیر گردش خون ششی، ابتدا از دریچه دولختی می‌گذرد.

با توجه به شکل کتاب درسی، دریچه سه‌لختی، در سطح پایین‌تری از سایر دریچه‌های قلبی قرار گرفته است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در حین انقباض دهلیزها، فشار خون درون این حفرات قلبی بیشتر می‌شود. این افزایش فشار باعث می‌شود تا دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز شوند. ۲ دریچه سه‌لختی، دریچه‌ای بین دهلیز راست و بطن راست است که در حین انقباض بطن‌ها بسته می‌باشد؛ ولی در سایر مراحل فعالیت قلبی، باز است. پس این دریچه در بیشتر زمان فعالیت قلب، (انقباض دهلیزها و استراحت کلی) باز است. ۳ این دریچه، بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد و همان‌طور که می‌دانیم، دهلیز راست طناب ارتجاعی ندارد؛ ولی بطن راست دارد.

۲ (۴۸۱)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی، کوچک‌ترین دریچه قلبی محسوب می‌شود و دریچه سه‌لختی، بزرگ‌ترین دریچه قلبی می‌باشد.

دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی و دریچه سه‌لختی هر دو در سمت راست قلب قرار دارند و با خون کم اکسیژن در تماس هستند. بطن راست نسبت به بطن چپ اندازه بزرگ‌تری دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ در ریچۀ سه‌لختی با کمک طناب‌های ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست اتصال دارد؛ اما دقت کنید که هم در ریچۀ سه‌لختی و هم در ریچۀ سینی ابتدای سرخرگ ششی در تنظیم جریان عبوری از بطن چپ نقشی ندارند. حواستان باشد که نوک قلب متعلق به دیوارهٔ بطن چپ است. ۳ در ریچۀ سه‌لختی در سطحی عقب‌تر از سایر ریچه‌های قلبی قرار دارد؛ ولی در ریچۀ سینی ابتدای سرخرگ ششی در سطحی جلوتر از بقیۀ ریچه‌ها می‌باشد. یاخته‌های پوششی سنگفرشی در تشکیل ریچه‌های قلبی نقش دارند که همانند یاخته‌های پوششی دیوارهٔ حبابک‌ها هستند. ۴ هر دوی این ریچه‌ها از سه قطعه تشکیل شده‌اند که تقریباً هم اندازه هستند. همین‌طور ریچه‌های سینی فاقد طناب‌های ارتجاعی هستند.

**۴۸۲ ۲****استنباطی**

موارد (ب) و (د) قطعاً عبارت داده شده را به طور مناسبی تکمیل می‌کنند.

**بررسی همهٔ موارد**

**الف)** عقبی‌ترین و کوچک‌ترین در ریچۀ قلبی به ترتیب در ریچۀ سه‌لختی و در ریچۀ سینی سرخرگ ششی است. یکی از زمان‌هایی که در ریچۀ سه‌لختی باز است مرحلهٔ استراحت عمومی است که در آن هیچ ماهیچه‌ای در قلب منقبض نمی‌شود. **ب)** جلویی‌ترین در ریچۀ قلبی، در ریچۀ سینی سرخرگ ششی و نزدیک‌ترین در ریچه به مدخل سرخرگ آئورتی در ریچۀ سینی آئورتی است. این ریچه‌ها فقط در هنگام انقباض بطن‌ها باز هستند. در هنگام انقباض بطن‌ها این حفرات جمع شده و کمی به سمت بالا حرکت می‌کنند که در این صورت فاصلهٔ این حفره‌ها با غدهٔ تیروئید (سپری شکل و در زیر حنجره) کاهش می‌یابد. **ج)** قوتورترین در ریچۀ قلبی در ریچۀ سه‌لختی است و در ریچۀ سینی آئورتی تنها در ریچه‌ای است که فقط با بطن چپ در ارتباط است. زمانی که در ریچۀ سینی آئورتی باز است یعنی بطن چپ در حال انقباض و پمپاژ خون به سمت سرخرگ آئورت می‌باشد. در هنگام استراحت بطن‌ها، دیوارهٔ کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه بر می‌گردد و خون را به فشار به جلو می‌راند. **د)** منظور از کم قطعه‌ترین در ریچۀ قلبی، در ریچۀ دولختی و منظور از در ریچۀ محصور توسط سایر ریچه‌ها در ریچۀ سینی آئورتی است. طبق سؤال کنکور ۱۴۰۰ در هر زمان از چرخۀ ضربان قلب خون سیاهرگ‌ها می‌تواند به دهلیز مربوط به خود تخلیه شود.

**تفکر طراح:** هر در ریچۀ قلبی در انسان که .....

- ۱ بین دهلیز و بطن راست قرار دارد؛ در ریچۀ سه‌لختی
- ۲ بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد؛ در ریچۀ دولختی
- ۳ بین بطن راست و سرخرگ ششی قرار دارد؛ در ریچۀ سینی ششی
- ۴ بین بطن چپ و سرخرگ آئورت قرار دارد؛ در ریچۀ سینی آئورتی
- ۵ سبب جلوگیری از برگشت خون بطن راست به دهلیز راست و بالعکس می‌شود؛ در ریچۀ سه‌لختی
- ۶ سبب جلوگیری از برگشت خون بطن چپ به دهلیز چپ و بالعکس می‌شود؛ در ریچۀ دولختی
- ۷ سبب ممانعت از بازگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست و بالعکس می‌شود؛ در ریچۀ سینی ششی
- ۸ سبب ممانعت از بازگشت خون از سرخرگ آئورت به بطن چپ و بالعکس می‌شود؛ در ریچۀ سینی آئورتی
- ۹ در ورود خون از دهلیز راست به بطن راست مؤثر است؛ در ریچۀ سه‌لختی
- ۱۰ در ورود خون از دهلیز چپ به بطن چپ مؤثر است؛ در ریچۀ دولختی
- ۱۱ در ورود خون از بطن راست به سرخرگ ششی مؤثر است؛ در ریچۀ سینی ششی
- ۱۲ در ورود خون از بطن چپ به سرخرگ آئورت مؤثر است؛ در ریچۀ سینی آئورتی
- ۱۳ از بافت پوششی + بافت پیوندی (عامل استحکام) تشکیل شده است؛ همهٔ در ریچه‌های قلبی
- ۱۴ جهت بسته شدن آن به سمت بالاست؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۱۵ جهت بسته شدن آن به سمت پایین است؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۱۶ جهت باز شدن آن به سمت بالاست؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی

- ۱۷ جهت باز شدن آن به سمت پایین است؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۱۸ در ابتدای انقباض دهلیزها باز هستند؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۱۹ در ابتدای انقباض دهلیزها بسته هستند؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۲۰ در ابتدای انقباض بطن‌ها باز می‌شوند؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۲۱ در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۲۲ در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۲۳ در ابتدای استراحت عمومی بسته می‌شوند؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۲۴ در تولید صدای اول (یوم - گنگ - قوی - طولانی‌تر) قلب مؤثر است؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۲۵ در تولید صدای دوم (تاک - واضح - ضعیف - کوتاه‌تر) قلب مؤثر است؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۲۶ از ۳ تکه ساخته شده است؛ در ریچه‌های سه‌لختی و سینی آئورتی و سینی ششی
- ۲۷ از ۲ تکه ساخته شده است؛ در ریچۀ دولختی
- ۲۸ دارای قطعات آویخته است؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۲۹ فاقد قطعات آویخته است؛ در ریچه‌های سینی ششی و آئورتی
- ۳۰ به طناب‌های ارتجاعی متصل است؛ در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی
- ۳۱ به منظور باز و بسته شدن، پیام عصبی دریافت می‌کند؛ هیچ‌کدام!
- ۳۲ خون عبوری از آن روشن است؛ در ریچۀ دولختی و سینی آئورتی
- ۳۳ خون عبوری از آن تیره است؛ در ریچۀ سه‌لختی و سینی ششی
- ۳۴ عقبی‌ترین، بزرگترین و پایینی‌ترین در ریچۀ قلبی است؛ در ریچۀ سه‌لختی
- ۳۵ جلویی‌ترین و کوچکترین در ریچۀ قلبی است؛ در ریچۀ سینی ششی
- ۳۶ مرکزی‌ترین در ریچۀ قلبی است؛ در ریچۀ سینی آئورتی
- ۳۷ سرخرگ کرونری از بخشی در بالای آن منشعب می‌شود؛ در ریچۀ سینی آئورتی

**۴۸۳ ۴****مفهومی**

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

**بررسی همهٔ موارد**

**الف)** در ریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها در حین انقباض بطن‌ها مانع انتقال خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌شوند و در ریچه‌های سینی نیز در صورت بسته شدن، مانع از ورود خون از درون سرخرگ‌ها به بطن‌ها می‌شوند. پس همهٔ این ریچه‌ها می‌توانند در جلوگیری از ورود خون به درون بطن‌ها نقش داشته باشند. **ب)** در همهٔ ریچه‌های قلبی، یاخته‌های پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک (نه بدون آن) دیده می‌شوند. **ج)** یاخته‌های بافت پیوندی، به استحکام در ریچه‌های قلبی کمک می‌کنند. یاخته‌های بافت پیوندی توانایی تولید مادهٔ زمینه‌ای را دارند. **د)** همهٔ ریچه‌های قلبی به صورت همزمان باز نمی‌باشند؛ پس نمی‌توانند به طور همزمان جریان یک طرفهٔ خون را ممکن سازند.

**نکته**

- ۱ تجمع خون در بالای در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی باعث باز شدن این در ریچه‌ها می‌شود.
- ۲ از آن جایی که قلب در سمت چپ بدن قرار دارد؛ بنابراین می‌توان گفت که تمام در ریچه‌های قلبی در سمت چپ بدن هستند.
- ۳ در ریچه‌های قلب ← قسمت اعظم آن‌ها پوششی سنگ‌فرشی است + برای افزایش استحکام بافت پیوندی متراکم در ریچه‌ها وجود دارد.

**نکته****مقایسه اندازهٔ در ریچه‌ها**

- سه‌لختی < دولختی < سینی سرخرگ آئورت < سینی ابتدای سرخرگ ششی
- ۱ مقایسه جایگاه در ریچه‌ها از جلو به عقب (سطح شکمی تا سطح پشتی)
- سینی ابتدای سرخرگ ششی < سینی سرخرگ آئورت < دولختی < سه‌لختی
- ۲ در لحظه بسته شدن در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی < صدای اول قلب = یووم، قوی، گنگ و طولانی
- ۳ در لحظه بسته شدن در ریچه‌های سینی < صدای دوم قلب = تاک، کوتاه و واضح
- ۴ در ریچه‌ها در هنگام باز شدن یا در طول بسته بودن صدایی ایجاد نمی‌کنند.

۲ (۴۸۴)

مفهومی

افزایش فشار خون در دهلیزها موجب باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود (البته علت باز شدن این دریچه‌ها را می‌توان کاهش فشار خون بطنی در نظر گرفت). خونی که از دریچه میترال عبور می‌کند، خون روشن و غنی از اکسیژن و خونی که از دریچه سه‌لختی عبور می‌کند، خون تیره و کم اکسیژن می‌باشد. نکته‌ای که باید دقت کنید این است که هم خون تیره و هم خون روشن، دارای اکسیژن هستند، اما میزان آن با هم تفاوت دارد.

**لب کلام اینکها!** هر دو نوع دریچه دولختی و سه‌لختی در تماس با خون اکسیژن‌دار قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ افزایش فشار خون در بطن‌ها، باعث می‌شود تا دریچه‌های سینی باز شوند. این دریچه‌ها، از سه قطعه تشکیل شده‌اند ولی این قطعات آویخته نیستند.
- ۳ افزایش فشار خون در بطن‌ها باعث بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود. دریچه سه‌لختی در سطح پایین‌تری از دریچه‌های سینی قرار دارد.
- ۴ افزایش فشار در دهلیزها در بسته شدن هیچ‌یک از دریچه‌های قلبی نقش ندارد.

۱ (۴۸۵)

استنباطی

**سؤال چی می‌گه؟** بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: A - دریچه دولختی، B - دریچه سه‌لختی، C - دریچه سینی آئورتی، D - دریچه سینی سرخرگ ششی.

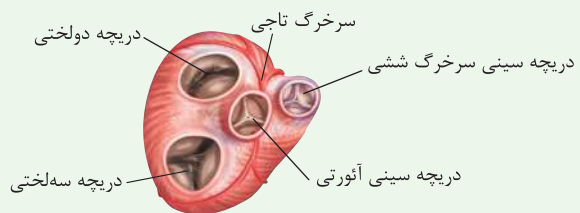
از نیمه راست قلب خون تیره عبور می‌کند که غلظت  $CO_2$  بالایی دارد. یون بی‌کربنات در خون تیره غلظت بالایی دارد. دریچه‌های سه‌لختی و سینی سرخرگ ششی در نیمه راست قلب قرار دارند و از آن‌ها خون تیره عبور می‌کند. دریچه سه‌لختی از طریق طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست متصل می‌شود اما دریچه سینی سرخرگ ششی فاقد این اتصال است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ ضخیم‌ترین برجستگی‌های ماهیچه‌ای مربوط به بطن چپ است که هیچ‌کدام از دریچه‌های سه‌لختی و سینی آئورتی توانایی اتصال به آن را ندارند. در زمان استراحت عمومی، دریچه سه‌لختی باز ولی دریچه سینی آئورتی بسته می‌باشد. بالاترین حفرات قلبی دهلیزها هستند. دریچه دولختی فقط با دهلیز چپ (نه دهلیزها!) ارتباط دارد و دریچه سینی آئورتی نیز با هیچ‌کدام از حفرات بالایی مرتبط نیست. در هنگام انقباض بطن چپ فشار خون درون سرخرگ آئورت افزایش می‌یابد. در این زمان دریچه دولختی بسته و دریچه سینی آئورتی باز است و از این نظر، دو دریچه متفاوت‌اند. دیافراگم پایین‌تر از قلب قرار دارد. هنگام عبور خون از دریچه دولختی، قطعات آن به سمت پایین حرکت کرده و هنگام عبور خون از دریچه سینی سرخرگ ششی قطعات آن به سمت بالا حرکت می‌کنند. پس از این نظر این دو دریچه متفاوت‌اند. در ساختار همه دریچه‌ها بافت پوششی به کار رفته است و در زیر هر نوع بافت پوششی غشای پایه قرار دارد پس از این نظر این دو دریچه مشابه‌اند.

موشکافی شکل

با توجه به شکل زیر می‌توان بیان کرد:



- ۱ جلویی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سینی سرخرگ ششی و عقبی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی می‌باشد.
- ۲ کوچک‌ترین دریچه قلبی، دریچه سینی سرخرگ ششی و بزرگ‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی می‌باشد.

۳ نزدیک‌ترین دریچه به محتوای حفره شکمی و پرده دیافراگم، دریچه سه‌لختی می‌باشد، درحالی‌که نزدیک‌ترین دریچه قلبی به گردن و سر، دریچه سینی سرخرگ ششی می‌باشد.

۴ فاصله بین قطعات دریچه‌ها در دریچه‌های سه‌لختی بیشتر از سایرین است درحالی‌که کمترین فاصله بین قطعات دریچه‌ها، مربوط به دریچه سینی سرخرگ ششی می‌شود.

۵ سرخرگ کرونری بلافاصله بعد از دریچه سینی، به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود.

۶ تعداد انشعابات سرخرگ کرونری چپ بیشتر از سرخرگ کرونری راست می‌باشد.

۷ یکی از انشعابات سرخرگ کرونری چپ از سمت چپ دریچه دولختی عبور می‌کند و دیگری از سمت چپ دریچه سینی سرخرگ ششی عبور می‌کند.

۸ یکی از انشعابات سرخرگ کرونری راست از سمت راست دریچه سه‌لختی عبور می‌کند.

۹ به‌طورکلی تعداد انشعابی از سرخرگ کرونری که به سمت عقب قلب می‌رود بیشتر از تعداد انشعاب این سرخرگ است که به سمت جلوی قلب می‌رود.

۱۰ به‌طور کلی، مرکزی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سینی سرخرگ آئورت است.

۳ (۴۸۶)

مفهومی

وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، بخش مرکزی غده فوق‌کلیه دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند و یکی از اثرات افزایش این هورمون در خون، افزایش ضربان قلب است که به دنبال آن صداهای قلبی (مثل صدای دوم که واضح و کوتاه‌تر است) به تعداد بیشتری از قفسه سینه فرد شنیده می‌شود. از دیگر عواملی که افزایش دهنده ضربان قلب است، غلبه بخش سمپاتیک بر بخش پاراسمپاتیک می‌باشد. (یازدهم - فصل‌های ۴ و ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هیچ‌کدام از دریچه‌های قلبی حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای نیستند و به دنبال آن پیام عصبی توسط نورون‌ها برای باز و بسته شدنشان به آن‌ها نمی‌رسد و در واقع آن چیزی که باعث باز و بسته شدن دریچه‌ها می‌شود ساختار خاص آن‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها است. در برخی بیماری‌ها مثل بزرگ شدن قلب، ممکن است صداهای غیر طبیعی از قلب شنیده شود. در قلب فردی که سالم است، صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر است که علت آن بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌باشد. دریچه دولختی بالاترین و دریچه سه‌لختی پایین‌ترین دریچه قلبی است. نقص مادرزادی در قلب ممکن است (نه قطعاً) در اثر اختلال در عملکرد گره‌های شبکه هادی در هنگام آغاز ضربان قلب در انتهای ماه اول بارداری باشد.

ترکیب با آینده

در انتهای ماه اول بارداری، ضربان قلب آغاز می‌شود.

فصل ۷ - یازدهم

۳ (۴۸۷)

مفهومی

همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند؛ به‌جز مورد (ج).

بررسی همه موارد

الف و ب) صدای اول قلب، در ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و امکان خروج خون از حفرات بالایی قلب (تأیید مورد «ب») و ورود آن به درون بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) وجود ندارد (تأیید مورد «الف»).

شروع انقباض بطن‌ها ← افزایش فشارخون در بطن‌ها

بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و شنیده شدن صدای اول قلب

باز شدن دریچه‌های سینی ← خروج خون از قلب

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ و ۳ کمی بیش از شنیده شدن صدای دوم قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (مانعت‌کننده از خروج خون دهلیزها) بسته هستند و اجازه عبور به خون را نمی‌دهند (رد گزینه «۱»). ضمناً کمی پیش از این زمان دهلیزها (حفرات قلبی کوچک‌تر) در حال استراحت هستند (رد گزینه «۳»).

**نکته****دریچه‌های در تماس با خون روشن**

دریچه دولختی  
دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت

**استنباطی**

۱ (۴۹۰)

فقط مورد (د) به نادرستی بیان شده است.

**بررسی همه موارد**

**الف)** در سطح جلویی قلب گوسفند، رگ‌های تاجی به صورت مورب و در سطح پشتی آن، به صورت عمودی مشاهده می‌شوند. **ب)** اگر گمانه شیاردار را از دهانه آئورت به بطن چپ وارد کنید و دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند، با قیچی برش دهید؛ در نهایت با باز کردن آن، دریچه سینی، دولختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی را می‌توان دید. **ج)** همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، مدخل سرخرگ‌های تاجی در مجاورت دریچه سینی قرار دارد. **د)** دقت کنید که در سطح پشتی قلب فقط یک سیاهرگ تاجی (نه سیاهرگ‌های تاجی) وجود دارد.

**استنباطی**

۱ (۴۹۱)

**سؤال چی میگه؟** به نیمه چپ قلب، ۵ رگ بزرگ متصل است. دقت کنید که دریچه بین دهلیز و بطن در سمت چپ قلب (دولختی)، بالاتر از دریچه سه‌لختی قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

**۲)** برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی، هر دو در ساختار دیواره درونی بطن‌ها قابل مشاهده‌اند. **۳)** در هر دو سطح قلب، بافت چربی و رگ‌های قلبی، رنگ روشن‌تری دارند. **۴)** همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، هنگام مشاهده سطح جلویی قلب گوسفند، سرخرگ‌ها جلوتر از سیاهرگ‌ها واقع شده‌اند.

**نکته**

بیشترین میزان رگ‌های خونی، با دهلیز چپ در ارتباط هستند.



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

**استنباطی**

۳ (۴۹۲)

**سؤال چی میگه؟** برون‌شامه و پیراشامه در تماس با مایع مؤثر در حرکات روان قلب قرار دارند.

ضخامت پیراشامه و برون‌شامه نسبت به درون‌شامه بیشتر است.

**نکته**

نازک‌ترین لایه دیواره قلب، درون‌شامه و ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱) یاخته‌های پیراشامه به هیچ بخشی از ماهیچه قلب اتصال ندارند. ۲) یاخته‌های پیراشامه و برون‌شامه در تماس با خون قرار نمی‌گیرند. ۳) یاخته‌های ماهیچه قلب دارای خاصیت انقباض و تغییر طول هستند، ولی یاخته‌های پیراشامه و برون‌شامه این‌طور نیستند!

**ج)** به طور کلی در هر زمانی از فعالیت قلب، امکان ورود خون به حفرات بالای قلب وجود دارد.

**نکته**

در زمان انقباض بطن‌ها، امکان ورود خون به درون بطن‌ها وجود ندارد و به همین دلیل، در این زمان خون درون دهلیزها تجمع پیدا می‌کند.

**د)** در ابتدای استراحت بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و موجب ایجاد صدای دوم قلب می‌گردند. این دریچه‌ها مانع خروج خون از حفرات پایینی قلب که همان بطن‌ها هستند، می‌شوند.

**نکته****در زمان چرخه ضربان قلب**

در مرحله انقباض بطن‌ها، خروج خون از بطن‌ها رخ می‌دهد.  
در مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، ورود خون به بطن‌ها رخ می‌دهد.

**مفهومی**

۴ (۴۸۸)

**سؤال چی میگه؟** صدای دوم قلب، در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود. مرحله استراحت عمومی کمی قبل از پایان ثبت موج T شروع می‌شود؛ بنابراین پایان ثبت موج T همزمان با مرحله استراحت عمومی است که در آن، ماهیچه قلب معمولی همه حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند. منظور از مصرف بالای ATP در یاخته‌های عضلانی همان انقباض آن‌ها می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱) بعد از شنیده شدن صدای دوم، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز شده و ورود خون روشن به بطن چپ آغاز می‌شود. دیواره بطن چپ نسبت به سایر حفرات قلبی، دیواره قطورتری دارد. ۲) بیش‌ترین حجم خون درون بطن‌ها در انتهای سیستول دهلیزها مشاهده می‌شود، نه ابتدای استراحت عمومی. طناب‌های ارتجاعی دریچه‌های دهلیزی-بطنی به دیواره درونی بطن‌ها متصل‌اند. ۳) افزایش فشارخون درون بطن‌ها، از قله P تا کمی قبل از قله T می‌باشد و بلافاصله بعد از صدای دوم قلب، افزایش فشار درون بطن‌ها ناچیز است. دقت کنید که ورود خون به دهلیزها همیشگی است.

**مفهومی**

۴ (۴۸۹)

**سؤال چی میگه؟** صدای اول قلب، همان صدای پووم است که گنگ می‌باشد و صدای دوم قلب، همان صدای تاک می‌باشد که واضح است. پس گزینه‌های (۱) و (۳) در رابطه با صدای دوم قلب و گزینه‌های (۲) و (۴) در رابطه با صدای اول قلب هستند.

در رابطه با صدای اول قلب می‌دانیم که پس از شنیده شدن آن، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. جلویی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی است که در این زمان با حرکت به سمت بالا، اجازه عبور خون را می‌دهد. (تأیید گزینه «۴»). دقت داشته باشید که شروع انقباض بطن‌ها پیش از شنیده شدن صدای اول قلب است. (رد گزینه «۲»)

**نکته****دریچه‌های قلبی**

جلویی‌ترین دریچه قلبی ◀ دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی  
مرکزی‌ترین دریچه قلبی ◀ دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت  
عقبی‌ترین و بزرگ‌ترین دریچه قلبی ◀ دریچه سه‌لختی  
دریچه قلبی متشکل از سه قطعه آویخته ◀ دریچه سه‌لختی  
کم‌قطعه‌ترین دریچه قلبی ◀ دریچه دولختی  
دریچه قلبی متشکل از سه قطعه ◀ دریچه‌های سینی + دریچه سه‌لختی

۴۹۳ ۴

خط به خط

منظور صورت سؤال، پیراشامه و برون‌شامه می‌باشد. یاخته‌های ماهیچه‌ای طول خود را تغییر می‌دهند که در هیچ‌یک از این دو لایه یاخته ماهیچه‌ای دیده نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در هر دوی این لایه‌ها، یاخته‌های پوششی وجود دارند و همان‌طور که از فصل ۱ به یاد داریم، یاخته‌های پوششی به غشای پایه اتصال مستقیم دارند. ۲ یاخته‌های بافت پیوندی توانایی تولید مادهٔ زمینه‌ای را دارند و خب همان‌طور که می‌دانیم هر دوی این لایه‌ها یاخته‌های بافت پیوندی دارند. ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، هم پیراشامه و هم برون‌شامه ضخامت کم‌تری از ماهیچهٔ قلب دارند.

۴۹۴ ۴

مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، درون‌شامه است و خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، برون‌شامه است. درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش مهمی دارد، ولی برون‌شامه در تشکیل این دریچه‌ها نقشی ندارد.

**نکته!**

در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت پیوندی و بافت پوششی دیده می‌شود. بافت پوششی سطح دریچه‌ها را می‌پوشاند و بافت پیوندی متراکم هم به افزایش استحکام دریچه‌ها کمک می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ برون‌شامه چندین لایهٔ یاخته‌ای دارد (همین‌طور بدانید و آگاه باشید که درون‌شامه علاوه بر بافت پوششی، بافت پیوندی نیز دارد). ۲ هر دوی این لایه‌ها، ضخامت کم‌تری نسبت به لایهٔ میانی دیوارهٔ قلب دارند.

**نکته!**

نازک‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، درون‌شامه است و ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ آن، ماهیچهٔ قلب است. بنابراین، ضخامت لایهٔ پیراشامه و برون‌شامه، از درون‌شامه بیشتر بوده ولی کمتر از ضخامت لایهٔ میانی قلب است.

۳ در ساختار درون‌شامه تنها یک نوع بافت پوششی به‌کار رفته است.

۴۹۵ ۲

مفهومی

لایهٔ ماهیچه‌ای در ابتدای مری (دومین لایه از خارج) از نوع ماهیچهٔ اسکلتی است (دهم - فصل ۲). ماهیچهٔ قلبی همانند ماهیچهٔ اسکلتی ظاهری مخطط دارد.

**ترکیب با آینده**

یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی با اعصاب خودمختار و یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی در ابتدای مری با اعصاب پیکری در دستگاه عصبی محیطی سیناپس برقرار می‌کنند.

**فصل ۱ - یازدهم**
**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ درون‌شامهٔ قلب چین خوردگی زیادی دارد. سومین لایه از خارج در رودهٔ باریک، لایهٔ زیرمخاطی آن است. در تمام لایه‌های لولهٔ گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد (دهم - فصل ۲). دقت کنید که در ساختار درون‌شامه، رشته‌های عصبی یافت نمی‌شوند. درون‌شامه با ماهیچهٔ قلبی و زیرمخاط رودهٔ باریک با ماهیچهٔ حلقوی در تماس هستند. ۳ درون‌شامه و برون‌شامهٔ قلب حاوی یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی هستند. چهارمین لایه از سمت داخل در نای لایهٔ پیوندی است که فاقد بافت پوششی می‌باشد و در تماس با مایع نیز نمی‌باشد؛ ولی رشته‌های کلانژن را می‌توان در آن مشاهده کرد. درون‌شامه با خون و برون‌شامه با مایع قرار گرفته در فضای بین پیراشامه و برون‌شامه در تماس است. ۴ برون‌شامه روی خود بر می‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. بافت پوششی داخل لوله‌های رحم مخاطی و مزک‌دار است ( یازدهم - فصل ۷). مایع پر شده در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه نقش حفاظتی از قلب را بر عهده دارد، نه خود برون‌شامه یا پیراشامه؛ نه برون‌شامه و نه بافت پوششی داخل لوله‌های رحم با خون در تماس نیستند.

**ترکیب با آینده**

مخاط پوشیده‌شده در لوله‌های رحمی با عدم نفوذ میکروب‌ها به بخش عمیق‌تر در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارند.

**فصل ۵ - یازدهم**

۴۹۶ ۴

خط به خط

**سؤال چی می‌گه؟** منظور صورت سؤال، بافت پیوندی موجود در لایهٔ میانی قلب است.

بافت پیوندی، از یاخته‌هایی تشکیل شده است که بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای زیادی وجود دارد. (فصل ۱ - دهم)

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ بافت پیوندی لایهٔ میانی دیوارهٔ قلب، در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد؛ ولی این بافت بر استحکام دریچه‌های لانه کبوتری اثری ندارد. ۲ بیش‌تر حجم لایهٔ میانی قلب را یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌دهند. ۳ لایهٔ میانی قلب در تماس با خون درون قلب قرار نمی‌گیرد.

**نکته!**
**در قلب یک فرد سالم هر لایه که**

- هم یاخته‌های پوششی و هم یاخته‌های پیوندی دارد. ◀ برون‌شامه + درون‌شامه
- یاخته‌های بافت پیوندی متراکم و رشته‌های کلانژن دارد. ◀ برون‌شامه ماهیچهٔ قلب
- یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط را در خود جای داده است. ◀ ماهیچهٔ قلب (لایهٔ میانی)
- در تشکیل یا استحکام دریچه‌های قلب مؤثر است. ◀ درون‌شامه + لایهٔ میانی
- بر روی خود بر می‌گردد و لایه‌ای را در اطراف قلب ایجاد می‌کند. ◀ برون‌شامه
- بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب است. ◀ برون‌شامه
- درونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب است. ◀ درون‌شامه

۴۹۷ ۱

مفهومی

بین برون‌شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند. در سال دوازدهم می‌خوانیم که همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ماده را دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ در لایه‌های پیراشامه، برون‌شامه و درون‌شامه، یاخته‌های پوششی وجود دارد. در لایه‌های برون‌شامه و پیراشامه علاوه بر یاخته‌های پوششی، یاخته‌های بافت عصبی نیز دیده می‌شود؛ ولی در لایهٔ درون‌شامه نه!

۳ یاخته‌های پوششی درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند و بافت پیوندی متراکم ماهیچهٔ قلب، در افزایش استحکام این دریچه‌ها مؤثر هستند. دقت کنید که یاخته‌های پوششی در درون‌شامه وجود دارند، اما در ساختار لایهٔ ماهیچهٔ قلب، یاخته‌های پوششی دیده نمی‌شوند.

۴ یاخته‌های درون‌شامه و برون‌شامه در تماس مستقیم با لایهٔ ماهیچه‌ای قلب (میوکارد) هستند. هیچ‌کدام از این دو لایه، در تماس با فضای قفسهٔ سینه قرار ندارند.

۴۹۸ ۲

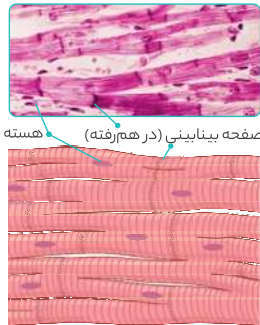
مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** داخلی‌ترین لایهٔ قلب، درون‌شامه و بیرونی‌ترین لایهٔ آن برون‌شامه است.

موارد (ب) و (ج) به تفاوت‌های درون‌شامه و برون‌شامه اشاره دارند.



۳ تعداد صفحات بینابینی بستگی به انشعابات یاخته ماهیچه‌ای دارد و می‌تواند در یک یاخته بیشتر از دو عدد نیز باشد. ۴ ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی ظاهر مخطط دارند. دقت کنید که ماهیچه‌های اسکلتی، فاقد صفحات بینابینی هستند.



## استنباطی

۳ (۵۰۱)

سؤال چی می‌گه؟ ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، لایه میانی است که بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.

یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تحت تأثیر پیام‌های انقباض شبکه هادی و بدون وجود تحریک رشته‌های عصبی منقبض می‌شوند. بنداره‌های مویرگی نیز که از جنس ماهیچه‌های صاف هستند، بدون تحریک عصبی و تحت تأثیر غلظت مواد شیمیایی، منقبض و منبسط می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به استخوان اتصالی ندارند. در بعضی نواحی مثل بنداره خارجی میزراه، ماهیچه اسکلتی نیز به استخوان متصل نیست. ۲ بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، به صورت خودبه‌خودی منقبض می‌شوند. ۳ هم از ماهیچه قلبی و هم از ماهیچه صاف، هسته در مرکز یاخته قرار دارد.

ماهیچه‌های قلب			
ماهیچه اسکلتی	ماهیچه قلبی	ماهیچه صاف	
استوانه‌ای	استوانه‌ای و منشعب	دوکی شکل	شکل
مخطط	مخطط	غیرمخطط	ظاهر
چند هسته‌ای (هسته‌های حاشیه‌ای)	یک یا دو هسته‌ای	تک هسته‌ای (مرکزی)	تعداد هسته
• معمولاً ارادی • گاهی غیرارادی (مثل انعکاس)	همیشه غیرارادی	همیشه غیرارادی	فعالیت
بخش پیکری دستگاه عصبی	بخش خود مختار دستگاه عصبی	بخش خود مختار دستگاه عصبی	عصب‌دهی
ندارد	دارد	ندارد	صفحه بینابینی

## استنباطی

۴ (۵۰۲)

هیچ‌کدام از موارد، برای تکمیل عبارت مناسب نیستند.

## بررسی همه موارد

الف) یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و قلبی همواره به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند، البته گاهی اوقات (مثل انعکاس‌ها) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هم شیطنت می‌کنند و بدون اجازه ما منقبض می‌شوند. در این بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و صاف، توسط رشته‌های بخش خودمختار دستگاه عصبی و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی توسط رشته‌های بخش پیکری دستگاه عصبی، عصب‌دهی می‌شوند. (فصل ۱ - یازدهم)

لب کلام اینک! تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی توسط بخش پیکری دستگاه عصبی کنترل می‌شوند.

## بررسی همه موارد

الف) یاخته‌های درون بلاستوسیت، توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها، یاخته‌های بنیادی جنینی هستند که نه تنها قادر به تشکیل همه بدن جنین (از جمله برون‌شامه و درون‌شامه) هستند، بلکه اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند. (دوازدهم - فصل ۷ و یازدهم - فصل ۷ ب) منظور از لایه‌ای که حاوی یاخته‌های دو هسته‌ای می‌باشد، ماهیچه قلب است که می‌تواند به برون‌شامه و درون‌شامه متصل باشد. در زیر یاخته‌های بافت پوششی بخشی غیرزنده به نام غشای پایه وجود دارد که یاخته‌های پوششی را به بافت زیرین متصل نگه می‌دارند. همه یاخته‌های لایه‌های درون‌شامه و برون‌شامه در زیر خود غشای پایه ندارند (مثل یاخته‌های بافت پیوندی موجود در برون‌شامه ج) یاخته‌های پوششی درون‌شامه از سمت داخل با خون و از سمت خارج با نوعی بافت پیوندی (ماده زمینه‌ای آن حالتی غیر مایع است) ارتباط دارد. برون‌شامه از سمت داخل با بافت پیوندی مترآم موجود در لایه ماهیچه‌ای (که ماده زمینه‌ای آن حالت جامد دارد) و از سمت خارج با مایع پر شده در فضای بین پیراشامه و برون‌شامه ارتباط دارد. این مایع ساختار زنده ندارد. د) اپی نفرین و نور اپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب و به دنبال آن افزایش برون‌ده قلبی می‌شوند. این هورمون‌ها از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می‌شوند (یازدهم - فصل ۴). هم برون‌شامه و هم درون‌شامه با لایه ماهیچه‌ای در تماس هستند و در مجاورت آن قرار دارند.

## استنباطی

۳ (۴۹۹)

لایه‌های A تا D به ترتیب شامل درون‌شامه، لایه ماهیچه‌ای، پیراشامه و برون‌شامه هستند. در مرحله انقباض بطن‌ها در چرخه ضربان قلب فشار خون در سرخرگ‌های آئورت و ششی افزایش می‌یابد. هنگام انقباض بطن راست، فاصله برون‌شامه با دریچه‌های سینی کاهش می‌یابد.

## بررسی سایر گزینه‌ها

۱ استراحت عمومی طولانی‌ترین مرحله چرخه قلب است که در آن خون تیره سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست به این حفره تخلیه می‌شوند. دقت کنید در خون تیره نیز گاز اکسیژن وجود دارد اما غلظت آن کم است. ۲ انقباض دهلیزها کوتاه‌ترین مرحله از چرخه ضربان قلب است. در این مرحله تمام موج QRS به طور کامل ثبت نمی‌شود. در ضمن ثبت این موج در اثر فعالیت الکتریکی رشته‌های شبکه هادی نفوذ پیدا کرده به دیواره بطن‌ها است، نه یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها! ۳ در استراحت عمومی، تمام ماهیچه قلب در حال استراحت است. در استراحت عمومی، فاصله پیراشامه با مایع حفاظت‌کننده مجاور آن تغییری نمی‌کند؛ چون ماهیچه‌های قلب حرکتی را انجام نمی‌دهند.

## مفهومی

۱ (۵۰۰)

صفحات بینابینی (ارتباط‌های یاخته‌ای در هم رفته) در همه یاخته‌های ماهیچه قلبی وجود دارند و وظیفه انتشار پیام الکتریکی را بر عهده دارند. بنابراین پیام‌های انقباض و استراحت به سرعت از طریق صفحات بینابینی منتشر می‌شود.

## نکته

صفحات بینابینی ویژگی مخصوص ماهیچه‌های قلبی است که به تسریع انتشار پیام تحریک در این ماهیچه‌ها کمک می‌کند. بنابراین سرعت انتشار پیام در ماهیچه‌های قلبی بیشتر از سایر ماهیچه‌ها می‌باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها

۲ دقت کنید که بین ماهیچه دهلیزها و بطن‌ها، بافت پیوندی عایق وجود دارد. به دلیل وجود این بافت پیوندی عایق و همین‌طور صفحات بینابینی، یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیز به صورت یک توده واحد و همین‌طور یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها نیز به صورت یک توده واحد و البته با تأخیر نسبت به هم منقبض می‌شوند. لب کلام اینک! لایه ماهیچه‌ای دهلیزها و لایه ماهیچه‌ای بطن‌ها به صورت مستقل منقبض می‌شوند.



**نکته!**
**عملکرد ماهیچه‌ها**

صاف و قلبی ◀ همواره غیر ارادی  
اسکلتی ◀ بیشتر ارادی + گاه‌آه‌غیرارادی (در انعکاس‌ها)

ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی در زیر میکروسکوپ به صورت خط خفی (اعصاب معصاب ندارند!) دیده می‌شوند. دقت کنید که صفحات بینابینی و بزرگی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است، نه اسکلتی! ج) ضخیم‌ترین لایه قلب که همان لایه ماهیچه‌ای است و خب در این لایه، باید یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دیده شود. (چشم بسته غیب گفتیم!) دقت کنید که فقط برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی که متعلق به بافت گرهی هستند، خودشان تحریک می‌شوند و به حالت انقباض در می‌آیند؛ ولی بقیه یاخته‌ها باید توسط بقیه تحریک شوند تا منقبض گردند. د) برخی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و همه یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بیش از یک هسته دارند. دقت کنید که هسته در یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و صاف در قسمت مرکزی یاخته قرار دارد؛ ولی در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در خارجی‌ترین قسمت یاخته قرار گرفته است.

**نکته!**

هسته یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و هسته یاخته‌های بافت چربی، در قسمت محیطی قرار دارد.

**۲ (۵۰۳)**
**مفهومی**

سؤال چی می‌گه؟ لایه میانی قلب، ضخیم‌ترین لایه قلب انسان می‌باشد. این لایه بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. موارد (الف) و (ج) به نادرستی بیان شده‌اند.

**بررسی همه موارد**

الف) نورون‌ها در مقایسه با یاخته‌های پشتیبان فراوانی کمتری در بافت عصبی دارند. ماهیچه قلب توسط بافت هادی به انقباض در می‌آید. بافت هادی نیز نوعی بافت ماهیچه‌ای است که به صورت خودبه‌خودی تحریک می‌شود و یاخته‌های عصبی در تحریک آن نقش ندارند. ب) یاخته‌های ماهیچه قلبی به صورت غیرارادی و توسط بافت هادی قلب تحریک و منقبض می‌شوند؛ بنابراین برای شروع انقباض به عصب نیاز ندارند. ج) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای طول بیشتری دارند. حواستان باشد که یاخته‌های ماهیچه اسکلتی برخلاف قلبی فاقد انشعاب هستند. د) یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی و اسکلتی در زیر میکروسکوپ به صورت مخطط دیده می‌شوند.

**۳ (۵۰۴)**
**استنباطی**

بخش مشخص شده در شکل صورت سؤال، نشان دهنده صفحه بینابینی می‌باشد. صفحات بینابینی باعث می‌شوند تا یاخته‌های ماهیچه‌ای با یکدیگر به صورت مستقیم ارتباط داشته باشند و پیام تحریک یا استراحت بین آن‌ها منتقل شود. بدین ترتیب، یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرات بالایی قلب که همان دهلیزها هستند، به صورت همزمان منقبض می‌شوند و همزمان به حالت استراحت در می‌آیند. **لب کلام اینک!** صفحات بینابینی در انقباض و استراحت هماهنگ دهلیزها نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ درست است که صفحات بینابینی باعث انتقال پیام تحریک و استراحت بین یاخته‌های ماهیچه‌ای مختلف قلب می‌شوند؛ اما خب دقت کنید که انتقال پیام از دهلیزها به بطن‌ها، بدون کمک صفحات بینابینی و توسط بافت گرهی انجام می‌شود. ۲ صفحات بینابینی در تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی قلب مشاهده می‌شوند. ۳ صفحات بینابینی در شکل دهی ظاهر مخطط یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش ندارند.

**۱ (۵۰۵)**
**مفهومی**

تک‌تک گزینه‌ها رو بررسی کردیم و به این نتیجه رسیدیم که موارد مطرح شده در گزینه‌ها به ترتیب، چهار، سه، یک و سه می‌باشند.

**بررسی همه گزینه‌ها**

- چهار دسته مختلف از رشته‌های شبکه هادی قلب با گره سینوسی دهلیزی در ارتباط مستقیم هستند.
- سه دسته از رشته‌های شبکه هادی قلب، پیام را به گره دهلیزی بطنی وارد می‌کنند.
- هر دو گره شبکه هادی قلب در دهلیز راست قرار گرفته‌اند. پس تعداد این حفرات قلبی می‌شود، یکی!
- دسته رشته‌های خارج‌کننده پیام از گره دوم، با دهلیز راست، بطن راست و بطن چپ در ارتباط مستقیم هستند. پس تعداد موارد این گزینه هم می‌شود ۳ تا!

**۳ (۵۰۶)**
**مفهومی**

سؤال چی می‌گه؟ منظور صورت سؤال، دهلیز چپ است. در دیواره دهلیز چپ چهار منفذ برای ورود سیاهرگ‌های ششی وجود دارد که در مقایسه با سایر حفرات قلبی (دهلیز راست = ۳ / بطن چپ = ۱ / بطن راست = ۱) تعداد منافذ بیشتری برای رگ‌ها دارد.

**نکته!**
**حفره قلبی**

کم‌ترین میزان شبکه هادی قلب در آن دیده می‌شود ◀ دهلیز چپ  
بیشترین میزان شبکه هادی قلب در آن قابل مشاهده است ◀ یکی از بطن‌ها  
گره‌های شبکه هادی قلب را در خود جای داده است ◀ دهلیز راست  
رشته‌های بین گرهی به طور کامل در آن جای گرفته‌اند ◀ دهلیز راست  
نخستین محلی که پیام‌های الکتریکی در آن ایجاد می‌شود ◀ دهلیز راست

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ این حفره قلبی فقط در ارتباط با دریچه دولختی قرار دارد. ۲ بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی در بطن راست دیده می‌شود. ۳ فعالیت انقباضی ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها می‌تواند در ایجاد نخستین صدای قلب نقش داشته باشد.

**نکته!**

انقباض دهلیزها در باز یا بسته شدن دریچه‌های قلبی نقش ندارد و به همین دلیل در ایجاد صداهای قلبی به صورت مستقیم نقش ندارد.

**۳ (۵۰۷)**
**مفهومی**

سؤال چی می‌گه؟ رشته‌های بین دو گره شبکه هادی و رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ با گره سینوسی دهلیزی ارتباط مستقیم دارند. موارد «الف» و «ب» و «ج» درباره این دسته تارها درست هستند.

**بررسی همه موارد**

الف) همه یاخته‌هایی که در رشته‌های شبکه هادی قرار دارند، با هم ارتباط نزدیک و تنگاتنگی دارند. ب) با توجه به شکل کتاب درسی، مسیر هدایت پیام تحریک، در همه این رشته‌ها، حداقل در بخشی از مسیر، به سمت چپ است. ج) رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ در دو دهلیز قرار دارند و رشته‌های بین دو گره شبکه هادی نیز فقط در دهلیز راست قرار گرفته‌اند. پس همه این رشته‌ها در نیمه بالایی قلب قرار گرفته‌اند. د) رشته‌های بین دو گره شبکه هادی با هر دو گره قلب در ارتباط هستند ولی رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ فقط با گره سینوسی دهلیزی مرتبط می‌باشند.

**نکته!**

دقت کنید که رشته‌های بین دو گره شبکه هادی دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای تخصص یافته قلبی هستند، نه عصبی.



- ۱۳ در دهلیز راست، شبکه هادی گسترده‌تری وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت پیام انقباض قلب در دهلیز راست آسان‌تر از دهلیز چپ هدایت می‌شود.
- ۱۴ جهت حرکت پیام انقباض در دسته تارهای بطنی ابتدا از بالا به پایین و در انتها از پایین به بالا است.
- ۱۵ جهت حرکت پیام انقباض در تارهای بین دو گره، معمولاً به سمت پایین است.
- ۱۶ با توجه به نحوه قرارگیری تارهای شبکه هادی قلب، آخرین بخشی از بطن‌ها که پیام انقباض به آن می‌رسد، قسمت بالایی دیواره خارجی بطن‌ها است.
- ۱۷ یادتون باشه که علاوه بر یاخته‌های شبکه هادی قلب، یاخته‌های ماهیچه‌ای معمولی قلب نیز توانایی هدایت پیام انقباض را دارند. بنابراین شبکه هادی قلب تنها عضو هدایت‌کننده پیام الکتریکی در قلب نیست!
- ۱۸ در مورد نحوه فعالیت شبکه هادی قلب، این نکات را به یاد داشته باشید:
- گره سینوسی دهلیزی، شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است و به همین دلیل به گره پیشاهنگ یا گره ضربان ساز معروف است.
  - گره دهلیزی بطنی، برخلاف گره سینوسی دهلیزی به‌طور معمول خودبه‌خود پیام الکتریکی تولید نمی‌کند و توسط تارهای بین دو گره تحریک می‌شود.
  - پیام الکتریکی در دهلیزها تقریباً به‌طور (نه کاملاً) همزمان منتشر می‌شود، به همین دلیل دهلیزها تقریباً به‌طور همزمان منقبض می‌شوند.
  - پیام الکتریکی در بطن‌ها نیز تقریباً به‌طور همزمان منتشر می‌شود. به همین دلیل بطن‌ها نیز به‌طور تقریباً همزمان منقبض می‌شوند.
  - بین دهلیزها و بطن‌ها، یک بافت پیوندی عایق وجود دارد که باعث می‌شود تا پیام انقباض در دهلیزها به‌طور همزمان منتشر نشود، به همین دلیل انقباض دهلیزها زودتر از انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

#### ۴ ۵۰۹ مشهوری

همان‌طور که می‌دانیم همه یاخته‌های شبکه هادی قلب در لایه میانی هستند و خون‌رسانی به این یاخته‌ها مثل بقیه یاخته‌های لایه میانی قلب، توسط انشعابات سرخرگ تاجی (کوچک‌ترین سرخرگ‌های متصل به قلب) انجام می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ این مورد در ارتباط با یاخته‌های گره دهلیزی بطنی درست نیست! این گزینه فقط درباره یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی درست می‌باشد و بقیه چنین ویژگی‌ای ندارند! ۲ از آنجایی که قرار است پیام تحریک از شبکه هادی به یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی منتقل شود، پس باید برخی از یاخته‌های این شبکه با یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی ارتباط داشته باشند.

#### ۴ ۵۱۰ استنباطی

چهار رشته تخصص‌یافته در ارتباط با گره دهلیزی-بطنی (گره کوچک‌تر) قرار دارند. سه رشته از این چهار رشته همان رشته‌های بین‌گره‌ای هستند و فقط یک رشته است که از این گره خارج شده و با عبور از بافت پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها در دیواره بین دو بطن به دو شاخه منشعب می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بزرگ‌ترین دریچه قلبی، سه‌لختی است. اولاً هم گره سینوسی-دهلیزی و هم گره دهلیزی-بطنی در سطحی بالاتر از دریچه سه‌لختی قرار دارند. ثانیاً هر دو گره در دیواره پشتی دهلیز راست مستقر هستند، نه در پشت دهلیز راست!

۲ در دو رشته از رشته‌های بین‌گره‌ای (نه فقط یکی از این رشته‌ها!) مسیر هدایت پیام الکتریکی همواره به سمت پایین است و در طول‌ترین رشته بین‌گره‌ای مسیر هدایت پیام هم می‌تواند به سمت پایین و هم به سمت بالا باشد.

۳ از گره سینوسی-دهلیزی چهار دسته‌تار تخصص‌یافته خارج می‌شود. سه دسته تار فقط در دهلیز راست قرار دارند و یک دسته‌تار هم در دهلیز راست و در دهلیز چپ قابل مشاهده است.

#### ۴ ۵۰۸ استنباطی

**سؤال چی می‌گه؟** بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (که دارای صفحات بینابینی یا در هم رفته هستند) ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودی قلب اختصاصی کرده است (شبکه هادی قلب).

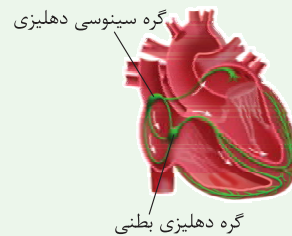
گره دهلیزی-بطنی در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد و نسبت به گره سینوسی-دهلیزی به این دریچه نزدیک‌تر است. اگر تعداد ضربان‌های قلب بیش از حد معمول باشد، فاصله بین فعالیت‌های متوالی گره‌ها در شبکه هادی کمتر از  $\frac{1}{8}$  ثانیه خواهد شد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ طول‌ترین رشته‌ای که به گره دهلیزی-بطنی پیام الکتریکی ارسال می‌کند، در انتهای خود در سطحی پایین‌تر از این گره مشاهده می‌شود. ۲ دسته‌تارهای تخصص‌یافته‌ای که به دهلیز چپ پیام ارسال می‌کنند، در مجاورت مدخل ورودی سپاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ منشعب می‌شوند. ۳ رشته موجود در دیواره بین دو بطن، در سطحی پایین‌تر از دریچه‌های دهلیزی بطنی به دو شاخه منشعب می‌شود.

#### ۵ موشکافی

با توجه به شکل شبکه هادی قلب داریم:



۱ شبکه هادی قلب از دسته‌ای از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است که به منظور تحریک خودبه‌خودی قلب، اختصاصی شده‌اند. این یاخته‌ها به صورت دو گره و چند دسته‌تار قرار گرفته‌اند.

۲ گره‌های این شبکه شامل گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی هستند که هر دو در دهلیز راست قرار دارند. گره سینوسی دهلیزی بالاتر از گره دهلیزی بطنی و در زیر منفذ بزرگ سپاهرگ زیرین قرار می‌گیرد؛ درحالی که گره دهلیزی بطنی در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

۳ گره سینوسی دهلیزی بزرگ‌تر از گره دهلیزی بطنی می‌باشد.

۴ دسته‌تارهای مربوط به شبکه هادی قلب هم در دهلیزها و هم بطن‌ها قرار دارند.

۵ چهار دسته‌تار در دهلیزها قرار می‌گیرند که سه تای آن‌ها کاملاً در دهلیز راست قرار دارند و بین دو گره ارتباط برقرار می‌کنند. یکی از دسته‌تارهای موجود در دهلیزها نیز بین گره سینوسی دهلیزی و دهلیز چپ ارتباط برقرار می‌کند.

۶ دقت کنید که بین گره دهلیزی بطنی و دهلیز چپ، دسته‌تاری قرار نگرفته است.

۷ از گره دهلیزی بطنی یک دسته‌تار خارج می‌شود. این دسته‌تار در دیواره بین دو بطن به دو شاخه چپ و راست تقسیم می‌شود. این دو شاخه ابتدا به نوک بطن‌ها می‌روند و سپس هر شاخه در دیواره خارجی یک بطن به پیش می‌رود.

۸ دسته‌تارهای بطنی پس از رسیدن به نوک بطن، در امتداد دیواره خارجی هر بطن انشعابات کوچک زیادی پیدا می‌کنند.

۹ نوک قلب بیشتر از دسته‌تار بطنی سمت چپ انشعاب دریافت می‌کند.

۱۰ طول دسته‌تارهای موجود در بطن بیشتر از طول دسته‌تارهای موجود در دهلیزهاست.

۱۱ در دهلیزها دسته‌تاری که بین گره سینوسی دهلیزی و دهلیز چپ قرار می‌گیرد، طول بیشتری از سایر دسته‌تارها دارد.

۱۲ در بین سه دسته‌تار موجود در دهلیز راست، دسته‌تاری که در سمت راست قلب قرار می‌گیرد، طول بیشتری دارد و مسیر طولانی‌تری را طی می‌کند. این دسته‌تار در بخشی از مسیر خود از مجاورت منفذ بزرگ سپاهرگ زیرین عبور می‌کند.

**۵۱۱**
**استنباطی**

جهت هدایت پیام الکتریکی در انتهای طول‌ترین رشته بین‌گره‌ای به سمت بالا می‌باشد. جهت حرکت زیان کوچک در سرفه به سمت بالا است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

طول‌ترین رشته خارج شده از گره سینوسی-دهلیزی، به سمت دهلیز چپ پیام‌رسانی می‌کند. جهت کلی حرکت در محتویات گوارشی موجود در کولون افقی نیز به سمت چپ بدن می‌باشد (دهم - فصل ۲). رشته خارج شده از گره دهلیزی-بطنی پس از قوسی که تشکیل می‌دهد به سمت پایین حرکت می‌کند. جهت حرکت صفرا بلافاصله پس از خروج از کیسه صفرا به سمت بالا می‌باشد (دهم - فصل ۲). جهت کلی پیام الکتریکی در دیواره هر کدام از بطن‌ها (که حاوی پران‌شعب‌ترین رشته‌های شبکه هادی هستند) بالا می‌باشد. جهت جریان خون در سیاهرگ‌های پا که دارای دریچه‌های لانه کبوتری هستند، هنگام باز شدن دریچه‌های بالایی به سمت بالا است.

**۵۱۲**
**مفهومی**

**سؤال چی می‌گه؟** شبکه هادی قلب بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب هستند که برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی شده‌اند. دهلیزها نسبت به بطن‌ها، فاصله کمتری تا غده تیروئید دارند. درست‌ه دیگه! این دسته تارها هم در دهلیز راست و هم در دهلیز چپ قابل مشاهده هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی، غده تیموس دقیقاً در مقابل دهلیزها قرار گرفته است؛ بنابراین بطن‌ها نسبت به دهلیزها فاصله بیشتری تا تیموس دارند. برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی لایه میانی قلب با دسته تارهای بطنی در ارتباط مستقیم هستند. در واقع، این دسته تارها پیام تحریک را به برخی یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی قلب منتقل می‌کنند و سپس از محل صفحات بینابینی، پیام تحریک بین یاخته‌های مختلف لایه میانی قلب منتقل می‌شود.

**لب کلام اینک:** گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی لایه میانی قلب با دسته تارهای بطنی در ارتباط مستقیم هستند.

منظور بخش اول صورت سؤال، دهلیزها هستند. دسته‌تار مرتبط با دهلیز چپ، فقط با گره سینوسی دهلیزی در ارتباط مستقیم است. منظور از بخش اول صورت سؤال، بطن‌ها هستند. با توجه به شکل ۷ کتاب درسی، دسته‌تارهای بطنی موجود در دیواره بطن چپ، پیام‌های تحریک را به سمت چپ منتقل می‌کنند و دسته‌تارهای بطنی موجود در دیواره بطن راست، پیام‌های تحریک را به سمت راست منتقل می‌کنند.

**۵۱۳**
**استنباطی**

همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ از گره سینوسی - دهلیزی که در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد، منشأ گرفته‌اند و تا دهلیز چپ امتداد پیدا کرده‌اند؛ در حالی که رشته‌های بین‌گره‌ای فقط در دیواره دهلیز راست قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، شبکه هادی در بخش‌هایی از لایه میانی قلب وجود ندارد. هر دو گره شبکه هادی، در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ نیز در انتها منشعب می‌شوند.

**۵۱۴**
**مفهومی**

گره دهلیزی بطنی، در پشت دریچه سه‌لختی (عقبی‌ترین دریچه قلبی) قرار دارد. پس گره کوچک‌تر که همان گره دهلیزی بطنی است، فاصله کم‌تری از دریچه سه‌لختی دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

تکانه‌های طبیعی قلب فقط توسط گره پیشاهنگ ایجاد می‌شود و گره دوم در ایجاد این تکانه‌ها هیچ‌کاری نمی‌کند! گره سینوسی دهلیزی، گره بزرگ‌تر و گره دهلیزی بطنی گره کوچک‌تر می‌باشد. دقت داشته باشید که گره سینوسی دهلیزی، در سطح بالاتری از گره دیگر قرار گرفته است.

**نکته**

گره اول و دوم، هر دو در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند؛ ولی گره اول بزرگ‌تر بوده و در سطح بالاتری از گره دوم قرار گرفته است.

گره‌های اول و دوم هر دو در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند؛ ولی نکته‌ای که باید حواست به آن باشد این است که این گره‌ها در لایه میانی قرار دارند، نه در درون شامه!

**۵۱۵**
**استنباطی**

طول‌ترین رشته بین‌گره‌ای در شبکه هادی قلب، نزدیک‌ترین رشته به برون شامه نیز می‌باشد. اگر در اثر تخریب یاخته‌های این رشته، پیام‌رسانی از طریق آن به گره سینوسی-دهلیزی متوقف شود، از طریق سایر رشته‌های بین‌گره‌ای می‌تواند پیام به این گره برسد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

گره پیشاهنگ، پیام‌های الکتریکی (نه عصبی!) تولیدی را از طریق رشته‌های تخصص یافته‌ای به گره سینوسی-دهلیزی می‌رساند. منشأ همه پیام‌های منتشر شده در ماهیچه‌های قلبی، تکانه‌های الکتریکی ایجاد شده در گره پیشاهنگ می‌باشد. به دنبال دریافت پیام الکتریکی (نه عصبی) در یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن چپ، این یاخته‌ها منقبض شده و خون روشن را از طریق سرخرگ آئورت خارج می‌کند. دسته‌تارهای عبورکننده از دیواره دو دهلیز، پیام‌های الکتریکی ایجاد شده توسط گره پیشاهنگ را به دهلیز چپ منتقل می‌کند. دهلیز راست نسبت به چپ حجم بیشتری دارد و انتشار پیام در آن توسط رشته‌های بین‌گره‌ای و نیز صفحات بینابینی در یاخته‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود؛ پس حتی با تخریب دسته‌تار تخصصی ارسال‌کننده پیام به دهلیز چپ، توقف انتشار پیام در دهلیز راست دور از انتظار است. رشته خارج شده از گره دهلیزی-بطنی در محل دیواره بین دو بطن به دو شاخه منشعب می‌شوند. پس با تخریب یاخته‌های تخصصی این رشته، پیام به رشته‌های موجود در دیواره بین دو بطن نمی‌رسد و به دنبال آن رشته‌های پران‌شعب در دیواره هر کدام از بطن‌ها نمی‌توانند پیام را به ماهیچه‌های بطن‌ها منتشر کنند.

**۵۱۶**
**مفهومی**

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

**بررسی سایر گزینه‌ها**

در زمان انقباض بطن، خون فقط به درون دهلیزها وارد می‌شود. در این زمان، در نتیجه انقباض بطن‌ها، خون از این حفرات قلبی خارج شده و به سرخرگ‌ها وارد می‌گردد. در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود؛ ولی خون از این حفرات قلبی خارج نمی‌گردد. بنابراین در این زمان، امکان افزایش حجم خون درون بطن‌ها وجود دارد. در این زمان‌ها، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود. در تمامی مراحل چرخه ضربان قلب، خون در حال ورود به دهلیزهاست. در این بین، در مراحل انقباض دهلیزها و استراحت عمومی امکان ورود خون به درون حفرات پایینی قلب وجود دارد.

**۵۱۷**
**مفهومی**

**سؤال چی می‌گه؟** در زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند، حجم خون درون دهلیزها در حال افزایش است.

این زمان معادل سیستول بطنی می‌باشد، نه سیستول دهلیزی! پس در این زمان، ماهیچه‌های دیواره کوچک‌ترین حفرات قلبی که همان دهلیزها هستند، در حال استراحت هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در هنگام سیستول بطنی، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز می‌شوند تا خون از این حفرات قلبی به درون سرخرگ‌ها برود.

**نکته**

در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز شده و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌گردند.

۲ در حین انقباض ماهیچه‌های بطن، خون از این حفرات قلبی خارج می‌شود و وارد سرخرگ‌ها می‌شود. پس در این مرحله، امکان کاهش حجم خون موجود درون قلب وجود دارد. ۳ در حین سیستول بطنی، حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد.

**نکته**

در مرحله انقباض بطن‌ها، حجم خون دهلیزها افزایش یافته و حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد. ضمناً باید دقت داشته باشید که در این مرحله، به طور کلی حجم خون درون قلب کم‌تر می‌شود.

**۵۱۸****مفهومی**

**سؤال چی می‌گه؟** در حین سیستول بطن‌ها پس از آن‌که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند (به سمت بالا حرکت می‌کنند) و نخستین صدای قلب شنیده می‌شود، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز می‌شوند و خون به درون این سرخرگ‌ها وارد می‌شود. (رد گزینه‌های «۲» و «۴»)  
دقت کنید که وقایع مربوط به گزینه‌های «۲» و «۴» در ابتدای سیستول و کمی پیش از باز شدن دریچه ابتدای سرخرگ ششی روی می‌دهد. در همه این زمان‌ها ماهیچه‌های دیواره بطن چپ که ضخیم‌ترین بخش دیواره قلب می‌باشد، در حال انقباض هستند.

**نکته**

در ابتدای مرحله سیستول بطن‌ها، ابتدا دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا حرکت کرده (بسته شده و صدای اول قلب را ایجاد می‌کنند) و سپس دریچه‌های سینی به سمت بالا رفته و باز می‌گردند و اجازه خروج خون از قلب را می‌دهند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در این زمان، خون وارد دهلیزها می‌شود و در آن‌ها تجمع می‌یابد.  
۴ نخستین صدای قلبی پیش از باز شدن دریچه ابتدای سرخرگ‌ها شنیده می‌شود که خب در این زمان هنوز خون وارد این سرخرگ‌ها نمی‌شود. صدای دوم قلبی نیز همزمان با بسته شدن دریچه‌های سینی قابل شنیدن است و با کمی دقت متوجه می‌شوید که در این زمان هم امکان ورود خون به سرخرگ آئورت وجود ندارد.

**استنباطی****۵۱۹**

انقباض دهلیزها، مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب است که بسیار زودگذر می‌باشد. در این مرحله، به علت مصرف ATP خون از حفرات بالای قلب به حفرات پایینی آن وارد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ مرحله 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. ۲ در مرحله انقباض بطن‌ها، خون فقط به برخی از حفرات ساختار قلب (دهلیزها) وارد می‌شود. در این مرحله، خون از حفرات پایینی قلب یا همان بطن‌ها خارج می‌شود و به درون سرخرگ‌های آئورت و ششی وارد می‌گردد. ۳ مرحله انقباض دهلیزها (۱/۸ ثانیه) و مرحله انقباض بطن‌ها (۳/۸ ثانیه) کم‌تر از نیمی از چرخه ضربان قلب طول می‌کشند. در مرحله انقباض دهلیزها، خون درون حفرات پایینی قلب افزایش می‌یابد؛ ولی در مرحله انقباض بطن‌ها، خون درون حفرات پایینی قلب کاهش می‌یابد.

**۵۲۰****مفهومی**

دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، در سیستول دهلیزها (۱/۸ ثانیه) و دیاستول عمومی (۴/۸ ثانیه) باز هستند. پس در بیشتر مدت زمان چرخه ضربان قلب (۵/۸ ثانیه از ۸/۸ ثانیه!) این دریچه‌ها باز می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ و ۳ فقط در سیستول بطن‌ها (۳/۸ ثانیه) ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها در حال انقباض هستند و حجم خونی که درون بطن‌ها می‌باشد، در حال کم شدن است. پس در بخش کمی (نه بیشتر) از زمان چرخه ضربان قلب این موارد رخ می‌دهند. ۴ در هیچ زمانی از چرخه ضربان قلب خون به صورت همزمان از همه دریچه‌های قلبی عبور نمی‌کند.

**نکته****خروج خون از حفره قلبی در چرخه ضربان**

**بدون نیاز به انقباض** در مرحله استراحت عمومی (باعث خروج خون از دهلیز به بطن می‌شود).  
**نیازمند به انقباض** در مرحله انقباض دهلیزها و انقباض بطن‌ها

**۵۲۱****مفهومی**

**سؤال چی می‌گه؟** در هنگام دیاستول بطن‌ها، یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. در گفتار دوم این مطلب را می‌خوانیم!  
این فشار از منقطع شدن حرکت خون در هنگام استراحت قلب جلوگیری می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ دیاستول بطنی شامل مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی می‌باشد. در مرحله استراحت عمومی، کل ماهیچه قلبی در حال استراحت می‌باشد.  
۳ در کل دیاستول بطنی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌باشند.  
۴ در هنگام دیاستول بطنی، خونی از قلب خارج نمی‌شود و از آن طرف خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد حفرات قلب می‌شود؛ در نتیجه خون درون قلب افزایش می‌یابد.

مراحل هر دوره قلبی	سیستول دهلیزی حدود ۱/۸ ثانیه	سیستول بطنی حدود ۳/۸ ثانیه	استراحت عمومی حدود ۴/۸ ثانیه
وقایع این مرحله	خون از طریق دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به بطن‌ها وارد می‌شود.	در ارسال خون به تمام اندام‌های بدن نقش دارد.	خون تیره توسط بزرگ سیاهرگ‌ها و سیاهرگ تاجی به دهلیز راست و خون روشن سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود.
ماهیچه دهلیزها	در حال انقباض	در حال استراحت	در حال استراحت
ماهیچه بطن‌ها	در حال استراحت	در حال انقباض	در حال استراحت
حجم خون دهلیزها	در حال کاهش	در حال افزایش	در حال کاهش
حجم خون بطن‌ها	در حال افزایش	در حال کاهش	در حال افزایش

مراحل هر دوره قلبی	سیستول دهلیزی حدود ۱/۰ ثانیه	سیستول بطنی حدود ۳/۰ ثانیه	استراحت عمومی حدود ۴/۰ ثانیه
فشار خون دهلیزها	در حال افزایش	در حال افزایش	در حال کاهش
فشار خون بطنها	در حال افزایش	در حال افزایش	در حال کاهش
فشار خون آئورت	ثابت	در حال افزایش	در حال کاهش
دریچه‌های دهلیزی - بطنی	باز	بسته	باز
دریچه‌های سینی‌شکل	بسته	باز	بسته
ورود خون به دهلیزها	داریم	داریم	داریم
ورود خون به بطنها	داریم	نداریم	داریم
خروج خون از دهلیزها	داریم	نداریم	داریم
خروج خون از بطنها	نداریم	داریم	نداریم
حجم خون موجود در قلب	افزایشی	کاهشی	افزایشی
صداهای قلبی	نداریم	صدای اول در ابتدای آن	صدای دوم در ابتدای آن
زمان شروع در نوار قلب	کمی پس از شروع ثبت P	کمی پس از شروع ثبت QRS	کمی پیش از پایان ثبت T
سرنوشت پیام الکتریکی؟	اواخر انتشار آن در دهلیزها و ابتدای انتشار در بطنها	اواخر انتشار در بطنها و ابتدای خروج آن از بطنها	اواخر خروج آن از بطنها و ابتدای انتشار در دهلیزها

### نکته

در مرحله سیستول بطنی، همه دریچه‌های قلبی به سمت بالا حرکت کرده و صدای اول قلبی شنیده می‌شود و در مرحله دیاستول عمومی، همه دریچه‌های قلبی به سمت پایین حرکت می‌کنند و صدای دوم قلبی قابل شنیدن است. اما باید دقت داشته باشید که در مرحله سیستول دهلیزی، وضعیت دریچه‌های قلبی تغییر نمی‌کند و صدای قلبی نیز شنیده نمی‌شود.

**ب و د)** کمی پس از شروع استراحت عمومی قلب تا پایان سیستول دهلیزها، حجم خون درون بطنها بیشتر می‌شود. در تمام این مراحل، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی (جلویی‌ترین دریچه قلب) بسته است و مانع از این می‌شود که خون به درون سرخرگ ششی وارد شود (تأیید مورد ب). در بخشی از این زمان، یعنی سیستول دهلیزها، ماهیچه‌های دیواره حفرات بالای قلب، در حال انقباض هستند؛ ولی در استراحت کلی قلب این‌طور نیست (رد مورد د).

### نکته

در چرخه ضربان قلب، در مرحله سیستول بطنی (کمی پس از شروع این مرحله) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی مانع ورود خون از دهلیزها به درون بطنها می‌شود؛ ولی در مرحله استراحت عمومی (کمی پس از شروع این مرحله) و مرحله انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی مانع ورود خون از سرخرگ‌های ششی و آئورت به درون بطنها می‌شوند.

### مفومی

۱ ۵۲۴

**سؤال چی می‌گه؟** نیمی از مدت زمان چرخه قلبی می‌شود ۰/۴ ثانیه و باید دنبال گزینه‌ای باشیم که فقط در حدود ۰/۴ ثانیه رخ می‌دهد؛ ولی متأسفانه در هیچ‌یک از موارد، چنین چیزی پیدا نمی‌کنیم!

### بررسی همه موارد

**الف)** ماهیچه‌های دهلیزها در حدود ۰/۱ ثانیه منقبض می‌شوند که همان مرحله سیستول دهلیزهاست.

### نکته

کوتاه‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب، مرحله سیستول دهلیزها می‌باشد و طویل‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب، استراحت عمومی است. ضمناً یادتان باشد که لایه میانی دهلیزها در مدت حدود ۰/۷ ثانیه و لایه میانی بطنها در مدت حدود ۰/۵ ثانیه، در هر دوره از چرخه ضربان قلب در حال استراحت می‌باشد.

### مفومی

۳ ۵۲۲

همه خونی که وارد قلب می‌شود، چه تیره باشد و چه روشن! همگی دارای اکسیژن هستند. در واقع خون روشن غنی از اکسیژن می‌باشد و خون تیره کم اکسیژن است.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ طبق تعریف حجم ضربه‌ای، خونی که در هر ضربان قلب از یک بطن خارج می‌شود با حجم ضربه‌ای برابر است. پس حجم خونی که از قلب خارج می‌شود، دو برابر حجم ضربه‌ای است.

### نکته

با افزایش قدرت ماهیچه‌های قلب، حجم ضربه‌ای افزایش می‌یابد.

۲ در مراحل سیستول دهلیزها و دیاستول عمومی، امکان ورود خون به درون بطنها وجود دارد. پس این مورد هم غلطه!

### نکته

#### در چرخه ضربان قلب

- ورود خون به درون بطنها ← استراحت عمومی + انقباض دهلیزها
- خروج خون از بطنها ← انقباض بطنها
- خروج خون از دهلیزها ← استراحت عمومی + انقباض دهلیزها
- خروج خون از قلب ← انقباض بطنها

۴ خروج خون از دهلیزها در مراحل سیستول دهلیزها و دیاستول عمومی امکان‌پذیر است.

### مفومی

۱ ۵۲۳

موارد «الف» و «ب» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

### بررسی همه موارد

**الف و ج)** کمی پس از شروع سیستول بطنها تا پایان مرحله سیستول بطنها، حجم خون موجود درون بزرگ‌ترین حفرات قلب (همون بطنها)، در حال کاهش می‌باشد. در این زمان دریچه سه‌لختی (عقبی‌ترین دریچه قلبی) بسته می‌باشد و مانع بازگشت خون به درون دهلیز راست می‌شود (تأیید مورد الف). در این مرحله، امکان شنیده شدن صدای اول قلب (صدای طولانی‌تر) وجود دارد که علت آن هم بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است. (رد مورد ج)

**بررسی همه موارد**

**الف)** در ابتدای سیستول بطنی، با باز شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها، خروج خون از بطن راست شروع می‌شود ولی در ابتدای دیاستول عمومی این اتفاق رخ نمی‌دهد. **ب)** در ابتدای سیستول بطن‌ها حجم خون موجود درون قلب کم می‌شود ولی در ابتدای دیاستول عمومی، حجم خون قلب زیاد می‌گردد. **ج)** در هر دوی این زمان‌ها، ورود خون تیره به دهلیز راست متوقف نمی‌شود. **د)** در ابتدای مرحله سیستول بطنی، خروج خون از دهلیزها متوقف می‌شود؛ ولی در ابتدای مرحله استراحت عمومی، این‌طور نیست!

مفهومی

۳ (۵۲۸)

در دوره قلب انسان، در ابتدای مرحله استراحت عمومی صدای دوم (صدای کوتاه‌تر قلب) را که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی است، می‌شنویم. دقیقاً در همان لحظه یعنی در ابتدای مرحله استراحت عمومی برای مدت زمان بسیار کوتاهی، تمام دریچه‌های قلبی بسته هستند و مانعی در برابر جریان خون دهلیز به بطن و جریان خون بطن به سرخرگ ایجاد می‌کنند.

**لب کلام اینک!** در حد فاصل شنیده شدن صدای دوم قلب و باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، برای مدت کوتاهی تمام دریچه‌های قلبی بسته‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

❶ دقت کنید که در یک چرخه قلبی، آغاز ورود خون به درون بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلب) در شروع استراحت عمومی است، یعنی  $0/8$  ثانیه قبل از صدای دوم (کوتاه‌تر) قلب ( $0/3$  ثانیه انقباض بطن‌ها،  $0/1$  ثانیه انقباض دهلیزها و  $0/4$  ثانیه استراحت عمومی).

**نکته**

شروع خروج خون از دهلیزها، در ابتدای مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد.

❷  $0/4$  ثانیه بعد از صدای دوم قلب، یعنی ابتدای مرحله سیستول دهلیزی در مرحله سیستول دهلیزی، ماهیچه دهلیزها منقبض می‌شود، نه این‌که خود را برای انقباض آماده کند. ❸ پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، دریچه‌های قلبی در پایین‌ترین محل خود قرار می‌گیرند.

مفهومی

۳ (۵۲۹)

موارد (د) و (ه) فقط در یکی از مراحل چرخه ضربان قلب انجام می‌شوند.

**بررسی همه موارد**

**الف)** فشارخون در دهلیزها هم در مرحله انقباض دهلیزی و هم در مرحله انقباض بطنی افزایش می‌یابد. **ب)** هم در مرحله استراحت عمومی و هم در مرحله انقباض دهلیزی خون تیره (خونی که غلظت کربن دی اکسید در آن بالا است) در دهلیز راست با عبور از دریچه سه‌لختی می‌تواند وارد بطن راست شود. **ج)** فعالیت الکتریکی بطن‌ها به شکل موج QRS ثبت می‌شود. بخش ابتدایی این موج (از Q تا کمی پس از R تا انتهای S) در هنگام انقباض بطن‌ها در نوار قلب ثبت می‌شود. **د)** برای انجام محاسبه حجم ضربه‌ای باید حجم خون خروجی در هر انقباض بطنی را در اختیار داشته باشیم که این مقدار فقط طی مرحله سیستول بطنی به دست می‌آید. اگر مقدار حجم ضربه‌ای را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی بدست می‌آید. **ه)** فقط در مرحله انقباض بطن‌ها (در ابتدای این مرحله) صدای اول قلب شنیده می‌شود. صدای اول قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است.

مفهومی

۱ (۵۳۰)

❶ **سؤال چی می‌گه؟** جلویی‌ترین دریچه قلب، دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت و عقبی‌ترین دریچه آن، دریچه سه‌لختی می‌باشد.

**ب)** خون در حین سیستول بطنی از بزرگ‌ترین حفرات قلب (بطن‌ها) خارج می‌شود و خب همون‌طور که می‌دونیم؛ طول این مرحله،  $0/3$  ثانیه است. **ج)** در تمامی مراحل فعالیت قلب، به‌جز سیستول بطن‌ها (که  $0/3$  ثانیه طول می‌کشد) خون می‌تواند از دهلیزها خارج شود. پس مدت زمان این مورد هم می‌شود،  $0/5$  ثانیه!

**نکته**

در هر دوره از چرخه ضربان قلب، در حدود  $0/5$  ثانیه خون از دهلیزها خارج می‌شود و در حدود  $0/3$  ثانیه خون از بطن‌ها خارج می‌گردد.

**د)** ماهیچه‌های لایه میانی بطن‌ها در  $0/3$  ثانیه منقبض هستند و در  $0/5$  ثانیه استراحت می‌کنند. پس مدت زمان این گزینه هم  $0/5$  است.

مفهومی

۳ (۵۲۵)

❶ **سؤال چی می‌گه؟** کمی پس از شروع استراحت کلی قلب، تا پایان سیستول دهلیزها، خون از دهلیزها خارج می‌شود و در سایر مراحل چرخه قلبی امکان خروج خون از دهلیزها وجود ندارد.

در هر زمانی که قرار است خون از دهلیز خارج شود، باید دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز باشند و برعکس، هر زمانی از فعالیت قلب که قرار است تا خون از دهلیزها خارج نشود، این دریچه‌ها باید بسته باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

❶ گره سینوسی - دهلیزی، در زمانی شروع به فعالیت می‌کند که هنوز دهلیزها منقبض نشده‌اند. پس در اواخر مرحله استراحت عمومی قلب است که این گره فعالیت را شروع می‌کند، ولی در سایر زمان‌های چرخه قلبی نه!

**نکته**

شروع فعالیت گره سینوسی دهلیزی در اواخر مرحله استراحت عمومی و شروع فعالیت گره دهلیزی بطنی در اواخر مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.

❷ صداهای قلبی از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شوند، پس اصلاً دیگه سراغ فکر کردن راجب این گزینه نمی‌رویم! ❸ مدت زمان گفته شده در این گزینه کمی بیشتر از  $0/4$  ثانیه (حدود  $0/5$  ثانیه) است.

مفهومی

۱ (۵۲۶)

دریچه‌های سینی فقط در مرحله انقباض بطنی باز هستند. در این حالت قطعات آن‌ها به سمت بالا حرکت می‌کنند. در تمام مراحل چرخه ضربان قلب خون سیاهرگ‌ها به دهلیزها می‌تواند تخلیه شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

❶ در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها ( $0/5$ )، خون درون دهلیزها در حال خروج است. در همین مراحل نیز دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت بسته بوده و مانعی را برای ورود خون به سرخرگ‌ها ایجاد می‌کنند. پس این مدت زمان نیز  $0/5$  طول می‌کشد و نسبت به مدت زمان کاهش یافتن حجم خون دهلیزها طول‌تر نیست! ❷ در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها (مجموعاً  $0/5$ )، طناب‌های ارتجاعی دیواره بطن‌ها کشیده نمی‌شوند. در هنگام انقباض بطن‌ها که  $0/3$  طول می‌کشد، مصرف ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای این حفرات افزایش می‌یابد. ❸ در مرحله انقباض دهلیزی که  $0/1$  ثانیه طول می‌کشد، فاصله بین قطعات دریچه‌های دهلیزی-بطنی به حداکثر مقدار ممکن خود می‌رسند و به اصطلاح این دریچه‌ها بازتر می‌شوند. تغذیه ماهیچه‌های قلبی توسط سرخرگ‌های تاجی در تمام مراحل چرخه ضربان قلب ( $0/8$ ) مشاهده می‌شود.

مفهومی

۴ (۵۲۷)

❶ **سؤال چی می‌گه؟** در ابتدای سیستول بطن‌ها، صدای اول و در ابتدای دیاستول عمومی، صدای دوم قلب شنیده می‌شود. همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

دقت کنید که در دو زمان در هر چرخه ضربان قلب همه درجه‌های قلب بسته هستند. یکی از این زمان‌ها، ابتدای سیستول بطن‌ها (پس از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و پیش از باز شدن دریچه‌های سینی) و دیگری، ابتدای دیاستول عمومی (پس از بسته شدن دریچه‌های سینی و پیش از باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی) می‌باشد. در همه این زمان‌ها، امکان ورود خون به درون بطن‌ها و امکان خروج خون از این حفرات قلبی وجود ندارد و به همین دلیل، حجم خون درون بطن‌ها ثابت باقی می‌ماند.

**لب کلام اینک!** هنگام بسته بودن دریچه‌های سینی و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، حجم خون درون بطن‌ها ثابت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۲ در این زمان امکان ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد. ۳ در هیچ یک از این زمان‌ها، امکان خروج خون از حفرات قلبی وجود ندارد. در واقع در این مرحله خون وارد دهلیزها می‌شود؛ ولی نه از دهلیزها خارج می‌شود و نه از بطن‌ها! ۴ در ابتدای سیستول بطن‌ها، ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها منقبض می‌شوند؛ ولی در ابتدای دیاستول، هیچ یک از حفرات قلبی در حال انقباض نیستند.

**تفکر طراح:** مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب در یک فرد سالم و بالغ که .....  
 ۱ کوتاه‌تر از سایر مراحل (بسیار زودگذر) است : انقباض دهلیزی  
 ۲ طولانی‌تر از سایر مراحل است : استراحت عمومی  
 ۳ موج P نوار قلب در آن ثبت می‌شود : استراحت عمومی + انقباض دهلیزی  
 ۴ موج QRS نوار قلب در آن ثبت می‌شود : انقباض دهلیزی + انقباض بطنی  
 ۵ موج T نوار قلب در آن ثبت می‌شود : انقباض بطنی + استراحت عمومی  
 ۶ دهلیزها در حال استراحت هستند : انقباض بطنی + استراحت عمومی  
 ۷ بطن‌ها در حال استراحت هستند : انقباض دهلیزی + استراحت عمومی  
 ۸ انتشار موج انقباض در دهلیزها آغاز می‌شود : استراحت عمومی  
 ۹ انتشار موج انقباض در بطن‌ها آغاز می‌شود : انقباض دهلیزی  
 ۱۰ انتشار موج استراحت در بطن‌ها آغاز می‌شود : انقباض بطنی  
 ۱۱ صدای اول قلب شنیده می‌شود : انقباض بطنی  
 ۱۲ صدام دوم قلب شنیده می‌شود : استراحت عمومی  
 ۱۳ دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند : استراحت عمومی + انقباض دهلیزی  
 ۱۴ دریچه‌های سینی باز هستند : انقباض بطنی  
 ۱۵ طناب‌های ارتجاعی حفرات پایینی قلب در حداکثر کشیدگی قرار دارند : انقباض بطنی

#### مفهومی ۳ (۵۳۱)

**سؤال چی می‌گه؟** در ابتدای سیستول بطن‌ها، بیشترین حجم خون درون بطن‌ها مشاهده می‌شود. ۵/۶ ثانیه پس از ابتدای سیستول بطنی معادل بخشی نزدیک به انتهای دیاستول عمومی است. همان‌طور که می‌دانیم پس از دیاستول عمومی قلب، دهلیزها منقبض می‌شوند. پس در انتهای دیاستول عمومی، ماهیچه‌های دیواره دهلیزها، در حال آماده شدن برای انقباض هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در دیاستول عمومی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (ایجادکننده صدای پووم) به سمت پایین قرار گرفته‌اند و امکان عبور خون از دهلیزها به بطن‌ها را فراهم می‌کنند.

#### نکته ۱

جهت حرکت خون در هنگام عبور از دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از بالا به پایین بوده و جهت حرکت خون هنگام عبور از دریچه‌های سینی از پایین به بالا می‌باشد.

۲ در دیاستول عمومی خون به بطن‌ها وارد می‌شود. پس حجم خون این حفرات در حال زیاد شدن است، نه کاهش.  
 ۳ در انتهای دیاستول عمومی هیچ صدایی از قلب شنیده نمی‌شود.

#### ۴ (۵۳۲)

**سؤال چی می‌گه؟** بسته شدن دریچه دولختی مربوط به ابتدای سیستول بطن‌هاست. ۵/۲ ثانیه پس از ابتدای سیستول بطن‌ها می‌شود، اواخر سیستول آن‌ها! ۵/۴۵ ثانیه پیش از ابتدای سیستول بطن‌ها هم می‌شود، ابتدای دیاستول عمومی قلب.

پس باید انتهای سیستول بطن را با ابتدای دیاستول عمومی قلب مقایسه کنیم. همان‌طور که مشخص است، در سیستول بطن‌ها، ماهیچه‌های دیواره این حفرات قلبی منقبض می‌شوند؛ ولی در دیاستول عمومی نه! دقت کنید که جلویی‌ترین حفره قلبی، بطن چپ می‌باشد. پس این گزینه درست است!

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در حین سیستول بطن‌ها حجم خون درون قلب در حال کاهش است؛ ولی در حین دیاستول عمومی، حجم خون درون بطن‌ها دارد افزایش می‌یابد. ۲ دومین صدای قلبی در اواخر سیستول بطنی شنیده نمی‌شود، بلکه مربوط به ابتدای دیاستول عمومی است. ۳ در انتهای سیستول بطنی، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند.

#### ۳ (۵۳۳)

**سؤال چی می‌گه؟** در انتهای سیستول دهلیزها حداقل حجم خون درون این حفرات قلبی مشاهده می‌شود. ۵/۱ ثانیه پس از این زمان، می‌شود نیمه ابتدایی سیستول بطن‌ها.

در این زمان، خون دارد به سرعت، به درون سرخرگ ششی و آئورت وارد می‌شود و حجم خون درون قلب کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در حین سیستول بطن‌ها، خون از این حفرات قلبی خارج می‌شود و حجم خون موجود در آن‌ها کم می‌شود. ۲ دریچه‌های دولختی و سه‌لختی پیش از این زمان بسته شده‌اند. دقت کنید که در این گزینه گفته شده است که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شروع به بسته شدن می‌کنند، در صورتی که در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند. ۳ در این زمان، ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها در حال انقباض هستند.

#### ۲ (۵۳۴)

**سؤال چی می‌گه؟** سیستول دهلیزی، ۵/۱ ثانیه و سیستول بطنی، ۵/۳ ثانیه و دیاستول عمومی، ۵/۴ ثانیه طول می‌کشد. موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

#### بررسی همه موارد

الف) در سیستول دهلیزها، خون از دریچه‌های سینی عبور نمی‌کند، ولی در سیستول بطن‌ها خون می‌تواند از این دریچه‌ها عبور کند. پس این مورد درست است!  
 ب) هم در سیستول دهلیزها و هم در دیاستول عمومی، ماهیچه‌های عادی دیواره بطن‌ها در حال استراحت هستند و طول آن‌ها کاهش نمی‌یابد.  
 ج) نخستین صدای قلبی در ابتدای سیستول بطن‌ها شنیده می‌شود، ولی در سیستول دهلیزی هیچ صدای طبیعی از قلب شنیده نمی‌شود.  
 د) گره سینوسی دهلیزی در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته است. این گره موجب می‌شود تا دهلیزها آماده انقباض شوند. پس این گره در دیاستول عمومی قلب در حال فعالیت است، ولی در سیستول دهلیزها نه!

#### ۴ (۵۳۵)

**سؤال چی می‌گه؟** دریچه سینی آئورتی، مرکزی‌ترین دریچه قلبی می‌باشد. پیش از باز شدن دریچه‌های سینی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و صدای اول قلب ایجاد می‌شود.  
 صدای اول قلب، در زمان حرکت دریچه‌های دهلیزی - بطنی به سمت بالا (بسته شدن این دریچه‌ها) ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ آئورت بزرگ‌ترین رگ حاوی خون روشن در بدن انسان است. در ابتدای انقباض بطن‌ها (بلافاصله قبل از باز شدن دریچه‌های سینی) فشار خون درون آئورت در سطح پایینی قرار دارد. ۲ باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی نتیجه مستقیم انقباض یا انقباض بطن‌هاست. زمانی که بطن‌ها منقبض می‌شوند، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و دریچه‌های سینی باز می‌شوند و زمانی که منبسط می‌شوند، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و سینی‌ها بسته می‌شوند. قبل از باز شدن دریچه‌های سینی، ابتدا بطن‌ها شروع به انقباض می‌کنند و به دنبال آن فشار خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد. این افزایش فشار خون درون بطن‌ها، ابتدا موجب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و سپس سبب باز شدن دریچه‌های سینی می‌شود.

**لب کلام اینک!** قبل از باز شدن دریچه‌های سینی، ابتدا دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.

۳ دریچه‌های دهلیزی - بطنی با بسته شدن خود از عبور خون جلوگیری می‌کنند و صدای اول قلب (پوم) را ایجاد می‌کنند. پیش از باز شدن دریچه‌های سینی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی (میترال و سه‌لختی) بسته می‌شوند.

**۴ (۵۳۶)****مفهومی**

همه موارد عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

**بررسی همه موارد**

**الف)** دیاستول عمومی قلب، ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد. حجم خون درون بطن‌ها در انتهای دیاستول عمومی قلب هنوز به حداکثر مقدار خود نرسیده است و در واقع در مرحله بعدی که سیستول دهلیزها می‌باشد نیز هنوز خون وارد بطن‌ها می‌شود. پس حداکثر حجم خون در بطن‌ها در انتهای سیستول دهلیزها قابل مشاهده است. **ب)** سیستول بطنی، ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد. صدای تاک در ابتدای دیاستول عمومی قلب شنیده می‌شود، نه در ابتدای سیستول بطن‌ها. **ج)** حرارت بالایی قلب در اواخر مرحله استراحت عمومی برای انقباض آماده می‌شوند! **د)** در ابتدای سیستول دهلیزها (مرحله ۰/۱ ثانیه‌ای چرخه قلب) وضعیت دریچه‌های دولختی و سه‌لختی تغییر نمی‌کند. دریچه دولختی از دو قطعه آویخته تشکیل شده است.

**۲ (۵۳۷)****مفهومی**

**سؤال چی میگه؟** در زمانی که دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند، خون به درون همه حرارت قلبی وارد می‌شود. این زمان شامل دیاستول عمومی و سیستول دهلیزی می‌باشد.

در این زمان‌ها، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی (کوچک‌ترین دریچه قلبی) و دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت بسته هستند و از بازگشت خون به درون بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در سیستول دهلیزی، ماهیچه‌های دیواره لایه ماهیچه‌ای دهلیزها منقبض می‌شوند، ولی در دیاستول عمومی همه بخش‌های قلب در حال استراحت هستند. ۲ دقت کنید که در این زمان‌ها، پیام مربوط به تحریک دهلیزها و تحریک بطن‌ها در شبکه هادی ایجاد و هدایت می‌شود. پس در این زمان فعالیت شبکه گرهی قلب را داریم. ۳ در این زمان، دریچه‌های دهلیزی بطنی به سمت پایین قرار دارند و باز می‌باشند. علاوه بر آن، دریچه‌های سینی نیز به سمت پایین می‌باشند و بسته‌اند.

**۳ (۵۳۸)****استنباطی**

مرکزترین دریچه قلبی، دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت است و بزرگ‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی می‌باشد. در دو زمان از چرخه ضربان قلب، این دو دریچه به صورت همزمان بسته هستند، یکی در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها (پس از بسته شدن دولختی و سه‌لختی و پیش از باز شدن دریچه‌های سینی) و دیگری در ابتدای مرحله استراحت عمومی (پس از بسته شدن دریچه‌های سینی و پیش از باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی). در هر دوی این زمان‌ها، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد ولی امکان خروج خون از این حرارت قلبی وجود ندارد و به همین دلیل، حجم خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد.

**نکته**

در هر زمانی از چرخه 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 چرخه ضربان قلب، همه دریچه‌های قلبی به صورت همزمان اجازه عبور خون را نمی‌دهند. در واقع در هر زمان از چرخه ضربان قلب، حداکثر دو دریچه باز هستند. بنابراین این گزینه کلاً غلطه! ۲ در مرحله استراحت عمومی این امکان وجود دارد که خون از دهلیزها خارج شود. در این زمان، دهلیزها در حال استراحت هستند؛ ولی امکان خروج خون از آن‌ها نیز وجود دارد. ۳ در مرحله استراحت عمومی، تمامی حرارت قلبی در حال استراحت هستند. در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی اجازه عبور خون در جهت بالا به پایین را می‌دهند. اما امکان جریان خون از پایین به بالا وجود ندارد، زیرا دریچه‌های سینی شکل بسته‌اند.

**۱ (۵۳۹)****مفهومی**

میزان برون‌ده قلبی با تعداد ضربان قلب و هم‌چنین میزان فشارخون رابطه مستقیم دارد. هم‌چنین عواملی که موجب بروز سکتة قلبی می‌شوند، با برون‌ده قلبی رابطه عکس دارد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. یکی از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل، سکتة قلبی است که باعث کاهش برون‌ده قلبی می‌شود (یازدهم - فصل ۱). پلاسمین موجب کاهش احتمال بروز سکتة قلبی می‌شود؛ بنابراین کاهش غلظت پلاسمین موجب افزایش احتمال بروز سکتة قلبی و به دنبال آن کاهش میزان برون‌ده قلبی می‌شود.

**تکیب با آینده**

پلاسمین یکی از پروتئین‌های موجود در پلاسما است که وظیفه تجزیه لخته‌های خونی را برعهده دارد.

**فصل ۷ - دوازدهم****بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ با افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ )، سوخت‌وساز یاخته‌های بدن افزایش یافته که این افزایش سوخت‌وساز موجب افزایش ضربان قلب و افزایش برون‌ده قلبی می‌شود. اما کاهش فعالیت بخش مرکزی غده فوق کلیه به معنی کاهش هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین است که این اتفاق باعث کاهش ضربان قلب و کاهش برون‌ده قلبی می‌شود (یازدهم - فصل ۴). فعالیت بخش پاراسمپاتیکی موجب برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود که در این حالت ضربان قلب و برون‌ده قلبی کاهش می‌یابد (یازدهم - فصل ۱). اگر غلظت مواد پخش شده در پلاسما از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن ترشح هورمون ضد ادراری است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش داده و به دنبال آن میزان آب در خون و فشار خون افزایش می‌یابد. با افزایش فشارخون، برون‌ده قلبی افزایش می‌یابد (دهم - فصل ۷). محصور بودن هموگلوبین در غشای گلبول قرمز موجب می‌شود میزان فشار اسمزی خون از حد مشخصی فراتر نرود. با تخریب گویچه‌های قرمز و ورود هموگلوبین‌ها به پلاسما میزان فشار اسمزی آن افزایش یافته و به دنبال آن فشار خون و برون‌ده قلبی زیاد می‌شود. اگر میزان ماهیچه‌های صاف در یک رگ افزایش یابد، مقاومت آن رگ در برابر جریان خون افزایش می‌یابد. حال اگر این مقاومت در سرخرگ‌های مرتبط با بطن‌ها افزایش یابد، میزان برون‌ده قلبی کاهش خواهد یافت.

**۲ (۵۴۰)****مفهومی**


موارد «الف» و «ب» درست هستند و همزمان می‌توانند روی دهند.

**بررسی همه موارد**

**الف)** در ابتدای سیستول بطن‌ها و پیش از باز شدن دریچه‌های سینی، حداکثر حجم خون درون بطن‌ها دیده می‌شود. در این زمان، هنوز دریچه‌های سینی باز نشده‌اند و فشار خون درون سرخرگ آئورت در کمترین میزان آن می‌باشد.



**ب)** ورود خون به دهلیزها و خروج خون از آن‌ها، به صورت همزمان در سیستم دهلیزی و در مرحله استراحت عمومی دیده می‌شود. در هر دوی این مراحل، خون از قلب خارج نمی‌شود؛ ولی به آن وارد می‌گردد. بنابراین می‌توانیم بگوییم که در این زمان‌ها، حجم خون درون قلب در حال افزایش است. **ج)** در ابتدای سیستول بطن‌ها و پیش از بازشدن دریچه‌های سینی، حداقل حجم خون در سرخرگ آئورت مشاهده می‌شود. در این زمان، حجم خون درون دهلیزها در حداکثر مقدار خود نیست؛ در واقع حداکثر مقدار خون دهلیزها در ابتدای دیاستول عمومی و پیش از بازشدن دریچه‌های دهلیزی بطنی دیده می‌شود.

**د)** حداقل حجم خون درون دهلیزها در انتهای سیستول دهلیزها مشاهده می‌شود؛ ولی حداقل حجم خون در قلب، در انتهای سیستول بطن‌ها قابل مشاهده است.  به سری سؤال‌ها هم هستن که مراحل مختلف به مکانیسم مشخص رو از نظر زمان وقوع مراحل مختلف اون فرایند با هم مقایسه میکنن. توی این سبک از سؤال‌ها، شما باید از قبل آمادگی داشته باشین و سر جلسه زیاد کار خاصی از دستتون برنماید. بنابراین پیشنهاد من به شما اینه که حتماً اون دسته از فرایندهای کتاب درسی که شامل مراحل مشخصی هستند و به لحاظ زمانی از ترتیب خاصی برخوردار هستند رو خوب به ذهن بسپارید، مخصوصاً ترتیب مراحلش. پیشنهاد ما هم اینه که مراحل چرخه قلبی رو خوب به ذهن بسپارین!

### ۱ (۵۴۱)

**سؤال چی می‌گه؟** شکل نشان‌دهنده مرحله انقباض بطنی است. قبل و بعد از این مرحله به ترتیب انقباض دهلیزی و استراحت عمومی قلب اتفاق می‌افتد. در مرحله انقباض دهلیزها ثبت موج P (کم ارتفاع‌ترین موج) به اتمام می‌رسد و ثبت موج QRS (مرتفع‌ترین موج) آغاز می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها

**۲)** اولاً صدای دوم قلب صدای (واضح و کوتاه‌تر) در ابتدای مرحله استراحت عمومی قلب شنیده می‌شود، نه در مرحله انقباض دهلیزها! ثانیاً آویخته نیستند و آویخته بودن قطعات مربوط به دریچه‌های دهلیزی بطنی می‌باشد، نه دریچه‌های سینی. **۳)** شروع فعالیت گره دهلیزی-بطنی (گره مستقر در عقب دریچه سه‌لختی) در انتهای مرحله، انقباض دهلیزها رخ می‌دهد، نه در مرحله استراحت عمومی! در ضمن گره دهلیزی بطنی موجب انتقال پیام الکتریکی به ماهیچه‌های بطن‌ها می‌شود، نه همه ماهیچه‌های قلب! **۴)** رگ‌هایی که مرتبط با قلب هستند و حاصل خون روشن نیز می‌باشند، عبارتند از: سرخرگ آئورت و سیاهرگ‌های ششی. در مرحله استراحت عمومی فشار خون در سرخرگ آئورت کاهش می‌یابد، نه افزایش!

### ۱ (۵۴۲) مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** شکل، نشان‌دهنده مرحله استراحت عمومی قلب است. در این مرحله خون حاوی گلوکز (نوعی ترکیب کربوهیدراتی) سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ و نیز خون بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ تاجی به دهلیز راست تخلیه می‌شود (رگ‌ها را می‌توان مجاری هدایت‌کننده به حساب آورد).

### ترکیب با آینده

در مرحله سوم الگوی جریان فشاری موشن در گیاهان نهان‌دانه، شیره پرورده درون آوندهای آبکش (شیره پرورده‌ای که حاوی قند و مواد آلی به ویژه ساکارز می‌باشد که به صورت توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر جریان می‌یابد (آوندهای آبکش در این فرایند را می‌توان مجاری هدایت‌کننده حساب آورد).

### فصل ۷ - دهم

### بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** در مرحله استراحت عمومی تمام قلب در حالت استراحت است و بنابراین میزان مصرف ATP در باخته‌های قلبی کاهش می‌یابد و به دنبال آن میزان این مولکول‌ها در باخته‌های قلبی افزایش می‌یابد (نه کاهش!). در چهارمین مرحله گلیکولیز، فسفات‌های اسید دو فسفاته از آن آزاد شده و با پیوستن به ADP باعث تولید ATP می‌شوند (دوازدهم - فصل ۸)؛ بنابراین در این فرایند نیز میزان ATP های باخته افزایش می‌یابد، نه کاهش!

**۲)** در تمام مراحل قلبی خون رسانی به ماهیچه‌های قلبی توسط سرخرگ‌های تاجی انجام می‌شود. این سرخرگ‌ها در انتهای خود شبکه مویرگی تشکیل می‌دهند و مواد مورد نیاز باخته‌های قلبی را تامین می‌کنند. در تراوش، بخشی از خواب (که حاوی مواد دفعی می‌باشد) از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. در کپسول بومن هیچ گونه ساختار ماهیچه‌ای مشاهده نمی‌شود (دهم - فصل ۷). **۳)** اولاً به منظور انجام پتانسیل عمل در نورون‌ها تحریک از طرف یک محرک انجام می‌شود و یک نورون نمی‌تواند به صورت خود به خودی تحریک شود. ثانیاً در مرحله‌ای از پتانسیل عمل که نمودار به شکل پایین‌رو است (دومین مرحله) فقط یون‌های پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار خود خارج می‌شوند (یازدهم - فصل ۱). ثالثاً تحریک خودبه‌خودی ایجاد شده در قلب توسط باخته‌های ماهیچه‌ای خاص موجود در شبکه هادی منتشر می‌شود، نه نورون‌ها!

### ۳ (۵۴۳)

### استنباطی

**سؤال چی می‌گه؟** در چرخه ضربان قلب، همزمان با شروع ثبت موج P، قلب هنوز در مرحله استراحت عمومی قرار دارد.

در این زمان، شروع فعالیت گره بزرگ‌تر قلب یا همان گره سینوسی دهلیزی باعث می‌شود تا موج تحریک دهلیزها تشکیل شود. بنابراین، در این زمان هنوز قلب در مرحله استراحت عمومی قرار دارد ولی در گره سینوسی دهلیزی فعالیت الکتریکی دیده می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** در این زمان، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند. **۲)** در انتهای مرحله استراحت عمومی، هیچ صدایی از سمت چپ قفسه سینه شنیده نمی‌شود. **۳)** در این زمان، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود و به همین دلیل، در این زمان حجم خون درون بطن‌ها در حال افزایش است.

### ۴ (۵۴۴)

### مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** موج P منحنی نوار قلب، مربوط به انقباض دهلیزهاست. در این زمان، حجم خون درون قلب در حال افزایش است؛ ولی حجم خون موجود در خارج از قلب در حال کم شدن است. (رد گزینه «۳»)

### نکته

در مرحله انقباض بطن‌ها، میزان حجم خون درون قلب در حال کاهش است؛ ولی در مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، حجم خون درون قلب افزایش پیدا می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** در پی مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها منقبض می‌شوند؛ نه این که کل قلب به حال استراحت درآید! **۲)** وضعیت دریچه‌های قلبی در انقباض دهلیزها تغییر نمی‌کند و صدایی هم شنیده نمی‌شود.

### ۳ (۵۴۵)

### مفهومی

موارد «الف» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

### بررسی همه موارد

**الف)** فعالیت الکتریکی قلب، از سطح پوست قابل دریافت است. **ب)** این مورد جابه‌جا بیان شده است. در واقع، ابتدا تحریک الکتریکی ثبت می‌شود و سپس حفرات قلبی منقبض می‌شوند. **ج)** طولانی‌ترین موج ثبت شده از لحاظ زمانی، موج T است که مربوط به انقباض بطن‌ها نیست! **د)** در زمان انقباض بطن‌ها، بخش انتهایی از موج QRS و بخش ابتدایی موج T ثبت می‌شود. این مطلب از خود کتاب درسی قابل برداشت است!

### ۴ (۵۴۶)

### مفهومی

**سؤال چی می‌گه؟** منظور صورت سؤال، بطن‌ها می‌باشد که فعالیت الکتریکی آن‌ها به صورت موج QRS ثبت می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ انقباض بطن‌ها موجب بالا رفتن لت‌های دریچه‌های قلبی می‌شود. ۲ بطن‌ها در ۵/۰ ثانیه از چرخه ضربان قلب در حال استراحت قرار دارند. ۳ انقباض دهلیزها، کوتاه‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب است، نه انقباض بطن‌ها!

**۲ (۵۴۷)**

شروع ثبت موج T و پایان ثبت موج P به ترتیب در مرحله انقباض بطنی و انقباض دهلیزی اتفاق می‌افتد. شروع فعالیت گره سینوسی دهلیزی در اواخر مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد که حاصل این فعالیت ثبت موج P می‌باشد و در این صورت پایان ثبت موج P همان پایان فعالیت گره دهلیزی-بطنی است. تقریباً در اواسط انقباض بطن‌ها نیز که ثبت موج T آغاز می‌شود، فعالیت گره سینوسی دهلیزی مدت‌هاست که پایان یافته است! و حتی فعالیت گره دهلیزی بطنی که دیرتر از گره سینوسی دهلیزی فعالیتش آغاز می‌شود، تمام شده است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ شروع ثبت موج P و پایان ثبت موج QRS به ترتیب در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطنی اتفاق می‌افتد. در مرحله انقباض بطن بر خلاف (نه همانند!) مرحله استراحت عمومی حجم خون بطن‌ها در حال کاهش است، نه افزایش! ۲ شروع ثبت موج QRS و پایان ثبت موج T به ترتیب در مرحله انقباض دهلیزی و استراحت عمومی قلب اتفاق می‌افتد. در مرحله انقباض دهلیزی فقط پیام انقباض به ماهیچه‌های دهلیزها رسیده است (نه تمام ماهیچه‌های قلبی). انتشار پیام ایجاد شده در گره سینوسی دهلیزی در دهلیزها توسط شبکه بین‌گره‌ای و نیز صفحات در هم رفته ماهیچه‌های دهلیزها انجام می‌شود. ۳ شروع ثبت موج QRS و پایان ثبت موج P هر دو در مرحله انقباض دهلیزی اتفاق می‌افتد. حداکثر کشیدگی طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در اواسط انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد، نه در انقباض دهلیزها.

**۳ (۵۴۸)**

در هنگام افزایش فعالیت‌های بدنی میزان تولید  $CO_2$  حاصل از تنفس یاخته‌ای افزایش می‌یابد و به دنبال آن ضربان قلب افزایش می‌یابد. با افزایش میزان  $CO_2$ ، فعالیت ایندراکزینیک برای ترکیب  $CO_2$  با آب و تولید کربنیک اسید افزایش می‌یابد. وقتی ضربان قلب افزایش می‌یابد این بدان معناست که فاصله دو موج هم نام در دو ضربان متوالی، کاهش می‌یابد، نه افزایش!

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ اگر در یک ضربان قلب بیش از یک تکانه الکتریکی توسط گره پیشاهنگ تولید شود، انتظار داریم دو موج در هر ضربان قلب مشاهده شود. این پیام دو بار تولید شده موجب می‌شود گره دهلیزی بطنی در هر ضربان دو بار پیام انقباض بطن‌ها را منتشر کرده و به دنبال آن دو موج QRS در یک ضربان مشاهده شود. ۲ افزایش نسبت LDL به HDL موجب افزایش احتمال سکته قلبی در فرد می‌شود و در این فرد به دلیل نرسیدن اکسیژن و مواد مغذی کافی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، انقباض به طور صحیحی انجام نمی‌شود و امواج نوار قلب مثل QRS و T دچار تغییراتی خواهند شد. ۳ علت مشاهده خط ممتد بین موج P و QRS این است که فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به رشته‌های دیواره بین دو بطن با فاصله زمانی انجام می‌شود و اگر این فاصله زمانی بیش از حد به تأخیر بیوفتد این فاصله افزایش می‌یابد.

**۴ (۵۴۹)**

سؤال چی میگه؟ در یک ضربان قلب بین امواج موجود در نوار قلب انسانی سالم و بالغ، سه خط ممتد مشاهده می‌شود: ۱) فاصله بین انتهای P و ابتدای QRS (کمتر از ۰٫۱ ثانیه طول می‌کشد) ۲) فاصله بین انتهای QRS و ابتدای T (بیشتر از ۰٫۱ ثانیه طول می‌کشد) ۳) فاصله بین انتهای T و ابتدای P (بیشتر از ۰٫۱ ثانیه طول می‌کشد). فاصله‌های زمانی گفته شده به ترتیب در انقباض دهلیزها، انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی قلب مشاهده می‌شوند. در انقباض دهلیزها هیچ صدایی از قلب شنیده نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در مرحله انقباض دهلیزها، حجم خون درون دهلیزها کاهش و حجم خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد؛ پس حجم خون همه حفرات قلبی دچار تغییر خواهند شد. ۲ یکی از فواصل زمانی که بیش از ۰٫۱ ثانیه طول می‌کشد، فاصله بین انتهای QRS و ابتدای T است که در این فاصله انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد. در انقباض بطن‌ها طول تارهای ماهیچه‌ای بطن‌ها کاهش می‌یابد. ۳ در مرحله استراحت عمومی قلب، دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی بسته است و مانعی برای ورود خون تیره به آن وجود دارد.

**۲ (۵۵۰)**

موارد (الف) و (د) برای تکمیل جمله مناسب نیستند.

**بررسی همه موارد**

الف) پایان انقباض دهلیزی هم‌زمان با آغاز انقباض بطن‌هاست. از طرفی آغاز استراحت عمومی هم‌زمان با پایان انقباض بطن‌هاست. در این فاصله زمانی (سیستول بطنی)، شبکه گرهی بخش پایانی موج QRS را ثبت می‌کند. همین‌طور موج T نیز در این بازه زمانی ثبت می‌شود. ب) اندکی پیش از پایان موج T، قلب در مرحله استراحت عمومی قرار می‌گیرد و اندکی پس از شروع ثبت موج P بعدی وارد مرحله انقباض دهلیزها می‌شود. دقت داشته باشید که شروع ثبت موج QRS هم‌زمان با انقباض دهلیزها در حال وقوع است. بنابراین بازه زمانی مدنظر، استراحت عمومی و انقباض دهلیزهاست که در طی آن، صدای اول قلب (صدای گنگ) شنیده نمی‌شود. ج) این بازه زمانی هم‌زمان با انقباض دهلیزهاست. در طول این زمان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند. د) از صدای دوم (تاک) تا صدای اول (پووم) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

**۳ (۵۵۱)**

سؤال چی میگه؟ فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P ثبت می‌شود. دهلیزها نسبت به بطن‌ها اندازه کوچک‌تری دارند.

صداهای قلب، مربوط به ابتدای دیاستول عمومی و ابتدای سیستول بطنی هستند؛ ولی موج P در ابتدای سیستول دهلیزها و انتهای دیاستول عمومی تشکیل می‌شود. پس در زمان ثبت این موج، هیچ صدایی از قلب شنیده نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ در حین سیستول دهلیزی، حفرات بالای قلب در حال انقباض هستند؛ ولی در انتهای دیاستول عمومی، هیچ یک از حفرات قلب در حال انقباض نیستند.

**ترکیب با آینده**

در هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد و وارد فضای سیتوپلاسمی یاخته می‌شوند.

**فصل ۳ - یازدهم**

۲ در همه زمان‌های چرخه ضربان قلب، به دهلیزها خون وارد می‌شود. در دیواره پشتی دهلیز راست، هر دو گره شبکه هادی وجود دارد.

۳ در انتهای دیاستول عمومی و ابتدای سیستول دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته هستند و هیچ تغییری در وضعیت آن‌ها ایجاد نمی‌شود. وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک‌طرفه شدن جریان مایع در آن قسمت می‌شود.

**۴ (۵۵۲)**

سؤال چی میگه؟ شروع ثبت موج P مربوط به دیاستول عمومی و اندکی پس از ثبت این موج مربوط به سیستول دهلیزی است.

در هر دوی این زمان‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و به سمت پایین قرار دارند. (عقبی‌ترین دریچه قلبی، سه‌لختی است!) و امکان ورود خون به بطن‌ها در این زمان‌ها وجود دارد (درستی گزینه «۳»).

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هم در دیاستول عمومی و هم در سیستول دهلیزها، جلویی‌ترین دریچه قلبی که همان سینی ابتدای سرخرگ ششی است، بسته می‌باشد. ۲ در دیاستول عمومی که از اسمش هم پیداست، همه حفرات قلبی در حال استراحت هستند؛ ولی در سیستول دهلیزها، معلومه که دهلیزها منقبض شده‌اند.

### ۳ ۵۵۳

سؤال چی میگه؟ با توجه به منحنی نوار قلب، حداقل فاصله بین پایان موج P، تا آغاز ثبت موج Q، مربوط به سیستول دهلیزها می‌باشد. موارد «ب» و «د» درباره این زمان رخ می‌دهند.

### بررسی همه موارد

الف) هر دو دریچه دولختی و سه‌لختی، در حین انقباض دهلیزها، باز هستند. دقت کنید که در فرد عادی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به طور همزمان باز یا بسته می‌شوند. ب) در این زمان، دهلیزها در حال انقباض هستند و بطن‌ها استراحت می‌کنند. پس در این زمان، نیمی از حفرات قلب (بطن‌ها) در حال استراحت هستند. ج) در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و دریچه‌های سینی بسته می‌باشند. درست است که در این زمان، دو دریچه قلب باز هستند و اجازه عبور خون را می‌دهند ولی نکته مهم این است که یکی از این دریچه‌ها اجازه عبور به خون تیره را می‌دهد و دیگری اجازه عبور خون روشن. پس در حین انقباض دهلیزها، از بین دریچه‌های قلبی که چهار عدد هستند، فقط یکی از آن‌ها (دریچه دولختی) اجازه عبور به خون روشن را می‌دهد.

لب کلام اینکه! در هنگام انقباض دهلیزها، تنها دریچه دولختی اجازه عبور خون روشن را می‌دهد.

د) در حین انقباض دهلیزها، خون تیره هم به دهلیز راست و هم به بطن راست وارد می‌شود. پس در این زمان، امکان ورود خون تیره به نیمی از حفرات قلب وجود دارد.

### ۴ ۵۵۴

در سیستول بطن‌ها، با انقباض ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها، فشار خون درون این حفرات قلبی بیشتر می‌شود که نتیجه‌اش می‌شود باز شدن دریچه‌های سینی. پس از آن که دریچه‌های سینی باز می‌شوند، خون به درون سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین رگ خروجی از بطن چپ) وارد می‌شود و سپس میزان کشیدگی دیواره این سرخرگ افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ باز شدن دریچه دولختی مربوط به دیاستول عمومی است، نه سیستول دهلیزها (مرحله ۱/۱ ثانیه‌ای)! بزرگ‌ترین حفره قلبی نیز بطن راست است. ۲ در مرحله دیاستول عمومی قلب، ترتیب موارد گفته شده، جابه‌جا است. ۳ صدای پوم (صدای طولانی‌تر قلبی)، در ابتدای سیستول بطن‌ها شنیده می‌شود، نه دیاستول عمومی!

### ۲ ۵۵۵

ثبت پایین‌ترین نقطه موج P در منحنی نوار قلب هم می‌تواند در مرحله استراحت عمومی باشد و هم در مرحله انقباض دهلیزی که در هر دو مرحله دریچه‌های سینه بسته‌اند و فقط زمانی که باز می‌شوند، به سمت بالا حرکت کرده و به دیواره داخلی سرخرگ‌ها (ششی و آئورت) نزدیک می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بالاترین نقطه موج QRS کمی قبل از شروع انقباض بطنی در منحنی نوار قلب ثبت می‌شود. بیشترین تعداد سیاهرگ‌های مرتبط با قلب سیاهرگ‌های ششی هستند. براساس کنتور ۱۴۰۰ تخلیه خون از سیاهرگ‌ها و ورود آن به دهلیزها در هر سه مرحله چرخه قلبی اتفاق می‌افتد. ۲ بالاترین نقطه موج T فقط در مرحله انقباض بطنی در منحنی نوار قلب ثبت می‌شود. در این هنگام، ناگهان مقدار زیادی خون از آن‌ها به درون سرخرگ‌ها پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند. لازمه این اتفاق کشیدگی در رشته‌های کشسان لایه ماهیچه‌ای (دومین لایه دیواره سرخرگ‌ها) است. ۳ ثبت پایین‌ترین نقطه موج T در نوار قلب هم می‌تواند در مرحله استراحت عمومی و هم می‌تواند در مرحله انقباض بطنی اتفاق بیفتد. مواد حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب توسط مویرگ‌های لنفی، با عبور از مجرای لنفی چپ، وارد سیاهرگ زیرتروفه‌ای چپ شده که آن سیاهرگ به بزرگ‌سیاهرگ زیرین خون خود را تخلیه می‌کند و این خون در نهایت وارد دهلیز راست می‌شود.

### ۳ ۵۵۶

### استنباطی

سؤال چی میگه؟ موج P در نوار قلب نسبت به سایر امواج طول کمتری دارد. موج P هم در استراحت عمومی و هم در انقباض دهلیزی قابل مشاهده است. در هر دو مرحله دریچه‌های دهلیزی بطنی که حاوی قطعات آویخته متصل به طناب‌های ارتجاعی هستند، باز می‌باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ طولانی‌ترین موج در نوار قلب، موج T است. کمی قبل از ثبت نقطه انتهایی موج T مرحله استراحت عمومی قلب (که در آن تمام ماهیچه‌های قلبی در حال استراحت‌اند) آغاز می‌شود. پس باید بگیم پیش از (نه پس از!) ثبت نقطه انتهایی موج T مرحله استراحت عمومی شروع می‌شود. ۲ کم ارتفاع‌ترین موج در نوار قلب، موج P است. قله موج P تقریباً در اواسط آن زمان آغاز انقباض دهلیزها است و در انقباض دهلیزی، هیچ صدایی از قلب شنیده نمی‌شود. ۳ مرتفع‌ترین موج نوار قلب، QRS است (هم در انقباض بطن‌ها و هم در انقباض دهلیزها مشاهده می‌شود) و موجی که بلافاصله قبل از آن ثبت می‌شود، موج P می‌باشد. موج P در انقباض دهلیزی و استراحت عمومی قلب مشاهده می‌شود. پس می‌توان گفت هم موج QRS و هم موج P فقط در دو مرحله از چرخه ضربان قلب قابل مشاهده هستند.

### ۱ ۵۵۷

### استنباطی

در بخش انتهایی موج T که به صورت پایین‌رو است، قلب در مرحله استراحت عمومی است. در این مرحله دریچه سه‌لختی باز می‌شود و خون تیره از دهلیز راست به بطن راست انتقال می‌یابد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب توسط مویرگ‌های لنفی، وارد گره‌های لنفی و سپس با عبور از گره‌های لنفی وارد مجاری لنفی می‌شوند. در مسیر گفته شده قبل و بعد از گره‌های لنفی دریچه‌هایی وجود دارند که اسیدهای چرب می‌توانند از آن‌ها عبور کنند؛ بنابراین دریچه سه‌لختی اولین دریچه‌ای نیست که در مسیر عبور اسیدهای چرب می‌باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ انتهای موج QRS به صورت صعودی است. کمی پس از قله موج QRS صدای اول قلب شنیده می‌شود. بخش انتهایی بالارو منحنی QRS پس از شنیده شدن صدای اول قلب ثبت می‌شود. ۲ بعد از قله موج P، این موج به صورت پایین‌رو در منحنی نوار قلب ثبت می‌شود که در مرحله انقباض دهلیزها این اتفاق روی می‌دهد. با انقباض دهلیزها دریچه‌های دهلیزی بطنی بازتر می‌شوند و به عبارتی فاصله قطعاتی از این دریچه‌ها که به دریچه‌های سینی مجاور خود نزدیک‌ترند، با یکدیگر کاهش می‌یابند. ۳ بخش ابتدای موج QRS نیز می‌تواند به صورت صعودی در منحنی نوار قلب ثبت شود. در این بازه زمانی، پیام انقباض بطن‌ها از گره دهلیزی بطنی به دیواره بین دو بطن و از آنجا به کمک نوک قلب در حال انتشار است تا بلافاصله پس از ثبت موج R شاهد انقباض بطن‌ها باشیم.

### ۱ ۵۵۸

### استنباطی

سؤال چی میگه؟ بازه مشخص شده در صورت تست شامل بخش پایانی موج T، فاصله بین موج T و P، تشکیل موج P و نیمه اول موج QRS می‌باشد. در این بازه ابتدا استراحت عمومی و سپس انقباض دهلیزی روی می‌دهد و مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در این بازه نمی‌باشد، همان انقباض بطن‌ها است. در اواخر مرحله استراحت عمومی، فعالیت گره سینوسی دهلیزی آغاز می‌شود و تکانه‌های الکتریکی را تولید می‌کند؛ اما در مرحله انقباض بطن‌ها این گره فعالیتی ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هم در انقباض دهلیزها (دومین مرحله از مراحل ثبت شده علامت سؤال) و هم در استراحت عمومی (اولین مرحله از مراحل ثبت شده علامت سؤال) دریچه‌های سینی بسته‌اند و مانعی را برای ورود خون به سرخرگ‌ها ایجاد می‌کنند. قطعات این دریچه‌ها فقط هنگام باز شدن به سمت بالا حرکت می‌کنند. ۲ در هیچ زمانی از چرخه ضربان قلب انسان سالم و بالغ، هر چهار دریچه به صورت همزمان باز نمی‌شوند.



۳ در اواخر مرحله استراحت عمومی (نقطه A) فعالیت گره پیشاهنگ آغاز می‌شود (اما هنوز گره دهلیزی بطنی فعالیتی ندارد). فعالیت گره دهلیزی بطنی در اواخر مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد. پس در قلب سالم و طبیعی هیچگاه گره‌های شبکه هادی به صورت همزمان فعالیت نمی‌کنند.

#### مفهومی

۴ (۵۶۲)

هر چهار مورد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی همه موارد

**الف)** نقطه D مربوط به شروع انقباض دهلیزی است؛ بنابراین طبیعتاً پیام انقباض بخش بیشتر دهلیزها را در بر گرفته است. در حالی که در نقطه H، هنوز پیام انقباض به میوکارد دهلیزها نرسیده است. **ب)** نقطه A، مربوط به انقباض دهلیزی و نقطه C مربوط به انقباض بطنی است. بطن‌ها، حرارت بزرگ‌تری نسبت به دهلیزها هستند؛ بنابراین حجم میوکارد در حال انقباض در مرحله سیستول بطنی بیش‌تر از سیستول دهلیزی است. **ج)** نقطه A در مرحله انقباض دهلیزی قرار دارد. در این مرحله، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و خون تیره هم وارد دهلیز راست و هم وارد بطن راست می‌شود. در حالی که نقطه B در مرحله انقباض بطنی قرار دارد. در این مرحله، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و تنها دهلیز راست، خون تیره دریافت می‌کند. **د)** بطن‌ها نسبت به دهلیزها فاصله کمتری تا پرده دیافراگم دارند. هر چه از نقطه C به سمت نقطه D پیش می‌رویم؛ چون بطن‌ها در حال انقباض اند و خون از آن‌ها خارج می‌شود، حجم خون درون بطن‌ها کاهش می‌یابد.

#### استنباطی

۲ (۵۶۳)

یکی از انواع سؤالاتی 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 گزینه «۱» این تست، ببینید که آیا بخش «۲» واجد بافت پیوندی متراکم است؟ اگر پاسخ منفی بود، این گزینه کاملاً نادرست می‌شد. اما اگر پاسخ مثبت بود، قسمت دوم گزینه را بررسی کرده و بگویید که آیا بخش «۳» واجد بافت پیوندی متراکم است؟ اگر پاسخ مثبت بود، باید از کلمه همانند در این گزینه استفاده می‌شد و اگر پاسخ منفی بود، از کلمه برخلاف!! در شکل مطرح شده در سؤال، بخش «۱» تا «۴» به ترتیب: پیراشامه، برون شامه، لایه ماهیچه‌ای قلب و درون شامه می‌باشند. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. در فصل ۱ دهم خواندید که بافت پیوندی، از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کنسسان و ماده 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 لایه میانی قلب نیز، در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی متراکم قرار دارد. پس هر دو مورد، دارای بافت پیوندی متراکم می‌باشند در حالی که 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 ماهیچه 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 لایه 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 کلمه «برخلاف» از کلمه «همانند» استفاده می‌کرد، این گزینه می‌توانست پاسخ تست ما باشد!

۴ در انقباض دهلیزها، خون از طریق سیاهرگ‌های ششی می‌تواند وارد دهلیز چپ شود؛ اما به دلیل باز بودن دریچه دولختی نمی‌تواند در این حفره تجمع پیدا کند. تجمع پیدا کردن خون در دهلیزها فقط در مرحله انقباض بطنی مشاهده می‌شود؛ اما ورود خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها در تمام مراحل چرخه قلبی مشاهده می‌شود.

#### مفهومی

۳ (۵۵۹)

**سؤال چی میگه؟** پس از ثبت موج P، دهلیزها در حال انقباض اند و اندکی پس از ثبت موج QRS، بطن‌ها منقبض می‌شوند. در حین سیستول دهلیزها، خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود، پس در این زمان امکان ورود خون تیره به دهلیز راست و بطن راست وجود دارد. ولی در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و خون تیره فقط به دهلیز راست وارد می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در قله موج P، انقباض دهلیزها آغاز می‌شود و در همین زمان است که قدرت انقباض دهلیزها شروع به افزایش می‌کند. ۲ در مرحله انقباض دهلیزها، خروج خون از این حفرات قلبی با کمک انقباض آن‌ها صورت می‌گیرد. در مرحله انقباض بطن‌ها، خروج خون از این حفرات قلبی، به کمک انقباض آن‌ها انجام می‌شود. ۴ در مرحله انقباض دهلیزها خون واجد اکسیژن به هر دو بطن وارد می‌شود.

#### استنباطی

۱ (۵۶۰)

همه موارد صحیح هستند.

#### بررسی همه موارد

**الف)** در حد فاصل A تا B، انتشار پیام الکتریکی انقباض در لایه ماهیچه‌ای بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) مشاهده می‌شود. بسته شدن دریچه دولختی (دریچه‌ای که از دو قطعه آویخته تشکیل شده است) در حد فاصل موج R تا S رخ می‌دهد. **ب)** در حد فاصل C تا D، انقباض لایه ماهیچه‌ای بطنی را داریم؛ بنابراین فشار خون درون بطن‌ها رو به افزایش است. بطن‌ها حرارت بزرگ‌تری قلبی‌اند. از طرفی بخشی از این بازه (بخشی که مربوط به موج T می‌باشد)، مربوط به خروج پیام الکتریکی از بطن‌ها می‌باشد. از آنجایی که بطن‌ها بزرگ‌تر هستند؛ بنابراین بخش اعظم لایه ماهیچه‌ای قلبی را نیز شامل می‌شوند. **ج)** در این بازه نوار قلب انقباض دهلیزی را داریم؛ بنابراین فشار خون درون دهلیزها افزایش می‌یابد. فعالیت الکتریکی بطن‌ها (رسیدن پیام الکتریکی به آن‌ها) به شکل موج QRS ثبت می‌شود. **د)** در حد فاصل نقاط B و D، بطن‌ها در حال انقباض، دریچه‌های سینی باز و خون در حال ورود به سرخرگ‌هاست. در نتیجه فشار خون درون بطن‌ها میزان بالایی دارد و همین‌طور فشار خون درون آئورت نیز در حال افزایش است.

#### مفهومی

۴ (۵۶۱)

**سؤال چی میگه؟** نقاط A و D مشخص شده در منحنی نوار قلب صورت سؤال مربوط به مرحله استراحت عمومی و نقاط B و C به ترتیب مربوط به مرحله انقباض دهلیزی و انقباض بطنی هستند.

در انقباض بطن‌ها به دلیل نیرویی که به خون وارد می‌شود جریان خون در آئورت به صورت پیوسته است و در هنگام استراحت بطن (مثل مرحله استراحت عمومی) وقتی دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کنسسان سرخرگ آئورت به حالت اولیه برگشته و خون را با فشار به جلو می‌راند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته‌های ماهیچه قلب در هر حالتی ATP را به منظور انجام فرآیندهای مختلف مصرف می‌کنند. اما این مصرف در هنگام انقباض ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد. پس حتی در مرحله استراحت عمومی (نقاط A و D) نیز یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، ATP مصرف می‌کنند. ۲ حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج می‌شود را حجم ضربه‌ای می‌گویند. پس منظور از حرارت مؤثر در محاسبه حجم ضربه‌ای، بطن‌ها هستند. در انقباض بطن‌ها (نقطه C) حجم خون درون آن‌ها در حال کاهش است.