

خرید کتاب های کنکور

با تخفیف ویژه

و

ارسال رایگان

Medabook.com

+



مدابوک



یک جله تماس تلفنی رایگان

با مشاوران رتبه برتر

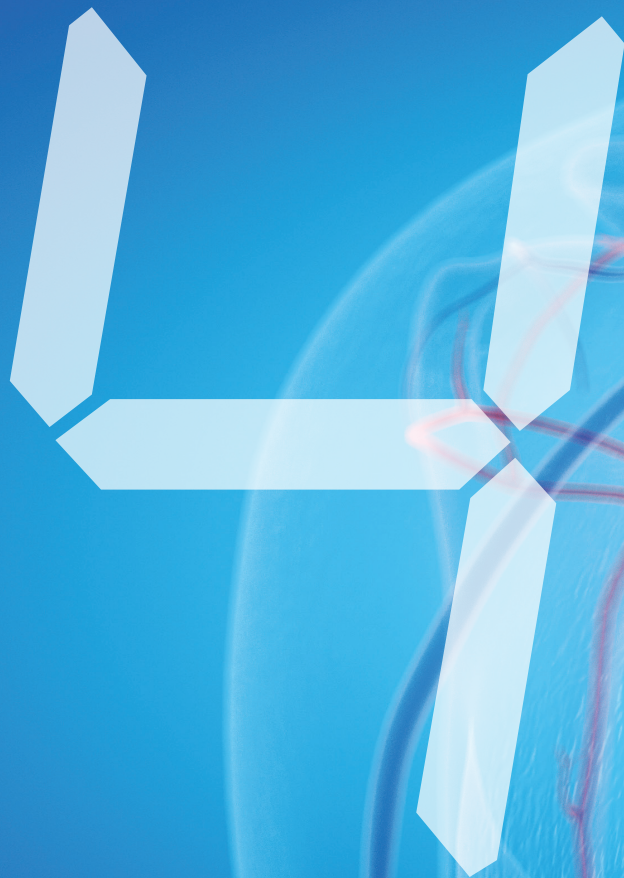
برای انتخاب بهترین منابع

دبیرستان و کنکور

۰۲۱ ۲۸۴۲۵۲۱۰







فصل چهارم

# گردش مواد در بدن



## فصل چهارم

### گردش مواد در بدن

مباحث مهم	ترکیبی	مستقل	تعداد کل سؤالات	کنکور داخل و خارج ۹۸	کنکور داخل و خارج ۹۹	کنکور داخل و خارج ۱۴۰۰
مقایسه سیاهرگ‌های اطراف قلب - فعالیت الکتریکی قلب - گردش مواد در اسفنج - عملکرد مغز استخوان - رگ‌های لنفی - باخته‌های خونی - گردش مواد در جانوران و بافت‌شناسی قلب	۹	۱	۱۰			
	۷	۸	۱۵			
	۹	۷	۱۶			

### بخش‌های قلب و رگ‌های متصل به آن و تغذیه آن



0458 در مورد بدن فردی ایستاده و سالم، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) بخش صعودی سرخرگ آئورت همانند بخش نزولی آن، از جلوی سرخرگ ششی عبور می‌کند.
- ۲) قطورترین بخش بطن چپ نسبت به نازک‌ترین بخش آن، در سطحی بالاتر قرار گرفته است.
- ۳) بطن راست در مقایسه با بطن چپ، طناب‌های ارتجاعی بیشتری در دیواره خود دارد.
- ۴) دهلیز چپ برخلاف دهلیز راست، سه مدخل برای ورود خون دارد.

0459 کدام گزینه در ارتباط با سرخرگی درست است که جلویی‌ترین دریچه قلبی در ابتدای آن قرار گرفته است؟

- ۱) در سطح خارجی خود به بزرگ‌سیاهرگ زیرین اتصال مستقیم دارد.
- ۲) توانایی ارسال خون روشن به محل دفع برخی مواد زائد را دارد.
- ۳) در مجاورت قوس آئورت برای نخستین بار منشعب می‌شود.
- ۴) خون فاقد اکسیژن را از درون مجرای خود عبور می‌دهد.

0460 کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- « هر رگی که در خروج خون از حفرات ..... نقش دارد، به طور قطع ..... »
- الف) نیمه راست قلب - حاوی خون کم‌اکسیژن است.
  - ب) نیمه چپ قلب - در ابتدای خود دریچه سه‌قطعه‌ای دارد.
  - ج) بالایی قلب - در دیواره خود دریچه‌هایی دارد.
  - د) پایینی قلب - در مسیر عبور خود، دو شاخه می‌شود.
- ۱) الف - ب      ۲) الف - ج      ۳) ب - د      ۴) ج - د

0461 کدام گزینه در رابطه با هر رگ متصل به قلب که در خون‌رسانی به دست‌ها و پاها نقش دارد، نادرست است؟

- ۱) بلافاصله در مجاورت بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار می‌گیرد.
- ۲) در سمت راست منفذ سرخرگ خروجی از بطن راست، قابل مشاهده است.
- ۳) تأمین‌کننده نیاز خونی کوچک‌ترین سرخرگ‌های متصل به حفرات قلبی است.
- ۴) محل اولین انشعاب آن بالاتر از محل اولین انشعاب سرخرگ خارج‌کننده خون تیره قلبی است.

0462 در بدن فردی سالم و ایستاده، هر حفره قلبی که ..... در مقایسه با سایر حفرات قلبی .....

- ۱) خون تیره را به شش‌ها می‌فرستد - لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارد.
- ۲) با قطورترین سرخرگ بدن در ارتباط است - در خون‌رسانی به مغز نقش دارد.
- ۳) با دو دریچه قلبی ارتباط مستقیم دارد - مدت زمان بیشتری خون را دریافت می‌کند.
- ۴) با سیاهرگ‌های حاوی خون اکسیژن‌دار در ارتباط است - در سطح جلوتری قرار دارد.



**0463** چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در یک فرد سالم، مسیری از گردش خون که در آن خون تیره خروجی از قلب بلافاصله وارد شبکه مویرگی می‌شود، ..... مسیر دیگر گردش خون، .....»
- الف) همانند - خون خروجی از قلب را پس از انجام تبدلات گازی در اندام‌ها، دوباره به قلب باز می‌گرداند.
- ب) برخلاف - فقط می‌تواند خونی را وارد ابتدای شبکه مویرگی کند که کربن دی‌اکسید فراوان دارد.
- ج) نسبت به - فشار خون بیشتری جهت به گردش درآوردن خون نیاز دارد.
- د) در مقایسه با - تعداد سیاهرگ‌های بیشتری را به قلب وارد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

**0464** به طور معمول هر رگی که خون مسیر گردش ..... می‌کند، .....

- ۱) عمومی را از قلب، خارج - نمی‌تواند در خون‌رسانی به شش‌ها نقش داشته باشد.
- ۲) ششی را از قلب، خارج - می‌تواند با قطورترین حفره قلبی در ارتباط باشد.
- ۳) ششی را به قلب، وارد - نمی‌تواند در خارج از حفره قفسه سینه یافت گردد.
- ۴) عمومی را به قلب، وارد - می‌تواند خون تیره را از اندام‌های بالایی یا پایینی قلب جمع‌آوری کند.
- 0465** مسیری از گردش خون انسان که سمت چپ قلب را از خون ..... می‌کند، ..... مسیر دیگر گردش خون، .....

- ۱) پر - برخلاف - خون تیره خروجی از قلب را به طور مستقیم وارد شبکه مویرگی درون قفسه سینه می‌کند.
- ۲) خالی - همانند - طی عبور از شبکه مویرگی، مواد غذایی و گازی موردنیاز را در اختیار یاخته‌ها قرار می‌دهد.
- ۳) خالی - برخلاف - بیش از یک رگ با فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر را به قلب وارد می‌کند.
- ۴) پر - همانند - یک سرخرگ با خون غنی از گاز اکسیژن را از پایین‌ترین حفرات قلبی خارج می‌کند.

**0466** اولین رگی که از سرخرگ آئورت منشعب می‌شود، دارای کدام مشخصه زیر نمی‌باشد؟

- ۱) سخت شدن دیواره آن، کاهش فشار خون را می‌تواند به همراه داشته باشد.
- ۲) طی آنژیوگرافی، باز یا بسته بودن آن می‌تواند بررسی شود.
- ۳) در نهایت خون آن‌ها به دهلیز چپ تخلیه می‌شود.
- ۴) انشعابات آن بر روی نوعی بافت پیوندی قابل مشاهده است.

**0467** کدام گزینه عبارت زیر را مناسب کامل می‌کند؟

- «در دستگاه گردش خون یک فرد سالم، هر ..... قطعاً .....»
- ۱) دریچه قلبی - به ماهیچه حفرات بالایی قلب اتصال دارد.
- ۲) شبکه مویرگی - بین دو نوع رگ حاوی خون قرار گرفته است.
- ۳) حفره بطنی - خون را با فشار زیاد به سرخرگ‌های متصل به خود وارد می‌کند.
- ۴) سرخرگ اکلیلی جدا شده از آئورت - در جلوی قلب انشعاباتی را ایجاد می‌کند.

**0468** کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) عمل پیوند قلب در افرادی که سکنه قلبی کرده‌اند، انجام نمی‌گیرد.
- ۲) بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلی توسط لخته قطعاً باعث سکنه قلبی می‌شود.
- ۳) خون عبوری از درون قلب، به تنهایی در تأمین نیازهای تغذیه‌ای و تنفسی قلب مؤثر است.
- ۴) میزان گستردگی شبکه‌های مویرگی گردش خون عمومی بیشتر از گردش خون ششی است.

خارج ۹۹

**0469** 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 منقبض شونده زیادی دارند.
- ۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
- ۴) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، سهم کم‌تری در حمل گاز اکسیژن دارد.

**دریچه‌های قلبی**



**0470** کدام گزینه، در رابطه با دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، نادرست است؟

- ۱) تعداد قطعات تشکیل دهنده 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 کمان‌های ارتجاعی به برآمدگی ماهیچه‌ای درون بطن، اتصال دارند.

**0471** چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در قلب یک فرد سالم و بالغ، هر ..... است.»
- الف) دریچه‌ای که در اثر چین خوردگی بافت پوششی ایجاد شده است، در ارتباط با بافت پیوندی دهلیزها
- ب) قسمتی از لایه ماهیچه‌ای بطن راست، قطورتر از همه بخش‌های دیواره بین دو بطن
- ج) دهلیز با بیش از دو سیاهرگ و هر بطن با یک سرخرگ در ارتباط مستقیم
- د) بطن دارای قدرت بیشتری نسبت به دهلیزها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



0472 در بدن فردی سالم، هر دریچه قلبی که ..... می شود نسبت به سایر دریچه های قلبی .....

- (۱) در ابتدای انقباض بطن ها بسته - در سطح بالاتری قرار گرفته است.
- (۲) با طناب های ارتجاعی به دیواره بطن متصل - اندازه بزرگ تری دارد.
- (۳) مانع بازگشت خون روشن به قلب - در سطح جلوتری قرار گرفته است.
- (۴) مانع بازگشت خون تیره به دهلیز - از تعداد قطعات کم تری تشکیل شده است.

0473 دریچه قلبی که در ابتدای قطورترین سرخرگ بدن قرار گرفته است، برخلاف عقبی ترین دریچه قلبی چه ویژگی دارد؟

- (۱) مانع بازگشت خون به درون بالاترین حفرات قلب می شود.
- (۲) به سمت خارج حفره قلبی باز می شود.
- (۳) خون غنی از کربن دی اکسید را از خود عبور می دهد.
- (۴) در تشکیل صدهای قلبی نقش مهمی دارد.

0474 چند مورد در ارتباط با هر دریچه قلبی که در تماس با خون روشن قرار می گیرد، درست است؟

- |  |   |
|--|---|
| الف) در پی تغییر انقباض بطن چپ، باز یا بسته می شود.        | ب) در انتهای استراحت ماهیچه های بطن ها، باز می شود. |
| ج) کم ترین میزان فشار را به هنگام سیستول بطنی تحمل می کند. | د) با کمک بافت پیوندی به دیواره بطن متصل شده است.   |
| ۴ (۱)  | ۳ (۲)   |
| ۳ (۲)  | ۲ (۳)   |
| ۲ (۴)  | ۱ (۴)   |

0475 کدام گزینه در مورد نخستین دریچه قلبی که در تماس با خون خروجی از هیپوفیز پیشین قرار می گیرد، صادق است؟

- (۱) در حین انقباض ماهیچه های دهلیزها بسته می شود.
- (۲) در بیشتر چرخه فعالیت ماهیچه های قلب، بسته است.
- (۳) بین دو حفره قلبی واجد طناب های ارتجاعی دیده می شود.
- (۴) در سطح پایین تری از سایر دریچه های قلبی قرار گرفته است.

0476 در ساختار قلب یک فرد سالم و بالغ، بزرگ ترین دریچه قلبی ..... کوچک ترین دریچه قلبی .....

- (۱) همانند - در تماس با خون کم اکسیژن موجود در نیمه دربرگیرنده بطن بزرگ تر قلب قرار می گیرد.
- (۲) برخلاف - ضمن اتصال به دیواره بطن راست، عبور خون از حفره قلبی تشکیل دهنده نوک قلب را تنظیم می کند.
- (۳) همانند - با داشتن یاخته هایی مشابه یاخته های پوششی دیواره حبابک، در سطحی جلوتر از سایر دریچه های قلبی قرار دارد.
- (۴) برخلاف - از سه قطعه تقریباً هم اندازه تشکیل شده و به کمک طناب های ارتجاعی به دیواره داخلی قلب متصل است.

0477 در قلب انسان، دریچه سه لختی ..... دریچه دولختی .....

- (۱) برخلاف - هنگام افزایش انقباض بطن، خون عبوری از خود را کاهش می دهد.
- (۲) همانند - با بسته شدن خود، صدای کوتاه تر قلب را ایجاد می کند.
- (۳) برخلاف - در مجاورت گره دهلیزی - بطنی قرار گرفته است.
- (۴) همانند - به طور مستقیم با خون روشن در تماس است.

0478 کدام موارد، ویژگی مشترک همه دریچه های قلبی محسوب می شوند؟

- الف) می توانند در جلوگیری از ورود خون به درون بطن ها نقش داشته باشند.
- ب) دارای یک لایه از یاخته های پوششی با ظاهر استوانه ای شکل هستند.
- ج) توسط یاخته هایی با توانایی تولید ماده زمینه ای، مستحکم تر می شوند.
- د) می توانند به طور همزمان جریان یک طرفه خون را ممکن کنند.

- |            |          |          |            |
|------------|----------|----------|------------|
| ۱) الف - ب | ۲) ج - د | ۳) ب - د | ۴) الف - ج |
|------------|----------|----------|------------|

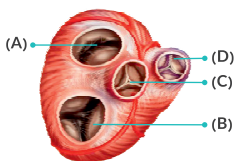
0479 کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست کامل می کند؟

«افزایش فشار خون در ..... موجب ..... دریچه های قلبی می شود که .....

- (۱) بطن ها - باز شدن - از سه قطعه آویخته تشکیل شده اند.
- (۲) دهلیزها - باز شدن - در تماس با خون اکسیژن دار قرار می گیرند.
- (۳) بطن ها - بسته شدن - در سطح بالاتری از دریچه های دیگر هستند.
- (۴) دهلیزها - بسته شدن - در تشکیل صدای گنگ و طولانی قلب نقش دارند.

0480 با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

- (۱) دریچه B همانند A، به واسطه کمان های ارتجاعی به ماهیچه های دهلیزی متصل هستند.
- (۲) دریچه C همانند D، در بخشی از چرخه قلبی، هم زمان با دریچه A باز هستند.
- (۳) دریچه C همانند B، می تواند کشش طناب های ارتجاعی را تغییر دهد.
- (۴) دریچه A همانند D، از بافت پوششی و پیوندی تشکیل شده است.



## صدای قلب و تشریح قلب گوسفند



0481 در بدن فردی سالم، صدای ..... قلب زمانی شنیده می شود که .....

- (۱) اول - امکان ورود خون به درون حفرات پایینی قلب وجود دارد.
- (۲) دوم - برخی دریچه های قلبی به سمت پایین حرکت می کنند.
- (۳) طولانی تر - میزان کشیدگی طناب های ارتجاعی ثابت است.
- (۴) کوتاه تر - مانعی برای بازگشت خون به حفرات بالایی قلب ایجاد می شود.

0482 چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در چرخه فعالیت قلب یک فرد سالم، همزمان با شنیدن صدای طبیعی ..... غیرممکن است.»

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| الف) اول، ورود خون به حفرات پایینی قلب | ب) اول، خروج خون از حفرات بالایی قلب |
| ج) دوم، ورود خون به حفرات بالایی قلب   | د) دوم، خروج خون از حفرات پایینی قلب |
| ۱ (۱)                                  | ۲ (۲)                                |
| ۲ (۲)                                  | ۳ (۳)                                |
| ۳ (۳)                                  | ۴ (۴)                                |







0492 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 پیوندی اتصال‌دهنده استخوان‌ها در محل مفاصل، می‌باشد.
- (۳) در تشکیل و استحکام دریچه‌های قلبی مؤثر است - واجد یاخته‌هایی با ظاهری مشابه یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها است.
- (۴) مستقیماً به نوعی لایه تشکیل‌دهنده بیشتر حجم قلب، متصل است - در تماس با فضای قفسه سینه قرار می‌گیرد.

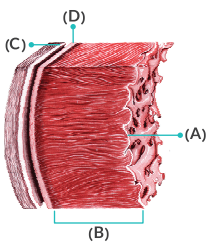
0493 در رابطه با ساختار قلب، چند مورد درست است؟

- (الف) یاخته‌های داخلی‌ترین لایه دیواره قلب، تنها توسط سرخرگ‌های اکلیلی تغذیه می‌شوند.
- (ب) بافت پیوندی لایه میانی قلب، واجد رشته‌هایی است که توانایی ایجاد خاصیت مقاومت دارند.
- (ج) نوع بافت مستحکم‌کننده دریچه‌های قلبی، مشابه بافت غیرپوششی موجود در لایه پیراشامه است.
- (د) بافت متصل‌کننده درون‌شامه به ماهیچه قلب، از یاخته‌هایی فاقد فضای بین یاخته‌ای تشکیل شده است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

0494 با توجه به شکل زیر که ساختار قلب را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) لایه A همانند D، در تماس با نوعی مایع قرار می‌گیرد.
- (۲) لایه B همانند C، یاخته‌هایی با خاصیت انقباض ذاتی را بین بافت پیوندی خود جای داده است.
- (۳) لایه C برخلاف A، دارای لایه‌ای نازک از بافت پوششی است.
- (۴) لایه D برخلاف B، نوعی بافت پیوندی واجد رشته‌های کلاژن اندک دارد.



## ساختار ماهیچه قلب



0495 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.

0496 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.

0497 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، عصب‌دهی 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)

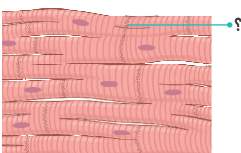
0498 چند مورد زیر در رابطه با بخش اعظم بافت تشکیل‌دهنده ضخیم‌ترین لایه قلب به نادرستی بیان شده است؟

- (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 طویل‌ترین یاخته‌های ماهیچه‌ای، به صورت رشته‌ای و منشعب دیده می‌شوند.
- (د) سیتوپلاسم یاخته‌های آن در زیر میکروسکوپ به صورت خط‌دار مشاهده می‌شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

0499 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.





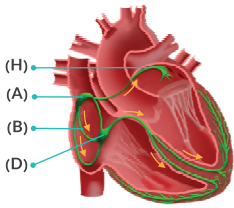


0509 در بدن فردی سالم، وجه ..... گره‌های شبکه هادی قلب در این است که .....

- 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.

0510 با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل زیر، چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟

- الف) انتشار پیام از بخش D به بخش بعدی نسبت به انتشار پیام از بخش A، با سرعت کم‌تری رخ می‌دهد.
- ب) ورود جریان الکتریکی به حفرات بزرگ‌تر قلب تنها از طریق بخش B امکان‌پذیر است.
- ج) بخش A تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های عصبی، انقباض خود را شروع می‌کند.
- د) بخش H در ایجاد موج P در الکتروکاردیوگرام نقش دارد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### چرخه ضربان قلب و برون ده قلبی



0511 در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که ..... غیرممکن است.

- ۱) خون فقط به برخی حفرات قلب وارد می‌شود، خروج خون از قلب
- ۲) حجم خون درون بطن‌ها در حال افزایش است، ورود خون به قلب
- ۳) خون از دهلیزها به صورت غیرفعال خارج می‌شود، خروج خون از بطن‌ها
- ۴) خون در حال ورود به دهلیزها می‌باشد، ورود خون به درون حفرات پایینی قلب

0512 در بخشی از چرخه ضربان قلب فرد سالم و در حال استراحت که خون در حال تجمع درون دهلیزها می‌باشد؛ ممکن نیست .....

- ۱) دریچه‌های 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.

0513 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 دریچه‌های بین دو حفره قلبی مختلف به سمت بالا
- ۳) انقباض ضمیمه‌ترین بخش ماهیچه قلب
- ۴) شنیده شدن صدای قلبی با کمک گوشی پزشکی

0514 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 ساختار قلب وارد می‌شود - خروج خون از قلب غیرممکن است.
- ۴) کم‌تر از نیمی از چرخه ضربان را شامل می‌شود - حجم خون حفرات پایینی قلب کاهش می‌یابد.

0515 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) دریچه‌های 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.

0516 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) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قلب باز باشند.
- ۴) خون درون قلب در حال افزایش باشد.

0517 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.

0518 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 دریچه قلبی بسته است.
  - ب) افزایش - جلویی‌ترین دریچه 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

0519 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 ماهیچه‌ای حفرات بالایی
  - ب) خروج خون از بزرگ‌ترین حفرات قلب
  - ج) خروج خون از کوچک‌ترین حفرات موجود در قلب
  - د) استراحت یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرات پایینی قلب
- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳





**0520** 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 - دریچه‌های قلبی مرتبط با دهلیزها باز هستند.  
 (۴) برخلاف - مدتی کم‌تر از ۴/۰ ثانیه سپری می‌شود.

**0521** در هر دوره چرخه ضربان قلب کمی پس از شنیده شدن صدای .....  
 (۱) پووم، مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود دارد.  
 (۲) تاک، حداکثر حجم خون درون حفرات بزرگ‌تر قلب دیده می‌شود.  
 (۳) پووم، ورود خون به سرخرگ آئورت متوقف می‌شود.  
 (۴) تاک، برخی از حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.

**0522** 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)                                 | ۳ (۳)                         |
| ۲ (۲)                                 | ۴ (۴)                         |

**0523** در دوره کار قلب یک فرد سالم، به‌طور 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 می‌کنند.  
 (۴) بلافاصله بعد از - تمامی حفرات قلبی به سمت بالا قرار گرفته‌اند.

**0524** در هر بخشی از چرخه ضربان قلب که ..... ممکن نیست .....  
 (۱) دریچه دولختی باز است - خون موجود در قلب، افزایش یابد.  
 (۲) همه دریچه‌های قلبی بسته هستند - حفره‌های بالایی قلب منقبض شوند.  
 (۳) دریچه‌های سینی قلب باز هستند - حفرات بالایی قلب در حال استراحت باشند.  
 (۴) دریچه سه‌لختی بسته است - حجم خون حفرات قلبی واجد طناب‌های ارتجاعی کاهش یابد.

**0525** در هر بخشی از چرخه ضربان قلب که جلویی‌ترین دریچه قلبی و عقبی‌ترین دریچه آن بسته هستند؛ به‌طور 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.

**0526** 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.

**0527** 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.

**0528** 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.

**0529** 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 زیرین |
| ۴ (۱)                                 | ۲ (۳)   |
| ۳ (۲)                                 | ۱ (۴)   |

**0530** کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر، مناسب نیست؟

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

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

0531 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 - ۰/۴ ثانیه - بیشترین حجم خون درون بطن‌ها وجود دارد.  
 ب) ابتدای - ۰/۳ ثانیه - صدای تاک از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شود.  
 ج) انتهای - ۰/۳ ثانیه - حفرات بالایی قلب برای انقباض آماده می‌شوند.  
 د) ابتدای - ۰/۱ ثانیه - وضعیت دریچه قلبی متشکل از دو قطعه آویخته و هم اندازه، تغییر می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

0532 در هر بخشی از چرخه ضربان قلب که خون به درون همه حفرات قلبی وارد می‌شود.....

- ۱) ماهیچه‌های بخشی از میوکارد قلب در حال انقباض هستند.  
 ۲) کوچک‌ترین دریچه قلبی مانع ورود 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.

0533 کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست کامل می‌کند؟

- «در هر زمانی از چرخه ضربان قلب طبیعی انسان سالم، که .....»
- ۱) تمامی دریچه‌های قلبی اجازه عبور به خون را می‌دهند، امکان ورود خون به درون دهلیزها وجود دارد.  
 ۲) خون از درون یک حفره قلبی خارج می‌شود، ماهیچه‌های دیواره این حفره قلبی در حال انقباض هستند.  
 ۳) مرکزی‌ترین و بزرگ‌ترین دریچه قلبی، مانع عبور خون می‌شوند، حجم خون موجود در برخی حفرات قلب افزایش می‌یابد.  
 ۴) ماهیچه‌های تمامی حفرات قلبی در حال استراحت‌اند، برخی دریچه‌های قلبی اجازه عبور خون در جهت پایین به بالا را می‌دهند.

0534 چند مورد از موارد زیر در رابطه با برون‌ده قلبی به نادرستی بیان شده است؟

- الف) کاهش دمای بدن برخلاف افزایش ترشح هورمون‌های غدد فوق کلیه، افزایش میزان برون‌ده قلبی می‌باشد.  
 ب) میزان مقاومت دیواره عروق همانند میزان انقباض بطن‌ها، بر مقدار برون‌ده قلبی تأثیرگذار است.  
 ج) در صورت افزایش برگشت خون به دهلیزها، میزان برون‌ده قلبی افزایش می‌یابد.  
 د) مقدار خون خروجی از قلب در هر انقباض برابر با حجم ضربه‌ای می‌باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

0535 امکان رخداد چند مورد از وقایع زیر به صورت همزمان در بدن فردی سالم و در حال استراحت وجود دارد؟

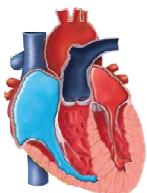
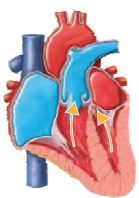
- الف) مشاهده حداکثر حجم خون درون بطن‌ها - مشاهده حداقل فشار خون درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن  
 ب) مشاهده همزمان ورود خون به دهلیزها و خروج خون از آن‌ها - مشاهده روند افزایشی خون درون قلب  
 ج) مشاهده حداقل حجم خون در سرخرگ آئورت - مشاهده حداکثر حجم خون درون دهلیزها  
 د) مشاهده حداقل حجم خون درون دهلیزها - مشاهده حداقل حجم خون درون قلب
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

0536 شکل مقابل، نشان‌دهنده مرحله‌ای از چرخه قلبی انسان می‌باشد که در.....

- ۱) ابتدا و انتهای آن، همه دریچه‌های قلبی بسته هستند.  
 ۲) طول آن، تغییری در حجم خون دهلیزی رخ نمی‌دهد.  
 ۳) ابتدای آن، مقدار خون درون بطن‌ها تغییر نمی‌کند.  
 ۴) انتهای آن، ثبت موج T در نوار قلب، پایان می‌یابد.

0537 کدام گزینه زیر در رابطه با شکل زیر که نشان‌دهنده مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب انسان می‌باشد، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در طول آن، حجم خون درون قلب در حال افزایش است.  
 ۲) تخلیه خون از حفرات بالایی قلب بدون انرژی زیستی است.  
 ۳) در طی آن شنیدن نوعی صدای عادی از سمت چپ قفسه سینه، ممکن است.  
 ۴) شروع آن در حدود ۰/۳ ثانیه قبل از شنیدن صدای یووم می‌باشد.



## نوار قلب



0538 در ارتباط با منحنی نوار قلب، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

- ۱) حداکثر فعالیت الکتریکی ثبت شده مربوط به بخشی از موج نشان‌دهنده فعالیت الکتریکی دهلیزها می‌باشد.  
 ۲) فعالیت الکتریکی قلب در زمان ثبت قله موج P کم‌تر از فعالیت الکتریکی ثبت شده در قله موج T است.  
 ۳) منفی‌ترین فعالیت الکتریکی کمی پیش از حداکثر فعالیت الکتریکی قلب، در نوار قلب ثبت می‌شود.  
 ۴) قسمت انتهایی موج T، کمی پیش از پایان مرحله انقباض قوی‌ترین حفرات قلبی ثبت می‌گردد.





0548 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.

0549 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.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۳ (۲) | ۲ (۳) | ۱ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

0550 در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که ..... ثانیه طول می‌کشد؛ ابتدا ..... و سپس در ادامه آن ..... .

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

0551 اندکی پس از ثبت موج QRS در فردی سالم، به طور حتم .....

- (۱) مرحله ۰/۱ ثانیه چرخه ضربان قلب شروع می‌شود.
- (۲) صدای کوتاه‌تر قلب شنیده می‌شود.
- (۳) خون درون حفرات بالای قلب در حال تجمع است.
- (۴) گره بزرگ‌تر شبکه هادی قلب فعالیت خود را شروع می‌کند.

0552 چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

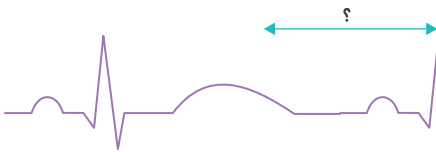
- «بخش ابتدایی موج T در نوار قلب طبیعی، در بخشی از چرخه ضربان قلب ثبت می‌شود که .....»
- (الف) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.
  - (ب) حجم خون موجود در قلب در حال کاهش است.
  - (ج) خون به درون همه حفرات قلب وارد می‌شود.
  - (د) برخی از حفرات قلب در حال استراحت هستند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

0553 در بدن فردی سالم، بلافاصله پس از آن که ثبت موج T پایان می‌یابد، ..... قابل انتظار است.

- (۱) باز شدن دریچه ابتدای قطورترین سرخرگ بدن
- (۲) انقباض گروهی از حفرات ساختار قلب
- (۳) افزایش حجم میزان خون موجود در قلب
- (۴) تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره دهلیزها

0554 کدام مورد زیر در بازه مشخص شده در منحنی نوار قلب مقابل، روی می‌دهد؟

- (۱) ورود خون به بزرگ‌ترین سرخرگ بدن همانند خروج خون از بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن
- (۲) شنیده شدن صدای گنگ و قوی از قلب با تغییر وضعیت گروهی از دریچه‌ها
- (۳) پایان ورود خون به حفره‌ای قلبی با ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای
- (۴) تغییر حجم خون موجود در تمامی حفرات قلبی

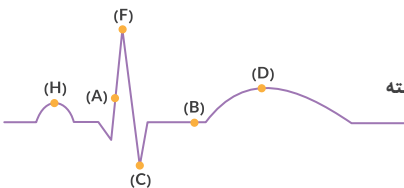


0555 در نوار قلب طبیعی کمی پس از ثبت موج P، ..... اندکی پس از ثبت موج QRS ..... می‌شود.

- (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

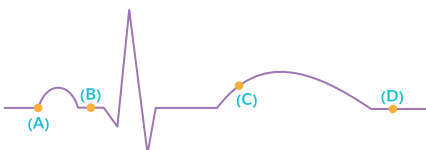
0556 چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در حد فاصل نقاط ..... نوار قلب مقابل ..... همانند ..... قابل مشاهده است.»
- (الف) A تا B - انتشار پیام انقباض در میوکارد 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 میوکارد 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
- |         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| صفر (۱) | ۱ (۲) | ۲ (۳) | ۳ (۴) |
|---------|-------|-------|-------|

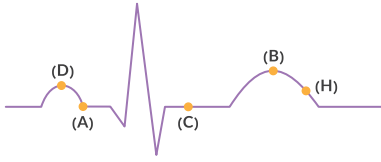


0557 در نقطه‌ای از منحنی ECG مقابل که با حرف ..... مشخص شده است، .....

- (۱) C - طولی‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب در حال وقوع می‌باشد.
- (۲) D - جریان خون از بطن چپ به سرخرگ آئورت برقرار می‌گردد.
- (۳) A - حجم خون درون بطن‌ها، در حال افزایش می‌باشد.
- (۴) B - هیچ قسمتی از قلب، در حال فعالیت نمی‌باشد.







۴ (۴)

- 0558 چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «با توجه به نمودار ECG مقابل در هنگام ثبت نقطه ..... از نقطه ..... است.»  
 الف) D، میزان انتشار پیام انقباض در میوکارد دهلیزها - H، بیش‌تر  
 ب) A، میزان حجم ماهیچه‌های میوکارد در حال انقباض - C، کم‌تر  
 ج) A، تعداد حفرات قلبی که خون تیره دریافت می‌کنند - B، بیش‌تر  
 د) C، حجم خون درون حفرات نزدیک‌تر به پرده دیافراگم - B، کم‌تر
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

## رگها و ساختار بافتی آنها



- 0559 در انسان تمامی رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن و 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.
- 0560 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 تحریک‌کننده 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.

- 0561 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 تغذیه‌کننده بافت ماهیچه‌ای قلب - هموگلوبین غنی از اکسیژن - ترکیب آن با ترکیب خون درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن یکسان است.  
 ۳) سیاهرگ فوق کبدي - 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 گردها - وارد گردش خون ششی می‌شود.

- 0562 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) 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) همه 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)

- 0563 کدام گزینه زیر، مشخصه هر رگی است که دارای خون حاوی اکسیژن می‌باشد؟  
 ۱) تحت تأثیر اعصاب پادهم حس تغییر قطر می‌دهد.  
 ۲) فاقد توانایی تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن می‌باشد.  
 ۳) دیواره ضخیم آن در حفظ پیوستگی جریان خون نقش مهمی دارد.  
 ۴) شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در زیر یاخته‌های سنگفرشی آن دیده می‌شود.

- 0564 کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در قلب فردی سالم و بالغ، رگ خارج‌کننده خون از بطن راست ..... هر رگ وارد‌کننده خون به دهلیز چپ، قطعاً .....»  
 ۱) همانند - در خارجی‌ترین لایه خود رشته‌هایی پروتئینی با قابلیت کشسانی فراوان دارد.  
 ۲) نسبت به - فشار بیشتری را تحمل می‌کند و لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری دارد.  
 ۳) برخلاف - با دور شدن از شبکه مویرگی دچار کاهش فشار خون می‌شود.  
 ۴) در مقایسه با - مقطع عرضی منظم‌تر و دیواره قطورتری دارد.

- 0565 کدام گزینه عبارت زیر را مناسب کامل می‌نماید؟  
 «در بدن انسان، همواره هر رگ خونی که .....»  
 ۱) به یک اندام وارد می‌گردد، دارای دیواره‌ای با قدرت کشسانی زیاد است.  
 ۲) خون را جهت تبادل مواد وارد شبکه مویرگی می‌کند، دارای نبض می‌باشد.  
 ۳) دارای گیرنده‌های حساس به فشارخون باشد، مقدار کمی بافت پیوندی در دیواره خود دارد.  
 ۴) محتویات خود را وارد دهلیز راست می‌کند، در ساختار خود دارای سه نوع بافت اصلی می‌باشد.



**لب کلام:** حداکثر تعداد طناب‌های ارتجاعی در بطن راست دیده می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- ۱ بخش نزولی سرخرگ آئورت از پشت (نه جلوی) سرخرگ ششی عبور می‌کند.
- ۲ قطورترین بخش بطن چپ نسبت به نازک‌ترین بخش آن، در سطحی پایین‌تر (نه بالاتر) قرار گرفته است.
- ۳ در دهلیز چپ، چهار مدخل برای ورود خون به آن وجود دارد که مربوط به چهار سیاهرگ ششی می‌باشند. در دهلیز راست، سه مدخل برای ورود خون به آن وجود دارد که مربوط به محل ورود سیاهرگ‌های زیرین، زیرین و اکلیلی هستند.



بین دهلیز راست و بطن راست، دریچه سه‌لختی و بین دهلیز چپ و بطن چپ، دریچه دولختی وجود دارد. به دلیل این‌که قطعات موجود در دریچه سه‌لختی بیشتر از دریچه دولختی است، تعداد طناب‌های ارتجاعی متصل به آن بیشتر است؛ در نتیجه تعداد طناب‌های ارتجاعی بیشتری در بطن راست در مقایسه با بطن چپ وجود دارد.

حفرات قلب	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حاوی خون تیره (حاوی کربن‌دی‌اکسید زیاد و اکسیژن کم)</li> <li>• خون تیره خروجی از اندام‌های بالایی بدن را از طریق سیاهرگ زیرین و خون خروجی از اندام‌های پایینی بدن را از طریق سیاهرگ زیرین دریافت می‌کند.</li> <li>• از سیاهرگ اکلیلی خون دریافت می‌کند.</li> <li>• گره شروع کننده تحریکات قلبی (گره پیش‌آهنگ) در دیواره این حفره قرار دارد.</li> <li>• بعد از اینکه پیام تحریک دهلیزها، میوکارد آن را در بر گرفت، دهلیزها منقبض و خون موجود در دهلیز راست از طریق باز شدن دریچه سه‌لختی به بطن راست وارد می‌شود.</li> <li>• همواره، چه در هنگام انقباض دهلیزها و چه در هنگام انقباض بطن‌ها، خون تیره دریافت می‌کند.</li> <li>• پیام انقباض به صورت همزمان میوکارد دهلیزها را در بر می‌گیرد و انقباض دهلیزها به صورت همزمان انجام می‌شود.</li> <li>• در دهلیز راست سه مدخل برای ورود خون به آن وجود دارد:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>الف) مدخل سیاهرگ زیرین</li> <li>ب) مدخل سیاهرگ زیرین</li> <li>ج) مدخل سیاهرگ اکلیلی</li> </ul> </li> <li>• در مسیر گردش خون عمومی نقش دارد.</li> </ul>	دهلیز راست
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حاوی خون تیره (حاوی کربن‌دی‌اکسید زیاد و اکسیژن کم)</li> <li>• بعد از انتشار پیام تحریک در میوکارد آن، خون تیره از طریق یک سرخرگ ششی به سمت شش‌ها فرستاده می‌شود.</li> <li>• درون شامه (آندوکارد) موجود در بطن راست، از طریق تارهایی به سه قطعه آویخته دریچه سه‌لختی متصل است.</li> <li>• این بخش با انقباض خود سبب باز شدن دریچه سینی موجود در ابتدای سرخرگ ششی می‌شود.</li> <li>• پیام انتشار تحریک بطن‌ها از طریق دسته تارهای تخصص یافته (رشته‌هایی از بافت هادی در دیواره بین دو بطن) به سراسر بخش‌های بطن ارسال می‌شود.</li> <li>• در مسیر گردش خون ششی نقش دارد.</li> <li>• بزرگ‌ترین حفره قلبی می‌باشد.</li> </ul>	بطن راست
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حاوی خون روشن (حاوی اکسیژن زیاد و کربن‌دی‌اکسید کم)</li> <li>• خون روشن خروجی از شش‌ها را از طریق چهار سیاهرگ ششی دریافت می‌کند.</li> <li>• پیام انقباض از طریق دسته تارهای دهلیزی به دهلیز چپ منتشر می‌شود.</li> <li>• بعد از اینکه پیام تحریک دهلیزها، میوکارد آن را در بر گرفت، دهلیزها منقبض و خون موجود در دهلیز چپ از طریق باز شدن دریچه دولختی به بطن چپ وارد می‌شود.</li> <li>• همواره، چه در هنگام انقباض دهلیزها و چه در هنگام انقباض بطن‌ها، خون روشن دریافت می‌کند.</li> <li>• پیام انقباض به صورت همزمان میوکارد دهلیزها را در بر می‌گیرد و انقباض دهلیزها به صورت همزمان انجام می‌شود.</li> <li>• در دهلیز چپ چهار مدخل برای ورود خون به آن وجود دارد که مربوط به چهار سیاهرگ ششی هستند.</li> <li>• در مسیر گردش خون ششی نقش دارد.</li> <li>• کوچک‌ترین حفره قلبی می‌باشد.</li> </ul>	دهلیز چپ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حاوی خون روشن (حاوی اکسیژن زیاد و کربن‌دی‌اکسید کم)</li> <li>• بعد از انتشار پیام تحریک در میوکارد آن، خون روشن از طریق سرخرگ آئورت به سمت اندام‌های بدن فرستاده می‌شود.</li> <li>• درون شامه (آندوکارد) موجود در بطن چپ، از طریق تارهایی به دو قطعه آویخته دریچه دولختی (میترال) متصل است.</li> <li>• این بخش با انقباض خود سبب باز شدن دریچه سینی موجود در ابتدای سرخرگ آئورت می‌شود.</li> <li>• پیام انتشار تحریک بطن‌ها از طریق دسته تارهای تخصص یافته (رشته‌هایی از بافت هادی در دیواره بین دو بطن) به سراسر بخش‌های بطن ارسال می‌شود.</li> <li>• بطن چپ با پمپاژ خون به درون سرخرگ آئورت در تغذیه قلب از طریق سرخرگ اکلیلی نقش دارد. مدخل سرخرگ اکلیلی در دیواره سرخرگ آئورت قرار دارد.</li> <li>• در مسیر گردش خون عمومی نقش دارد.</li> </ul>	بطن چپ

د) به حفرات پایینی قلب یعنی بطن‌ها، سرخرگ‌ها متصل‌اند. سرخرگ ششی، در مسیر عبور خود، دوشاخه می‌شود. بخش صعودی آئورت در مسیر عبور خود سه شاخه کوچک‌تر را به اندام‌های بالاتر از قلب می‌فرستد. بخش نزولی آئورت به اندام‌های پایین‌تر از قلب خون‌رسانی می‌کند.

رگ‌های خونی متصل به قلب	
سرخرگ آئورت	
نقش	انتقال خون روشن از بطن چپ به همه اندام‌های بدن
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است.</li> <li>• بعد از خروج از قلب و در هنگام قوس برداشتن سه سرخرگ از آن منشعب می‌شود که این سه انشعاب به سمت اندام‌های بالایی می‌روند. در ادامه، آئورت، با عبور از روی سرخرگ ششی، به سمت اندام‌های پایینی بدن می‌رود.</li> <li>• در دیواره سرخرگ آئورت، مدخل سرخرگ اکلیلی وجود دارد.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	عمومی
سیاهرگ‌های ششی	
نقش	انتقال خون روشن از شش‌ها به دهلیز چپ
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چهار سیاهرگ ششی خون را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌فرستند.</li> <li>• دو سیاهرگ ششی از شش راست و دو سیاهرگ دیگر از شش چپ، خون خود را به قلب می‌ریزند.</li> <li>• با توجه به این‌که قلب انسان کمی به سمت چپ بدن متمایل شده است، می‌توان گفت سیاهرگ‌های ششی که با شش چپ در ارتباط‌اند، نسبت به سیاهرگ‌های ششی مرتبط با شش راست، کوتاه‌تر می‌باشند.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	ششی
سرخرگ ششی	
نقش	انتقال خون تیره از بطن راست به شش‌ها
ویژگی‌ها و نکات	این رگ خونی بعد از خروج از قلب، در زیر قوس آئورت به دو شاخه (سرخرگ ششی راست و چپ) تقسیم می‌شود. شاخه‌ای که به شش راست (سرخرگ ششی راست) می‌رود، از زیر قوس آئورت عبور می‌کند.
مسیر گردش خون عمومی / ششی	ششی
سیاهرگ زیرین	
نقش	انتقال خون تیره از اندام‌های بالایی بدن به دهلیز راست
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن</li> <li>• خون تیره جمع شده از اندام‌های بالایی بدن را به دهلیز راست منتقل می‌کند.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	عمومی
سیاهرگ زیرین	
نقش	انتقال خون تیره از اندام‌های پایینی بدن به دهلیز راست
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن</li> <li>• خون تیره جمع شده از اندام‌های پایینی بدن را به دهلیز راست منتقل می‌کند.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	عمومی

**سؤال چی می‌گه؟** جلویی‌ترین دریچه قلبی، دریچه 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. 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

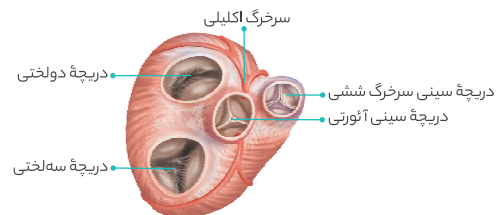
۶) خون درون سرخرگ ششی، تیره است. در خون تیره مقدار اکسیژن نسبت به کربن دی‌اکسید کم‌تر است، نه این‌که در خون تیره اکسیژن وجود ندارد.

**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.

موارد (الف) و (ب) عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی همه موارد

الف) سرخرگ ششی در خروج خون از حفرات نیمه راست قلب نقش دارد. در حفرات نیمه راست قلب یعنی دهلیز و بطن راست، خون تیره (کم‌اکسیژن) وجود دارد؛ بنابراین سرخرگ ششی خون تیره را از نیمه راست قلب خارج می‌کند. ب) سرخرگ آئورت در خروج خون از نیمه چپ قلب نقش دارد. در ابتدای سرخرگ آئورت دریچه سینی وجود دارد که با توجه به شکل از سه قطعه تشکیل شده است.



ج) رگ خارج کننده خون از حفرات بالایی قلب (دهلیزها) وجود ندارد. به دهلیزها تنها رگ‌های وارد کننده خون متصل هستند.

**نکته!** دو سرخرگ خون را مستقیماً از قلب خارج می‌کنند و ۷ سیاهرگ خون را مستقیماً به قلب وارد می‌کنند.





مسیرهای گردش خون عمومی (بزرگ)	مسیر گردش خون ششی (کوچک)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های کوچک منشعب از آن</li> <li>• شبکه مویرگی موجود در اندام‌های بدن</li> <li>• سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ‌های کوچک متصل به آن</li> <li>• عروق اکلیلی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سرخرگ ششی و سرخرگ‌های کوچک منشعب از آن</li> <li>• شبکه مویرگی تشکیل شده در شش‌ها</li> <li>• سیاهرگ‌های ششی و سیاهرگ‌های کوچک متصل به آن</li> </ul>
<p>بطن چپ ← سرخرگ آئورت ← شبکه مویرگی در اندام‌های بالایی و پایینی بدن ← سیاهرگ‌های کوچک‌تر ← سیاهرگ اکلیلی ← دهلیز راست</p>	<p>بطن راست ← سرخرگ ششی ← سرخرگ‌های کوچک‌تر ← شبکه مویرگی در مجاور حبابک‌های موجود در شش ← سیاهرگ‌های کوچک‌تر ← چهار سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ</p>

رگ‌های تشکیل دهنده این مسیر

قسمت‌های تشکیل دهنده این مسیر



بطن چپ با قطورترین 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**

قطورترین حفره قلبی، بطن چپ و قطورترین سرخرگ بدن، سرخرگ آئورت می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

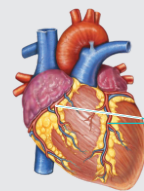
- بطن راست خون تیره را به شش‌ها می‌فرستد. لایه میانی بطن راست ضخامت کم‌تری نسبت به بطن چپ دارد.
- بطن‌ها با دو دریچه قلبی ارتباط مستقیم دارند. دهلیزها نسبت به بطن‌ها، مدت زمان بیشتری از خون پر می‌شوند. به دهلیزها ۸/۵ ثانیه و به بطن‌ها ۵/۵ ثانیه خون وارد می‌شود.
- دهلیز چپ با سیاهرگ‌های ششی که حاوی خون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

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



**سؤال چی می‌گه؟** در گردش خون ششی، خون تیره‌ای که از قلب خارج می‌شود بلافاصله 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).

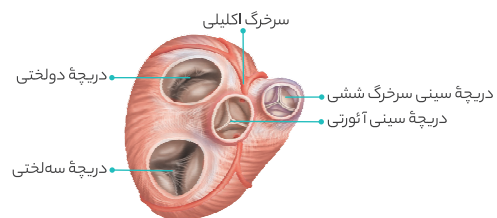
سرخرگ‌های اکلیلی	
نقش	انتقال خون روشن موجود در سرخرگ آئورت به بافت‌های قلبی
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• از دیواره سرخرگ آئورت جدا و دو شاخه می‌شود. یکی از شاخه‌های آن به سمت پشتی قلب و دیگری به سمت جلویی قلب می‌رود.</li> <li>• در تغذیه بافت‌های قلبی نقش دارد.</li> <li>• کوچک‌ترین سرخرگ متصل به قلب محسوب می‌شود.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	عمومی
سیاهرگ اکلیلی	
نقش	انتقال خون تیره از بافت‌های قلبی به دهلیز راست
ویژگی‌ها و نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• از به هم پیوستن چند شاخه سیاهرگی که خون را از بافت‌های قلب جمع‌آوری می‌کنند، تشکیل می‌شود.</li> <li>• خون تیره خود را به دهلیز راست می‌ریزد.</li> </ul>
مسیر گردش خون عمومی / ششی	عمومی



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی



**سؤال چی می‌گه؟** سرخرگ آئورت در خون‌رسانی به دست‌ها و پاها نقش دارد. دقت کنید که اولین انشعاب سرخرگ آئورت، مربوط به سرخرگ اکلیلی است. این انشعاب با توجه به شکل، بلافاصله در بخش ابتدایی آئورت و در محل دریچه سینی از آئورت جدا می‌شود؛ در حالی که اولین انشعاب سرخرگ ششی (سرخرگی که خون تیره را از قلب خارج می‌کند) پس از خروج از قلب و در زیر قوس آئورت می‌باشد.



**بررسی سایر گزینه‌ها**

- همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ آئورت بلافاصله در مجاورت با بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- با وجود این‌که سرخرگ آئورت، مربوط به نیمه چپ قلب است؛ اما با توجه به شکل کتاب درسی، در سمت راست سرخرگ ششی (سرخرگ خروجی از بطن راست) مشاهده می‌شود.
- انشعابات سرخرگ‌های اکلیلی که کوچک‌ترین سرخرگ‌های متصل به حفره‌های قلبی هستند، از آئورت انشعاب گرفته‌اند و خون خود را از آن دریافت می‌کنند.

**نکته**

سرخرگ آئورت، بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است.

موارد (الف)، (ب) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

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 اندام می‌شود و پس از تبادلات گازی، اندام 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 شبکهٔ مویرگی می‌شود؛ در حالی که در گردش خون عمومی، به طور معمول خون روشن وارد ابتدای مویرگ 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.



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

نکته!

درون قفسهٔ 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) قوتورترین حفرهٔ قلبی است.
- ۳ سیاهرگ اکلیلی و بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، خون مسیر گردش عمومی را به قلب وارد می‌کنند. سیاهرگ اکلیلی، خون تیرهٔ موجود در خود بافت قلب را جمع‌آوری می‌کند، نه اندام‌های بالایی یا پایینی قلب.



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 تیرهٔ موجود در بطن راست از طریق سرخرگ ششی وارد شبکهٔ مویرگی شش‌ها می‌شود و در آنجا عمل تبادل گازهای تنفسی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ 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.

۳ 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.

۴ 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 لانه‌کبوتری
ششی	سرخرگ ششی	چهار سیاهرگ ششی	کمتر	قفسهٔ سینه	ندارد
عمومی	آئورت	بزرگ سیاهرگ‌های زبرین و زیرین و سیاهرگ اکلیلی	بیشتر	تمام بدن	دارد



سؤال چی می‌گه؟ اولین رگی که از سرخرگ آئورت منشعب می‌شود، یک سرخرگ اکلیلی است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ تصلب شرایین (سخت شدن دیواره) می‌تواند باعث اختلال در خون‌رسانی سرخرگ‌های اکلیلی قلب شود. در این حالت با ضعیف شدن یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، کاهش فشار خون امکان‌پذیر است.
- ۲ در طی آنژیوگرافی (رگ‌نگاری) این امکان وجود دارد که باز یا بسته بودن رگ‌های اکلیلی مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، انشعابات سرخرگ اکلیلی بر روی بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) قابل مشاهده‌اند.

کدام گزینه در مورد رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ قلب صادق نیست؟

- ۱ در تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های قلبی مؤثر هستند.
- ۲ هرگاه توسط لختهٔ خونی مسدود شوند، تصلب شرایین قلب را ایجاد می‌کنند.
- ۳ در حد فاصل بین دهلیزها و بطن‌ها قابل مشاهده هستند.
- ۴ به واسطهٔ دو سرخرگ از طرفین آئورت منشعب می‌شوند.

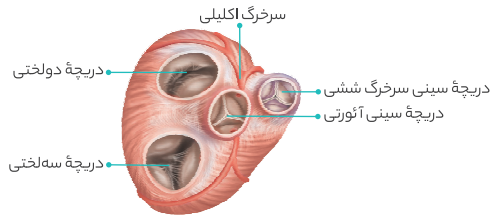
۲ عروق تغذیه‌کنندهٔ قلب انسان، همان عروق اکلیلی هستند. تصلب شرایین یعنی سخت شدن دیوارهٔ سرخرگ‌های اکلیلی و ربطی به ایجاد لختهٔ خون ندارد.



همان‌طور که در شکل‌های ۳ و ۴ کتاب درسی مشخص است، هر کدام از سرخرگ‌های اکلیلی که از آئورت جدا شده‌اند، در جلوی قلب انشعاباتی ایجاد کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ منظور از حفرات بالایی قلب، دهلیزها هستند. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی توسط طناب‌های ارتجاعی به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها متصل هستند.
- ۲ دقت کنید که شبکه‌های مویرگی به طور معمول بین دو نوع رگ (یک سرخرگ و یک سیاهرگ) قرار دارند و این امکان وجود دارد که بین دو سیاهرگ یا دو سرخرگ



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

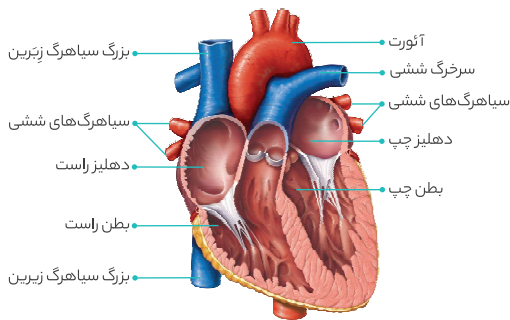


موارد (ج) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی همهٔ موارد**

الف) دریچه‌های دستگاه گردش خون همگی در اثر چین خوردگی بافت پوششی ایجاد شده‌اند. در قلب، دریچه‌های سینی با بافت پیوندی دیوارهٔ دهلیزها ارتباطی ندارند.

ب) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، قسمت‌هایی از لایهٔ ماهیچه‌ای بطن راست، قطر کم‌تری نسبت به دیوارهٔ بین دو بطن دارد.



ج) دهلیز چپ با چهار سیاهرگ ششی و دهلیز راست با سه سیاهرگ (زیرین، زبرین، و اکلیلی) در ارتباط است. بطن چپ با سرخرگ آئورت و بطن راست با سرخرگ ششی ارتباط دارد.

د) در قلب انسان، قدرت بطن‌ها از دهلیزها بیشتر است.



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

**بررسی سایر گزینه‌ها**

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

**نکته**

دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند.

نیز قرار بگیرند. به عنوان مثال در کلیه‌ها، گلومرول بین سرخرگ آوران و وایران قرار دارد. همین‌طور شبکهٔ مویرگی در کبد، بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی قرار دارد.

**لب کلام اینک:** شبکهٔ مویرگی می‌تواند بین دو رگ از یک نوع نیز مشاهده شود. **دقت کنید** که هر یک از بطن‌ها، خون را به درون یک سرخرگ (نه سرخرگ‌ها) وارد می‌کند.

**نکته**

در کنکورهای اخیر، جمع یا مفرد بودن کلمات خیلی اهمیت پیدا کرده است.



با توجه به شکل، گردش خون عمومی گسترده‌تر از گردش خون ششی است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- 1 با توجه به متن کتاب در صفحهٔ اول فصل 4 دهم، پیوند قلب در افرادی که سکتۀ قلبی کرده‌اند، می‌تواند انجام شود.
- 2 در این گزینه به جای «قطعاً» باید «ممکن است» استفاده می‌شد.
- 3 این گزینه طبق متن کتاب درسی دهم غلطه!



به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زیرین و بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ کرونری (اکلیلی) 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**

- 1 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.
- 2 سیاهرگ‌ها در لایهٔ میانی دیوارهٔ خود ماهیچه‌های صاف دارند.
- 3 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 اکلیلی درست نیست.



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

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- 1 هر دوی این دریچه‌ها از سه قطعه تشکیل شده‌اند.
- 2 همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، مدخل دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها از دریچه‌های سینی بزرگ‌تر است.



دریچه‌های موجود در قلب		
دریچه‌های دهلیزی - بطنی		
ویژگی‌ها و نکات	ساختار	محل حضور
<ul style="list-style-type: none"> <li>در ساختار این دریچه‌ها هم بافت پوششی سنگفرشی و هم بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.</li> <li>این دریچه‌ها، ساختار ماهیچه‌ای ندارند.</li> <li>در هنگام انقباض بطنی بسته‌اند و از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.</li> <li>با بسته شدن این دریچه‌ها، صدای اول قلب (پووم) تولید می‌شود.</li> <li>در هنگام انقباض دهلیزی و استراحت عمومی قلب بازند تا خون از دهلیزها به بطن‌ها بریزد.</li> <li>در ابتدای سیستول بطنی بسته و در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>در اثر چین خوردگی بافت پوششی سنگفرشی موجود در لایه درون شامه (آندوکارد) تشکیل شده‌اند.</li> <li>اسکلت فیبری به استحکام آن‌ها کمک می‌کند. اسکلت فیبری از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است.</li> </ul>	بین دهلیز چپ و بطن چپ
		دولختی (میترال)
دریچه‌های سرخرگی (سینی شکل)		
ویژگی‌ها و نکات	ساختار	محل حضور
<ul style="list-style-type: none"> <li>در ساختار این دریچه‌ها هم بافت پوششی سنگفرشی و هم بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.</li> <li>این دریچه‌ها، ساختار ماهیچه‌ای ندارند.</li> <li>در هنگام انقباض دهلیزی و استراحت عمومی بسته‌اند و از بازگشت خون از سرخرگ‌های آئورت و ششی به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.</li> <li>با بسته شدن این دریچه‌ها، صدای دوم قلب (تاک) تولید می‌شود.</li> <li>در هنگام انقباض بطنی بازند تا خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها وارد شود.</li> <li>در انتهای سیستول بطنی بسته می‌شوند. در هنگام سیستول دهلیزی و در استراحت عمومی قلب، بسته و در هنگام سیستول بطنی، باز هستند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>در اثر چین خوردگی بافت پوششی سنگفرشی موجود در لایه درون شامه (آندوکارد) تشکیل شده‌اند.</li> <li>اسکلت فیبری به استحکام آن‌ها کمک می‌کند. اسکلت فیبری از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است.</li> </ul>	در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها
		سه‌لختی
دریچه موجود در رگ‌ها		
دریچه لانه‌کبوتری		
ویژگی‌ها و نکات	ساختار	محل حضور
<ul style="list-style-type: none"> <li>در هنگام انقباض بافت ماهیچه‌ای موجود در دیواره سیاهرگ، دریچه بالایی باز و دریچه پایینی بسته می‌شود.</li> <li>به جریان یک‌طرفه خون در طول سیاهرگ‌ها کمک می‌کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>در اثر چین خوردگی بافت پوششی سنگفرشی موجود در دیواره رگ‌ها تشکیل شده است.</li> </ul>	در بسیاری از سیاهرگ‌های بدن (مانند سیاهرگ‌های دست و پا)

**نکته!**

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



**سؤال چی می‌گه؟**

دریچه قلبی موجود در ابتدای قطورترین سرخرگ بدن (یعنی آئورت)، دریچه سینی است. عقبی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی است. دریچه سینی به سمت خارج حفرات قلبی باز می‌شود؛ ولی دریچه سه‌لختی به سمت درون بطن چپ باز می‌شود.

**نکته!**

دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت، نزدیک‌ترین دریچه قلبی به محل خروج انشعاب سرخرگ اکلیلی 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.
- ۲ دریچه سینی برخلاف دریچه سه‌لختی، خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می‌دهد.
- ۳ هر دو دریچه در تشکیل صداهای قلبی نقش دارند.



**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:** میزان نیروی وارد شده 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.



هر دوی این دریچه‌ها از سه قطعه تشکیل شده‌اند که تقریباً هم اندازه هستند. همین طور دریچه‌های سینی فاقد طناب‌های ارتجاعی هستند.



دریچه سه‌لختی در سمت راست قلب انسان قرار دارد. گره دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست، بلافاصله در عقب دریچه سه‌لختی است.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- 1 در هنگام افزایش انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند و عبور خون از سطح آن‌ها متوقف می‌شود.
- 2 دقت کنید با بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، صدای اول قلب که طولانی‌تر است، ایجاد می‌شود.
- 3 دریچه دولختی در سمت چپ قلب قرار دارد و خون روشن از آن عبور می‌کند؛ در حالی که دریچه سه‌لختی در سمت راست قلب قرار دارد و خون تیره از آن عبور می‌کند.



موارد (الف) و (ج) درست هستند.

**بررسی همه موارد**

- الف) دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها در حین انقباض بطن‌ها مانع انتقال خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌شوند و دریچه‌های سینی نیز در صورت بسته شدن، مانع از ورود خون از درون سرخرگ‌ها به بطن‌ها می‌شوند. پس همه این دریچه‌ها می‌توانند در جلوگیری از ورود خون به درون بطن‌ها نقش داشته باشند.
- ب) در همه دریچه‌های قلبی، یاخته‌های پوششی سنگفرشی شکل (نه استوانه‌ای) دیده می‌شود.
- ج) یاخته‌های بافت پیوندی اسکلت فیبری، به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کنند. یاخته‌های بافت پیوندی توانایی تولید ماده زمینه‌ای را دارند.
- د) دریچه‌های قلبی به صورت همزمان باز نمی‌باشند؛ پس نمی‌توانند به طور همزمان جریان یک طرفه خون را ممکن سازند.

**نکته**

- 1 تجمع خون در بالای دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باعث باز شدن این دریچه‌ها می‌شود.
- 2 از آن جایی که قلب در سمت چپ بدن قرار دارد؛ بنابراین می‌توان گفت که تمام دریچه‌های قلبی در سمت چپ بدن هستند.
- 3 دریچه‌های قلب < قسمت اعظم آنها پوششی سنگفرشی است + برای افزایش استحکام بافت پیوندی رشته ای در قاعده دریچه‌ها وجود دارد.



**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**

- 1 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.
- 2 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.
- 3 این دریچه، بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد و همان‌طور که می‌دانیم، دهلیز راست طناب ارتجاعی ندارد؛ ولی بطن راست دارد.



**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**

- 1 دریچه سه‌لختی با کمک طناب‌های ارتجاعی به دیواره بطن راست اتصال دارد؛ اما دقت کنید که هم دریچه سه‌لختی و هم دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی در تنظیم جریان عبوری از بطن چپ نقشی ندارند. حواستان باشد که نوک قلب متعلق به دیواره بطن چپ است.
- 2 دریچه سه‌لختی در سطحی عقب‌تر از سایر دریچه‌های قلبی قرار دارد؛ ولی دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی در سطحی جلوتر از بقیه دریچه‌ها می‌باشد. یاخته‌های پوششی سنگفرشی در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند که همانند یاخته‌های پوششی دیواره حبابک‌ها هستند.

دریچه‌های قلب				مکان
دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت	دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی	دریچه سه‌لختی	دریچه دولختی (میترال)	
بین بطن چپ و سرخرگ آئورت	بین بطن راست و سرخرگ ششی	بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	
۳ قطعه‌ای	۳ قطعه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳ قطعه آویخته</li> <li>• از قسمت بالا به دیواره قلب متصل (مرز دهلیز و بطن راست)</li> <li>• از قسمت پایین از طریق چند طناب ارتجاعی به ماهیچه‌های درون بطن راست متصل است.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۲ قطعه آویخته</li> <li>• از قسمت بالا به دیواره قلب متصل (مرز دهلیز و بطن چپ)</li> <li>• از قسمت پایین با کمک چند طناب ارتجاعی به ماهیچه‌های درون بطن چپ متصل است.</li> </ul>	ساختار

دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت	دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی	دریچهٔ سه لختی	دریچهٔ دولختی (میترال)	
بسته	بسته	باز	باز	انقباض دهلیزها
باز	باز	بسته	بسته	انقباض بطنها
بسته	بسته	باز	باز	استراحت عمومی
روشن	تیره	تیره	روشن	خون عبوری از آن؟
<ul style="list-style-type: none"> <li>با بسته شدن مانع برگشت خون از سرخرگ آئورت به بطن چپ می شود.</li> <li>اگر فشار خون در سرخرگ آئورت بیشتر از بطن چپ باشد دریچه بسته می شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>با بسته شدن مانع برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست می شود.</li> <li>اگر فشار خون در سرخرگ بیشتر از بطن راست باشد دریچه بسته می شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>با بسته شدن مانع برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست می شود.</li> <li>اگر فشار خون در بطن راست بیشتر از دهلیز راست باشد دریچه بسته می شود.</li> <li>دریچه یک طرفه (به دلیل وجود طناب های ارتجاعی)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>با بسته شدن مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می شود.</li> <li>اگر فشار خون در بطن چپ بیشتر از دهلیز چپ باشد دریچه بسته می شود.</li> <li>دریچه یک طرفه (به دلیل وجود طناب های ارتجاعی)</li> </ul>	نقش

**نکته!**

**مقایسه اندازهٔ دریچه ها**

سه لختی < دولختی < سینی سرخرگ آئورت < سینی ابتدای سرخرگ ششی

**مقایسه جایگاه دریچه ها از جلو به عقب (سطح شکمی تا سطح پشتی)**

سینی ابتدای سرخرگ ششی < سینی سرخرگ آئورت < دولختی < سه لختی

**در لحظه بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی < صدای اول قلب = پووم، قوی، گنگ و طولانی**

**در لحظه بسته شدن دریچه های سینی < صدای دوم قلب = تاک، کوتاه و واضح**

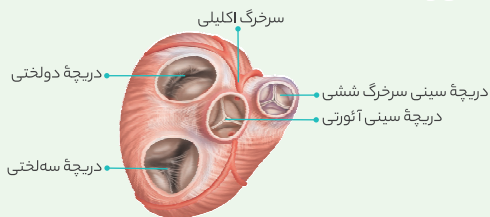
**دریچه ها در هنگام باز شدن یا در طول بسته بودن صدایی ایجاد نمی کنند.**

در ساختار همهٔ دریچه های قلبی، بافت پوششی چین خورده به همراه بافت پیوندی یافت می شود.

**بررسی سایر گزینه ها**

- دقت کنید که دریچه های دولختی و سه لختی به برجستگی های ماهیچه ای بطنی (نه دهلیزی) متصل هستند.
- امکان ندارد که در چرخه قلبی، دریچه های سینی و بین دهلیزها و بطن ها به طور هم زمان باز باشند.
- دریچه های بین دهلیزها و بطن ها برخلاف دریچه های سینی، توسط طناب های ارتجاعی به برآمدگی های ماهیچه ای سطح داخلی بطن متصل هستند؛ بنابراین باز و بسته شدن این دریچه ها برخلاف دریچه های سینی، کشش طناب های ارتجاعی را تغییر می دهد.

**عکس و مکث**



- همهٔ دریچه های قلبی به جز دریچهٔ میترال از سه قطعه تشکیل شده اند و در جهت جریان خون باز می شوند.
- به موارد زیر دقت کنید:
  - دریچهٔ دولختی:** کم قطعه ترین دریچهٔ قلبی
  - دریچهٔ سه لختی:** بزرگ ترین، عقبی ترین و پایین ترین دریچهٔ قلبی
  - دریچهٔ سینی آئورتی:** مرکزی ترین و نزدیک ترین دریچهٔ قلبی به مدخل سرخرگ های اکلیلی
  - دریچهٔ سینی سرخرگ ششی:** کوچک ترین و جلویی ترین دریچهٔ قلبی
  - همانطور که در شکل می بینید، دو سرخرگ اکلیلی پس از خروج از سرخرگ آئورت دو شاخه می شود و یک شاخه آن به سطح جلویی قلب و شاخهٔ دیگر به سطح پشتی قلب می رود.
  - هر چهار دریچهٔ نشان داده شده در شکل، با بطن ها در ارتباط اند و از بازگشت خون به حفرهٔ قبل خود جلوگیری می کنند.
  - دریچهٔ سینی اگرچه در ساختار سرخرگ ها وجود دارد، اما دریچهٔ رگی محسوب نمی شود و جزئی از دریچه های قلبی است.



افزایش فشار خون در دهلیزها موجب باز شدن دریچه های دولختی و سه لختی می شود (البته علت باز شدن این دریچه ها را می توان کاهش فشار خون بطنی در نظر گرفت). خونی که از دریچهٔ میترال عبور می کند، خون روشن و غنی از اکسیژن و خونی که از دریچهٔ سه لختی عبور می کند، خون تیره و کم اکسیژن می باشد. نکته ای 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 اینک:** هر دو نوع دریچهٔ دولختی و سه لختی در تماس با خون اکسیژن دار قرار می گیرند.

**بررسی سایر گزینه ها**

- افزایش فشار خون در بطن ها، باعث می شود تا دریچه های سینی باز شوند. این دریچه ها، از سه قطعه تشکیل شده اند ولی این قطعات آویخته نیستند.
- افزایش فشار خون در بطن ها باعث بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی می شود. دریچهٔ سه لختی در سطح پایین تری از دریچه های سینی قرار دارد.
- افزایش فشار در دهلیزها در بسته شدن هیچ یک از دریچه های قلبی نقش ندارد.



بخش های مشخص شده در شکل عبارتند از: A- دریچهٔ دولختی، B- دریچهٔ سه لختی، C- دریچهٔ سینی آئورتی و D- دریچهٔ سینی سرخرگ ششی.





بررسی سایر گزینه‌ها

۱ و ۳ صدای اول قلب، طولانی‌تر است و در نتیجه بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ایجاد می‌شود که در پی آن، امکان ورود خون از دهلیزها (حفرات بالایی قلب) به بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) وجود ندارد (رد گزینه «۱»). دقت کنید که همزمان با بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی قلب تغییر می‌کند. (رد گزینه «۳»)

نکته

در زمان انقباض بطن‌ها، میزان کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی افزایش پیدا می‌کند.



همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند؛ به جز 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

ج) به طور کلی در هر زمانی از فعالیت قلب، امکان ورود خون به حفرات بالایی 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.

بلافاصله پس از شنیده شدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، .....

- ۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند
- ۲) خون در دهلیزها جمع می‌شود
- ۳) دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته می‌شوند
- ۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً آفت می‌کند

۲ صدای اول قلب با بسته شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن شنیده می‌شود. در پی بسته شدن این دریچه‌ها، خون در دهلیزها جمع می‌شود.

۶ دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از طریق رشته‌هایی و یا طناب‌های ارتجاعی (از جنس بافت پیوندی) به دیواره بطن متصل‌اند و جهت باز شدن آن‌ها به درون بطن‌ها است. دریچه‌های سینی که از چین خوردن بافت پوششی سرخرگ تشکیل شده‌اند، به درون سرخرگ باز می‌شوند.

۷ باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی از ساختار خاص و تفاوت فشار خون در دو طرف آن‌ها نشأت می‌گیرد.

۸ دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی در ابتدای آئورت و بالاتر از دریچه سینی آئورتی قرار دارند.

۹ تعداد انشعابات سرخرگ اکلیلی که در سمت چپ قلب مشاهده می‌شود، سه تا و تعداد انشعابات که در سمت راست قلب مشاهده می‌شود، دوتا است؛ بنابراین در سمت چپ قلب، میزان گستردگی شبکه مویرگی تغذیه‌کننده قلب بیشتر است. با توجه به اینکه در بطن چپ باید نیروی بیشتری برای بیرون‌راندن خون از قلب ایجاد شود، می‌توان دریافت که مصرف انرژی در یاخته‌های آن، بیشتر از یاخته‌های بطن راست می‌باشد و به همین دلیل به اکسیژن و قند بیشتری نیاز دارد.

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

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

کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) دریچه دولختی برخلاف سه‌لختی در سمت چپ بدن قرار گرفته است.
- ۲) دریچه سه‌لختی برخلاف دولختی در ایجاد دومین صدای قلب نقش ندارد.
- ۳) دریچه دولختی برخلاف سه‌لختی در تماس با خون برگشتی از گردش ششی قرار می‌گیرد.
- ۴) دریچه سه‌لختی برخلاف دولختی به دنبال انقباض نیمی از حفرات قلب، خون از آن عبور می‌کند.

۳ دریچه دولختی که در سمت چپ قلب قرار دارد، در تماس با خون بازگشتی از گردش ششی (خون روشن) قرار می‌گیرد.

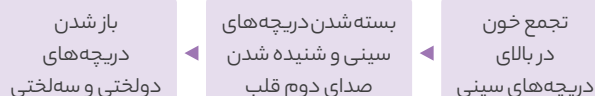


صدای دوم قلب، کوتاه‌تر است و زمانی ایجاد می‌شود که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند و به سمت پایین حرکت می‌کنند (تأیید گزینه «۲») و خون موجود در سرخرگ‌ها به آن‌ها برخورد می‌کند. در این زمان از بازگشت خون به درون حفرات پایینی قلب مانع می‌شود. (رد گزینه «۴»)

نکته

دریچه‌های قلبی

- عامل بسته شدن دریچه‌های سینی ← تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها
- عامل باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ← تجمع خون در سطح بالایی آن‌ها
- عامل بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ← انقباض بطن‌ها
- عامل باز شدن دریچه‌های سینی ← انقباض بطن‌ها



صداهای قلب در یک فرد سالم و بالغ		
نوع	پووم (صدای اول) صدای قوی، گنگ و طولانی قلب	تاک (صدای دوم) صدای واضح و کوتاه‌تر نسبت به صدای اول قلب
علت و زمان تولید این صدا	بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در هنگام شروع انقباض بطن‌ها	بسته شدن دریچه‌های سینی سرخرگی در هنگام شروع استراحت بطن‌ها
نکات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید.</li> <li>• در حالت طبیعی، قلب دو نوع صدا دارد.</li> <li>• متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب، از سالم بودن قلب آگاه می‌شوند. در برخی بیماری‌ها به‌ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.</li> </ul>	

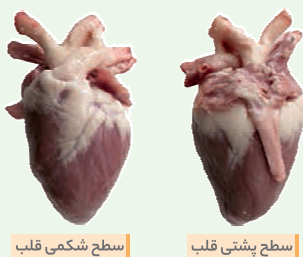


فقط مورد (د) به نادرستی بیان شده است.

#### بررسی همه موارد

الف) در سطح جلویی قلب گوسفند، رگ‌های اکلیلی 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، سه‌لختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی را می‌توان دید.  
 ج) همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، مدخل سرخرگ‌های اکلیلی در مجاورت دریچه سینی قرار دارد.  
 د) دقت کنید که در سطح پشتی قلب فقط یک سیاهرگ اکلیلی (نه سیاهرگ‌های اکلیلی) وجود دارد.

#### عکس و مکث



سطح شکمی قلب

سطح پشتی قلب

- به خصوصیات ظاهری سطح پشتی و شکمی قلب گوسفند و تفاوت‌های بین آنها دقت کنید.
- یافت چربی را بر روی خارجی‌ترین یافت قلب می‌توان مشاهده کرد.
- رگ‌های اصلی قلب، به بخش‌های بالایی آن متصل هستند.
- قلب به گونه‌ای درون قفسه سینه قرار می‌گیرد که نوک آن کمی متمایل به سمت چپ بدن باشد.
- در سطح شکمی قلب برخلاف سطح پشتی آن کمی برآمدگی مشاهده می‌شود.
- دیواره سمت چپ قلب نسبت به دیواره سمت راست آن ضخامت بیشتری دارد.
- رگ‌های اکلیلی هم در سطح شکمی و هم در سطح پشتی قلب قابل مشاهده هستند.



**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، میوکارد معمولی همه حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند. منظور از مصرف بالای ATP در یاخته‌های عضلانی همان انقباض آن‌ها می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

- 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.
- 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.
- 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.



**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
- کم قطعه‌ترین دریچه قلبی ◀ دریچه دولختی
- دریچه قلبی متشکل از سه قطعه ◀ دریچه‌های سینی + دریچه سه‌لختی

#### بررسی سایر گزینه‌ها

- و ۳ کمی پیش از شنیده شدن صدای دوم قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (ممانعت‌کننده 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



**نکته**

نازک‌ترین لایه دیواره قلب، درون شامه 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 برون شامه در تماس با خون قرار نمی‌گیرند.
- ۳. یاخته‌های ماهیچه قلب دارای خاصیت انقباض و تغییر طول هستند، ولی یاخته‌های پیراشامه و برون شامه این طور نیستند!



منظور صورت سؤال، پیراشامه و برون شامه 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 ۲ به یاد داریم، یاخته‌های پوششی به غشای پایه اتصال مستقیم دارند.
- ۲. یاخته‌های بافت پیوندی توانایی تولید ماده زمینه‌ای را دارند و خب همان‌طور که می‌دونیم هر دوی این لایه‌ها یاخته‌های بافت پیوندی دارند.
- ۳. با توجه به شکل کتاب درسی، هم پیراشامه و هم برون شامه ضخامت کم‌تری از ماهیچه قلب دارند.



**سؤال چی می‌گه؟** داخلی‌ترین لایه دیواره قلب، درون شامه است و خارجی‌ترین لایه دیواره قلب، برون شامه است. درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش مهمی دارد، ولی برون شامه 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. برون شامه چندین لایه یاخته‌ای دارد!
- ۲. هر دوی این لایه‌ها، ضخامت کم‌تری نسبت به لایه میانی دیواره قلب دارند.

**نکته**

نازک‌ترین لایه دیواره قلب، درون شامه است و ضخیم‌ترین لایه دیواره آن، ماهیچه قلب است. بنابراین، ضخامت لایه پیراشامه و برون شامه، از درون شامه بیشتر بوده ولی کمتر از ضخامت لایه میانی قلب است.

۳. در ساختار درون شامه هیچ بافت پیوندی دیده نمی‌شود.



لایه میانی، همان لایه ماهیچه قلب است. درون شامه و برون شامه به لایه میانی اتصال دارند. در هر دوی این لایه‌ها، یاخته‌های پوششی قابل مشاهده هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- ۱. بسیاری (نه همه!) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، به رشته‌های کلاژن اتصال دارند.

۸. سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها استحکام کمتری دارند و قطر دهانه آن‌ها بزرگ‌تر است.

۹. سرخرگ‌ها در نبود جریان خون نیز تا حدود زیادی حالت اصلی خود را حفظ کرده و برافراشته می‌مانند؛ درحالی که سیاهرگ‌ها در نبود خون اغلب بر روی هم افتاده و خوابیده به نظر می‌آیند.

۱۰. دیواره سیاهرگ‌ها ضخامت کمتری از دیواره سرخرگ‌ها دارند.

۱۱. با استفاده از ابزار سوند نیز می‌توان سرخرگ را از سیاهرگ شناخت. به این صورت که اگر با ادامه دادن این ابزار در طول رگ‌های خونی به دهلیزها رسیدیم، رگ مربوطه سیاهرگ است؛ درحالی که اگر به بطن‌ها رسیدیم، آن رگ، سرخرگ می‌باشد.

۱۲. از روش وارد کردن سوند برای شناسایی انواع رگ‌ها از یکدیگر نیز می‌توان بهره برد. به عنوان مثال اگر با ادامه دادن سوند در یک رگ به بطن چپ رسیدیم، می‌توان نتیجه گرفت که آن رگ، آئورت است؛ زیرا رگی که از بطن چپ خارج می‌گردد، آئورت می‌باشد.

۱۳. برای تشخیص رگ‌ها از یکدیگر می‌توان از تعداد رگ‌های وارده به حفرات قلب نیز استفاده کرد؛ به عنوان مثال به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ و به دهلیز راست، دو سیاهرگ (اصلی) وارد می‌شوند.

۱۴. عروق و چربی دور قلب نسبت به خود ماهیچه قلبی از رنگ روشن‌تری برخوردارند.

۱۵. طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها از یک طرف به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها و از سمت دیگر به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی اتصال دارند.



**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**

- ۱. برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی، هر دو در ساختار دیواره درونی بطن‌ها قابل مشاهده‌اند.
- ۲. در هر دو سطح قلب، بافت چربی و رگ‌های قلبی، رنگ روشن‌تری دارند.
- ۳. 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



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

ضخامت پیراشامه و برون شامه نسبت به درون شامه بیشتر است.



**نکته!**

**وظایف بافت پیوندی در قلب**

- 1- نوعی بافت پیوندی باعث اتصال درون شامه به لایه میانی قلب می‌شود.
- 2- نوعی بافت پیوندی در لایه میانی وجود داشته و بسیاری از ماهیچه‌های قلبی به آن متصل می‌شوند.
- 3- نوعی بافت پیوندی باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.
- 4- نوعی بافت پیوندی در تشکیل لایه برون شامه و پیراشامه شرکت می‌کند.

بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، خاصیت انقباض ذاتی دارند؛ نه همه آن‌ها! علاوه بر بیرونی‌ترین لایه، در لایه میانی قلب نیز امکان مشاهده بافت پیوندی وجود دارد.



**سؤال چی می‌گه؟**

منظور صورت سؤال، بافت پیوندی موجود در لایه 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**

- 1 بافت پیوندی لایه میانی دیواره قلب، در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد؛ ولی این بافت بر استحکام دریچه‌های لانه کبوتری اثری ندارد.
- 2 بیش‌تر حجم لایه میانی قلب را یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌دهند.
- 3 لایه میانی قلب در تماس با خون درون قلب قرار نمی‌گیرد.

**نکته!**

**در بدن فرد سالم هر لایه که**

- 1 تنها از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است ◀ درون شامه
- 2 هم یاخته‌های پوششی و هم یاخته‌های پیوندی دارد ◀ برون شامه + پیراشامه
- 3 یاخته‌های بافت پیوندی متراکم و رشته‌های کلاژن دارد ◀ برون شامه + ماهیچه قلب + پیراشامه
- 4 یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط را در خود جای داده است ◀ ماهیچه قلب (لایه میانی)
- 5 در تشکیل یا استحکام دریچه‌های قلب مؤثر است ◀ درون شامه + لایه میانی
- 6 بر روی خود بر می‌گردد و لایه‌ای را در اطراف قلب ایجاد می‌کند ◀ برون شامه
- 7 بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب است ◀ برون شامه
- 8 درونی‌ترین لایه دیواره قلب است ◀ درون شامه



بین برون شامه 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 همه یاخته‌های زنده بدن توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ماده را دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- 1 در لایه‌های پیراشامه، برون شامه و درون شامه، یاخته‌های پوششی وجود دارد. در لایه‌های برون شامه و پیراشامه علاوه بر یاخته‌های پوششی، یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای نیز دیده می‌شود؛ ولی در لایه درون شامه نه!
- 2 یاخته‌های پوششی درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند و بافت پیوندی متراکم میوکارد، در افزایش استحکام این دریچه‌ها مؤثر هستند. دقت کنید که یاخته‌های پوششی درون شامه سنگفرشی شکل هستند، اما در لایه میوکارد یاخته‌های سنگفرشی دیده نمی‌شوند.

یاخته‌های درون شامه و برون شامه در تماس مستقیم با لایه ماهیچه‌ای قلب (میوکارد) هستند. هیچ کدام از این دو لایه، در تماس با فضای قفسه سینه قرار ندارند.



موارد «ب» و «ج» درست بیان شده‌اند.

**بررسی همه موارد**

الف) یاخته‌های لایه درون شامه می‌توانند مواد غذایی موردنیاز خود را از خون درون حفرات قلب تأمین کنند.

**نکته!**

هم درون خون تیره و هم درون خون روشن، امکان مشاهده گلوکز و مواد غذایی و اکسیژن وجود دارد؛ اما باید حواستان باشد که غلظت این مواد مغذی در خون تیره کم‌تر از خون روشن است.

ب) در بافت پیوندی لایه میانی قلب، رشته‌های پروتئینی کلاژن دیده می‌شود که باعث ایجاد خاصیت مقاومت در بافت‌های پیوندی می‌شود. (فصل ۱ - دهم)

**ترکیب با گذشته**

در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است. در زردپی و رباط بافت پیوندی متراکم وجود دارد.

**فصل ۱ - دهم**

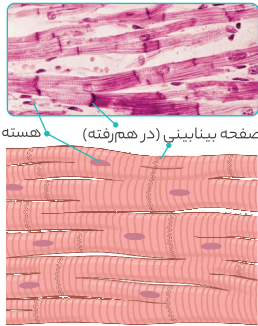
- ج) بافت پیوندی متراکم در استحکام دریچه‌های قلبی مؤثر است. از طرفی، در لایه پیراشامه نیز بافت پیوندی متراکم دیده می‌شود. بنابراین، جنس این دو نوع بافت پیوندی با هم یکی است.
- د) بافت پیوندی در اتصال درون شامه به ماهیچه قلب نقش دارد. همان‌طور که می‌دانیم بین یاخته‌های بافت پیوندی فضای بین یاخته‌ای دیده می‌شود.



لایه‌های A تا D به ترتیب شامل «درون شامه، ماهیچه قلب، پیراشامه و برون شامه» هستند. درون شامه در تماس با خون (نوعی مایع) قرار می‌گیرد. برون شامه نیز در تماس با مایع مؤثر در حرکات روان قلب قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

- 1 لایه B برخلاف C، یاخته‌های ماهیچه‌ای با خاصیت انقباض ذاتی دارد.
- 2 هر دوی این لایه‌ها، بافت پوششی دارند.
- 3 هم در لایه D و هم در لایه B، بافت پیوندی متراکم دیده می‌شود که رشته‌های کلاژن فراوانی دارد.



**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**

- 1 یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به استخوان اتصالی ندارند. در بعضی نواحی مثل بنداره خارجی میزراه، ماهیچه اسکلتی نیز به استخوان متصل نیست.
- 2 بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، به صورت خودبه‌خودی منقبض می‌شوند.
- 3 هم در ماهیچه قلبی و هم در 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
چندهسته‌ای (هسته‌های حاشیه‌ای)	یک یا دوهسته‌ای	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



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.

لایه‌های قلب	
درون شامه	
جنس	یک لایه نازک از جنس بافت پوششی
ویژگی	• درونی‌ترین و نازک‌ترین لایه دیواره قلب • در تماس مستقیم با خون درون قلب • توانایی تأمین مواد موردنیاز خود از خون درون قلب را دارد. • توسط نوعی بافت پیوندی، به ماهیچه قلب متصل می‌شود. • در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند.
ماهیچه قلب	
جنس	ماهیچه‌های قلبی واجد ظاهر مخطط + بافت پیوندی متراکم واجد رشته‌های کلاژن فراوان
ویژگی	• ضخیم‌ترین لایه قلب و لایه میانی دیواره آن • بیشتر حجم این لایه را یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌دهد. • بسیاری یاخته‌های ماهیچه‌ای آن، به رشته‌های کلاژن متصل هستند. • بافت پیوندی متراکم آن در افزایش استحکام دریچه‌های قلب مؤثرند.
برون شامه	
جنس	از جنس بافت پیوندی متراکم و بافت پوششی سنگ فرشی
ویژگی	• بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب که قادر به ایجاد لایه پیراشامه است. • در تماس با مایع مؤثر در محافظت قلب و حرکت روان آن قرار می‌گیرد. • در سطح درونی خود به ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب اتصال دارد.
پیراشامه	
جنس	از جنس بافت پیوندی متراکم و بافت پوششی سنگ فرشی
ویژگی	• لایه‌ای در اطراف قلب که از روی هم برگشتن لایه برون شامه ایجاد می‌شود. • در تماس با مایع مؤثر در محافظت قلب و حرکت روان آن قرار می‌گیرد.



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**

- 1 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.
- 2 تعداد صفحات بینابینی بستگی به انشعابات یاخته ماهیچه‌ای دارد و می‌تواند در یک یاخته بیشتر از دو عدد نیز باشد.
- 3 ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی ظاهر مخطط دارند. دقت کنید که ماهیچه‌های اسکلتی، فاقد صفحات بینابینی هستند.

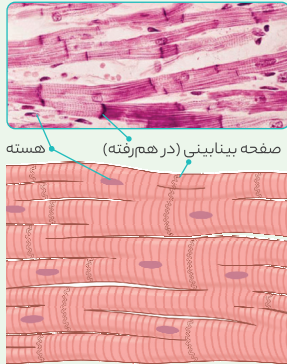
**نکته!**

**عملکرد ماهیچه‌ها**

- صاف و قلبی ← همواره غیرارادی
- اسکلتی ← بیشتر ارادی + گاهاً غیرارادی (در انعکاس‌ها)

د) یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی و اسکلتی در زیر میکروسکوپ به صورت مخطط دیده می‌شوند.

**عکس و مکث**



- ۱ ماهیچه قلبی در برخی از ویژگی‌ها مشابه ماهیچه اسکلتی و در برخی دیگر مشابه ماهیچه صاف است.
- ۲ انقباض غیرارادی دارند.
- ۳ بیشتر یاخته‌های قلبی همانند همه یاخته‌های صاف، یک‌هسته‌ای هستند.
- ۴ هسته یاخته ماهیچه‌ای قلبی در مرکز یاخته قرار دارد و در تماس با غشا نیست.
- ۵ ظاهری مخطط دارند.
- ۶ بعضی یاخته‌های قلبی دارای دو هسته می‌باشند.
- ۷ واحدهای انقباضی موجود در ماهیچه قلبی، با هم منقبض می‌شوند (توده انقباضی).
- ۸ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی برخلاف یاخته‌های صاف و اسکلتی، منشعب هستند.
- ۹ هسته‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی کشیده هستند.
- ۱۰ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند.
- ۱۱ از بین انواع مختلف یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان، داشتن انشعاب و صفحات بینابینی تنها به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی اختصاص دارد.
- ۱۲ صفحات بینابینی مختص عضلات قلبی هستند که موجب تسریع حرکت این ماهیچه‌ها می‌شود؛ بنابراین سرعت انتشار پیام در ماهیچه‌های قلبی بیشتر از سایر ماهیچه‌هاست.

ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی در زیر میکروسکوپ به صورت خط خطی (اعصاب معصاب ندارند!) دیده می‌شوند. دقت کنید که صفحات بینابینی ویژگی 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 گفتم!) 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 همه 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.

**به طور معمول در رابطه با ... نمی‌توان اظهار داشت که ...**

- ۱) ساختار بافتی قلب - در بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، بافت پوششی به همراه بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.
  - ۲) صداهای قلب - در حالت طبیعی، دو صدا وجود دارد که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی، سه‌لختی و سینی‌شکل است.
  - ۳) ساختار ماهیچه قلب - هر یاخته تشکیل‌دهنده بافت ماهیچه‌ای، اغلب یک هسته و بعضی از آنها دو یا چند هسته‌ای هستند.
  - ۴) دریچه‌های قلب - بین دهلیز و بطن در هر طرف قلب، دریچه‌ای است که در انقباض بطن مانع بازگشت خون به دهلیز می‌شود.
- ۳ دقت کنید که یاخته ماهیچه قلبی چند هسته‌ای وجود ندارد.



بخش مشخص شده در شکل صورت سؤال، نشان‌دهنده 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 بالای قلب که همان دهلیزها هستند، به صورت همزمان منقبض می‌شوند و همزمان به حالت استراحت در می‌آیند.

**لب کلام اینکه!** 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.
- ۴ صفحات بینابینی در شکل‌دهی ظاهر مخطط یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش ندارند.



**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. میوکارد 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.



۱۸ نخستین قسمتی از بطن‌ها که پیام تحریک را دریافت می‌کند، دیوارهٔ بین دو بطن است و آخرین بخشی از بطن‌ها که پیام تحریک به آن می‌رسد، بخش فوقانی دیوارهٔ بطن‌ها در مجاورت دریچه‌های دهلیزی - بطنی است.

۱۹ به دلیل ایجاد اختلاف فاصلهٔ زمانی بین انقباض بطن‌ها و انقباض دهلیزها و جلوگیری از انقباض همزمان آن‌ها، فرستادن پیام از گره دوم به درون بطن‌ها با کمی تأخیر رخ می‌دهد.

۲۰ به دو جملهٔ صحیح زیر دقت کنید و تفاوت آنها را دریابید:

الف) دسته‌تارهایی از شبکهٔ هادی که در دهلیز راست قابل مشاهده‌اند همهٔ دسته‌تارهای شبکهٔ هادی قلب

ب) دسته‌تارهایی از شبکهٔ هادی که فقط در دهلیز راست قابل مشاهده‌اند دسته‌تارهای بین‌گرهی

۲۱ حواستان باشد که کل شبکهٔ هادی قلب توانایی تحریک خود به خودی را ندارد؛ بلکه تنها گره پیشاهنگ واحد این توانایی می‌باشد و بقیهٔ شبکهٔ هادی این پیام تحریک را انتقال می‌دهند.

### بررسی همهٔ گزینه‌ها

۱ چهار دستهٔ مختلف از رشته‌های شبکهٔ هادی قلب با گره سینوسی دهلیزی در ارتباط مستقیم هستند.

۲ سه دسته از رشته‌های شبکهٔ هادی قلب، پیام را به گره دهلیزی بطنی وارد می‌کنند. هر دو گرهٔ شبکهٔ هادی قلب در دهلیز راست قرار گرفته‌اند. پس تعداد این حفرات قلبی می‌شود، یکی!

۳ دسته رشته‌های خارج‌کنندهٔ 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!



سؤال چي ميگه؟ منظور صورت سؤال، دهلیز چپ است.

در دیوارهٔ 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

#### حفرهٔ قلبی

- کم‌ترین میزان شبکهٔ هادی قلب در آن دیده می‌شود. ◀ دهلیز چپ
- بیشترین میزان شبکهٔ هادی قلب در آن قابل مشاهده است. ◀ یکی از بطن‌ها
- گره‌های شبکهٔ هادی قلب را در خود جای داده است. ◀ دهلیز راست
- رشته‌های بین‌گرهی 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 حفرهٔ قلبی فقط در ارتباط با دریچهٔ دولختی قرار دارد.
- ۲ بیشترین میزان طناب‌های ارتجاعی در بطن راست دیده می‌شود.
- ۳ فعالیت انقباضی ماهیچه‌های دیوارهٔ 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.

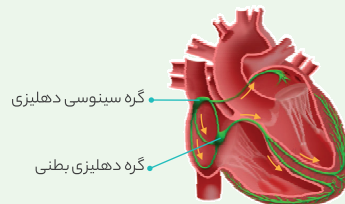


با توجه به شکل زیر تک‌گزینه‌ها رو بررسی کردیم و به این نتیجه رسیدیم که موارد مطرح شده در گزینه‌ها به ترتیب، چهار، سه، یک و سه می‌باشند.

### عکس و مکث

۱ ترتیب هدایت پیام در شبکهٔ هادی قلب:

- گره پیشاهنگ
- دسته‌تارهای بین دو گره و همزمان دسته‌تار دهلیز چپ
- گره دهلیزی - بطنی
- دیوارهٔ بین دو بطن
- نوک قلب
- دیوارهٔ خارجی بطن‌ها



۲ گره اول و دوم، هر دو در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند؛ اما گره اول بزرگ‌تر بوده و در سطح بالاتری از گره دوم قرار دارد.

۳ رشته‌های هدایت‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ در دو حفرهٔ دهلیز راست و چپ دیده می‌شوند. آخرین بخش از این رشته‌های شبکهٔ هادی، در مجاورت محل ورود سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ قرار دارد.

۴ گره پیشاهنگ پیام‌های الکتریکی را به ۴ دسته‌تار شبکهٔ هادی ارسال می‌کند؛ در صورتی که گره دهلیزی - بطنی تنها به یک دسته‌تار هادی پیام وارد می‌کند.

۵ بخشی از مسیر حرکت پیام الکتریکی در رشته‌های هدایت‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ، به سمت بالا می‌باشد.

۶ هر دو گره شبکهٔ هادی با ۴ دسته‌تار شبکهٔ هادی در ارتباط هستند.

۷ رشته‌های بین دو گره شبکهٔ هادی که پیام را از گره اول وارد گره دوم می‌کنند، به طور کامل درون دهلیز راست قرار دارند.

۸ طول دسته‌تارهای تشکیل‌دهندهٔ سه دسته از رشته‌های بین‌گرهی با هم تفاوت دارد. همین‌طور طول هر یک از این دسته‌تار کمتر از طول دسته‌تار هدایت‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ است.

۹ رشته‌های خارج‌کنندهٔ پیام از گرهٔ دوم، ابتدا در دیوارهٔ بین دو بطن به دو شاخه تقسیم می‌شوند و سپس به نوک قلب رسیده و در نهایت به سمت بالا (نزدیکی دریچه‌های دهلیزی-بطنی) حرکت می‌کنند.

۱۰ جهت حرکت پیام در رشته‌های خارج‌کنندهٔ پیام از گره .....؟

الف) اول؛ پایین ◀ بالا ◀ پایین

ب) دوم؛ بالا ◀ پایین ◀ بالا

۱۱ کم‌ترین میزان تراکم شبکهٔ هادی قلب، در دهلیز چپ مشاهده می‌شود.

۱۲ انتقال پیام از دهلیز راست به چپ از طریق شبکهٔ هادی و صفحات بینابینی؛ ولی انتقال پیام از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق شبکهٔ هادی قلب رخ می‌دهد.

۱۳ تحریک و انقباض بطن‌ها از بخش پایینی آنها شروع می‌شود و در ادامه به طرف بالا حرکت می‌کند؛ زیرا رشته‌های شبکهٔ هادی قلب ابتدا به نوک بطن‌ها و سپس به قسمت‌های بالاتر در دیوارهٔ خارجی آنها پیام ارسال می‌کند.

۱۴ گسترده‌ترین رشته‌های شبکهٔ هادی قلب با گره دوم در ارتباط هستند.

۱۵ بیشترین میزان شبکهٔ هادی قلب در بطن چپ مشاهده می‌شود.

۱۶ نخستین حفرهٔ قلبی که پیام‌های الکتریکی در آن ایجاد می‌شود، دهلیز راست است.

۱۷ دریچهٔ سینی ابتدای آئورت در سطح بالاتری از گره دهلیزی - بطنی و در سطح پایین‌تری از گره پیشاهنگ قرار گرفته است.





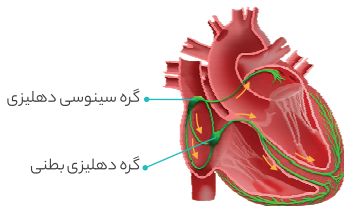
همان‌طور که می‌دانیم همهٔ یاخته‌های شبکهٔ هادی قلب در لایهٔ میانی هستند و خون‌رسانی به این یاخته‌ها مثل بقیهٔ یاخته‌های لایهٔ میانی قلب، توسط انشعابات سرخرگ اکلیلی (کوچک‌ترین سرخرگ‌های متصل به قلب) انجام می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

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



رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ از دیوارهٔ بین دو دهلیز عبور می‌کنند، از گرهٔ پیشاهنگ انشعاب می‌گیرند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، گرهٔ پیشاهنگ در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست واقع شده است.



#### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ دقت کنید که در انسان، شروع انقباض بطن‌ها از پایین صورت می‌گیرد، زیرا موج انقباضی ابتدا به نوک بطن‌ها (پایین) می‌رود.

#### نکته

انقباض و تحریک بطن‌ها از بخش پایین آن‌ها شروع می‌شود و به طرف بالا ادامه پیدا می‌کند. زیرا رشته‌های منتقل‌کنندهٔ گره دوم به بطن‌ها ابتدا به نوک بطن‌ها و سپس به قسمت‌های بالاتر، پیام‌های الکتریکی را ارسال می‌کنند.

- ۳ با توجه به شکل، شبکهٔ هادی از دهلیز چپ به بطن چپ وارد نمی‌شود.

#### نکته

دسته تارهای دهلیزی همانند سایر بخش‌های شبکهٔ هادی از جنس یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی هستند و همانند سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای معمولی موجود در لایهٔ میانی قلب، از طریق عروق اکلیلی تغذیه می‌شوند.

- ۴ با توجه به شکل، رشته‌های بین دو گره، فقط در دهلیز راست هستند.



با توجه به شکل قلبی، گستردگی رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به بطن‌ها بیشتر از رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ است.

#### نکته

گسترده‌ترین رشته‌های شبکهٔ هادی قلب، با گره دوم قلب در ارتباط هستند.



**سؤال چي ميگه؟** رشته‌های بین دو گره شبکهٔ هادی و رشته‌های منتقل‌کنندهٔ پیام به دهلیز چپ با گره سینوسی دهلیزی ارتباط مستقیم دارند. موارد «الف» و «ب» و «ج» دربارهٔ این دسته تارها درست هستند.

#### بررسی همهٔ موارد

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

#### نکته

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



در محل ارتباط ماهیچه‌های قلبی دهلیزها به ماهیچه‌های قلبی بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد؛ به طوری که انتشار پیام انقباض از دهلیزها به بطن‌ها، فقط از طریق شبکهٔ هادی قلب رخ می‌دهد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ همان‌طور که در شکل قلبی مشخص است، برابند جهت هدایت پیام‌های الکتریکی توسط شبکهٔ هادی به طور کلی همواره به سمت چپ قلب می‌باشد؛ به جز هنگامی که انتشار پیام از نوک قلب به دیوارهٔ لایهٔ میانی بطن راست رخ می‌دهد.
- ۲ انتشار پیام‌های الکتریکی در ماهیچه‌های بطن‌ها از طریق رشته‌های شبکهٔ هادی و سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ میانی بطن‌ها، امکان‌پذیر است.
- ۳ انتقال پیام‌های الکتریکی به دهلیز چپ هم از طریق شبکهٔ هادی و هم توسط ماهیچهٔ معمولی قلبی ممکن است.

#### نکته

در لایهٔ میانی قلب، رشته‌های عصبی خودمختار وجود دارند که این رشته‌ها می‌توانند بر فعالیت تارهای شبکهٔ هادی مؤثر باشند.

#### در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند

- ۱ سبب انقباض یاخته‌های هر دو بطن شوند.
- ۲ سبب انقباض همزمان همهٔ تارهای ماهیچه‌ای قلب شوند.
- ۳ در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.
- ۴ تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

۲ در قلب یک فرد سالم، فرستادن پیام از گرهٔ دهلیزی - بطنی به درون بطن‌ها با فاصلهٔ زمانی انجام می‌شود. بنابراین ابتدا، ماهیچهٔ دهلیزها و سپس ماهیچهٔ بطن‌ها منقبض می‌شوند و هیچ‌گاه همهٔ تارهای قلب همزمان با هم منقبض نمی‌شوند.



- ۳ هر دو گره شبکه هادی، در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- ۴ همان طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، رشته های منتقل کننده پیام به دهلیز چپ نیز در انتها منشعب می شوند.

ویژگی ها و نکات	محل حضور	گره ها	رشته های قلب
<ul style="list-style-type: none"> <li>اندازه بزرگ تری از گره دوم دارد.</li> <li>به صورت خودبه خود و بدون تحریک عصبی موجب شروع تکانه های قلبی می شود.</li> </ul>	دیواره پشتی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین	گره اول یا گره سینوسی دهلیزی (پیشاهنگ یا ضربان ساز)	گره های رشته های منتقل کننده پیام به دهلیز چپ
پیام تحریک انقباض ایجاد شده در گره اول را به دسته تارهای بطنی انتقال می دهد.	دیواره پشتی دهلیز راست، بلافاصله در عقب دریچه سه لختی	گره دوم یا گره دهلیزی بطنی	
این تارها در انتشار پیام تحریک از گره اول به دهلیز چپ نقش دارند.	در دهلیزها، بین گره اول و دهلیز چپ	رشته های منتقل کننده پیام به دهلیز چپ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>از لایه عایق بین دهلیزها و بطن ها عبور می کند.</li> <li>در دیواره بین دو بطن، دو شاخه می شود و هر شاخه آن به هر یک از بطن ها می رود.</li> <li>تا رسیدن آن به نوک بطن ها و دیواره آن، به شاخه های باریک تری تقسیم می شود.</li> <li>پیام انتشار تحریک را به سرعت به بطن ها منتقل می کند؛ بنابراین سرعت هدایت جریان الکتریکی در آن ها زیاد است.</li> </ul>	دیواره بین دو بطن و در دیواره بطن ها	رشته های منتقل کننده پیام به بطن ها	رشته های گرهی
<ul style="list-style-type: none"> <li>شامل دسته ای از تارهای ماهیچه ای خاص هستند که با همدیگر ارتباط یافته ای تنگ انگی دارند.</li> <li>پیام تحریک انقباض را از گره اول به گره دوم منتقل می کنند.</li> </ul>	در دهلیز راست، بین دو گره اول و دوم	رشته های بین گرهی	



گره دهلیزی بطنی، دقیقاً در پشت دریچه سه لختی (عقبی ترین دریچه قلبی) قرار دارد. پس گره کوچک تر که همان گره دهلیزی بطنی است فاصله کمتری از دریچه سه لختی دارد.

**بررسی سایر گزینه ها**

- ۱ تکانه های طبیعی قلب فقط توسط گره پیشاهنگ ایجاد می شود و گره دوم در ایجاد این تکانه ها هیچ کاری نمی کند!
- ۳ گره سینوسی دهلیزی، گره بزرگ تر و گره دهلیزی بطنی گره کوچک تر می باشد. 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 بزرگ تر بوده و در سطح بالاتری از گره دوم قرار گرفته است.

**بررسی سایر گزینه ها**

- ۱ گره ضربان ساز یا پیشاهنگ در مقایسه با گره دیگر، بزرگ تر است.
- ۲ قاعده بطن ها و بخشی از آن ها که در مجاورت بافت عایق بین دهلیزها و بطن ها قرار دارد، در مقایسه با سایر قسمت های بطن (از جمله نوک بطن) دیرتر پیام تحریک را دریافت می کند.

**نکته**

رشته های خارج کننده پیام تحریک از گره دوم شبکه هادی قلب، قبل از رسیدن به نوک قلب به دو شاخه تقسیم می شوند.

- ۲ کم سرعت ترین انتقال پیام در شبکه گرهی قلب، مربوط به انتقال آن از گره دوم به دیواره بطن ها می باشد، پس این گزینه هم غلطه!

**نکته**

به علت ایجاد اختلاف فاصله زمانی بین انقباض دهلیزها و انقباض بطن ها و جلوگیری از انقباض همزمان آن ها، فرستادن پیام از گره دوم به درون بطن با کمی تأخیر مواجه می شود.



**سؤال چ می گه؟** شبکه هادی قلب بعضی از یاخته های ماهیچه قلب هستند که برای تحریک خودبه خودی قلب اختصاصی شده اند. دهلیزها نسبت به بطن ها، فاصله کمتری تا غده تیروئید دارند. درست است دیگه! این دسته تارها هم در دهلیز راست و هم در دهلیز چپ قابل مشاهده هستند.

**بررسی سایر گزینه ها**

- ۱ با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی، غده تیموس دقیقاً در مقابل دهلیزها قرار گرفته است؛ بنابراین بطن ها نسبت به دهلیزها فاصله بیشتری تا تیموس دارند. برخی از یاخته های ماهیچه ای عادی میوکارد با دسته تارهای بطنی در ارتباط مستقیم هستند. در واقع، این دسته تارها پیام تحریک را به برخی یاخته های ماهیچه ای میوکارد منتقل می کنند و سپس از محل صفحات بینابینی، پیام تحریک بین یاخته های مختلف میوکارد منتقل می شود.

**لب کلام اینک!** گروهی از یاخته های ماهیچه ای عادی میوکارد با دسته تارهای بطنی در ارتباط مستقیم هستند.

- ۲ منظور بخش اول صورت سؤال، دهلیزها هستند. دسته تار مرتبط با دهلیز چپ، فقط با گره سینوسی دهلیزی در ارتباط مستقیم است.
- ۳ منظور از بخش اول صورت سؤال، بطن ها هستند. با توجه به شکل ۷ کتاب درسی، دسته تارهای بطنی موجود در دیواره بطن چپ، پیام های تحریک را به سمت چپ منتقل می کنند و دسته تارهای بطنی موجود در دیواره بطن راست، پیام های تحریک را به سمت راست منتقل می کنند. اینم بگم که منظور از پتانسیل عمل همون پیام عصبیه!



همان طور که در شکل نیز مشخص است، رشته های منتقل کننده پیام به دهلیز چپ از گره سینوسی - دهلیزی که در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد، منشأ گرفته اند و تا دهلیز چپ امتداد پیدا کرده اند؛ در حالی که رشته های بین گرهی فقط در دیواره دهلیز راست قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه ها**

- ۱ همان طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، شبکه هادی در بخش هایی از لایه میانی قلب وجود ندارد.

**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**

۱ 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.

۲ 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.

۳ 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.



**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 حین 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.



**سؤال چی می‌گه؟**

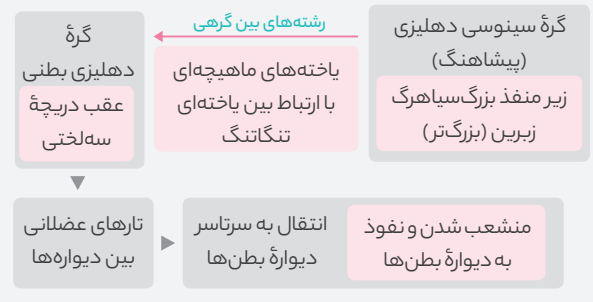
در حین سیستول بطن‌ها پس از آن‌که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند (به سمت بالا حرکت می‌کنند) و نخستین صدای قلب شنیده می‌شود، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز می‌شوند و خون به درون این سرخرگ‌ها وارد می‌شود. (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

۴ گره‌های اول و دوم هر دو در دیواره پستی 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!

**به منظور تولید و هدایت پیام الکتریکی در قلب انسان، تکانه‌های الکتریکی تولیدشده توسط گره ..... از طریق ..... به ..... منتقل خواهد شد.**

- ۱) سینوسی دهلیزی - یاخته‌های عصبی بین دو گره، در نهایت - نوک بطن چپ
- ۲) موجود در پشت دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی - تارهای عضلانی خاص بین دو دیواره، نهایتاً - دیواره بطن‌ها
- ۳) بزرگ‌تر - یاخته‌های ماهیچه‌ای با ارتباط یاخته‌ای تنگاتنگ - گره هدایت‌کننده پیام به شبکه عضلانی بین دو دیواره بطن‌ها
- ۴) دهلیزی بطنی - رشته‌های بین گرهی - گره موجود در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین

**۳**



بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: A: گره سینوسی دهلیزی، B: رشته‌های بین‌گره‌ای، D: گره دهلیزی بطنی و H: دسته رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ. موارد (الف) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

**بررسی همه موارد**

الف) فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان گفت که انتشار پیام گره دهلیزی - بطنی به بخش بعدی نسبت به انتشار پیام گره سینوسی - دهلیزی، با سرعت کم‌تری رخ می‌دهد.

ب) دقت کنید که ورود جریان الکتریکی به بطن (حفرات بزرگ‌تر قلبی) از طریق دسته تارهای بطنی رخ می‌دهد.

ج) انقباض گره سینوسی - دهلیزی بدون نیاز به تحریک عصبی و به صورت خودبه‌خودی شروع می‌شود.

د) به دنبال فعالیت گره پیشاهنگ و انتشار موج انقباض توسط رشته‌های منتقل‌کننده پیام به دهلیز چپ، در دهلیز، موج P در الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود.

**نکته**

گره سینوسی - دهلیزی، بزرگ‌ترین گره شبکه هادی قلب می‌باشد. این گره، پیام‌های الکتریکی را به ۴ دسته از رشته‌های شبکه هادی ارسال می‌کند؛ در حالی که گره دهلیزی - بطنی تنها به یک دسته از رشته‌های شبکه هادی، پیام وارد می‌کند.



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.



۳ 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.

۴ مرحله انقباض دهلیزها (۱/۱ ثانیه) و مرحله انقباض بطن‌ها (۳/۳ 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.



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

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۲ و ۳ فقط در سیستول بطن‌ها (۳/۳ ثانیه) ماهیچه‌های دیواره بطن‌ها در حال انقباض هستند و حجم خونی که درون بطن‌ها می‌باشد، در حال کم شدن است. پس در بخشی (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



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.

دقت کنید که وقایع مربوط به گزینه‌های «۲» و «۴» در ابتدای سیستول و کمی پیش از باز شدن دریچه سرخرگ‌های 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.

**در تمامی طول مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در فرد سالم و در حال استراحت ۳/۳ ثانیه به طول می‌انجامد،**

- ۱ دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.
- ۲ حجم خون دهلیزها در حال کاهش است.
- ۳ حجم خون درون بطن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴ بزرگ‌ترین حفره قلبی در حال انقباض است.

۴ سیستول بطن‌ها، ۳/۳ ثانیه طول می‌کشد و همان‌طور که از اسمش پیداست، در این مرحله ماهیچه‌های بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلبی) در حال انقباض هستند.



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.

مراحل هر دوره قلبی	سیستول دهلیزی حدود ۱/۱ ثانیه	سیستول بطنی حدود ۳/۳ ثانیه	استراحت عمومی حدود ۴/۴ 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 بزرگ‌سیاهرگ‌ها و سیاهرگ اکلیلی 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



مراحل هر دوره قلبی	سیستول دهلیزی حدود ۱/۳ ثانیه	سیستول بطنی حدود ۳/۴ ثانیه	استراحت عمومی حدود ۰/۴ ثانیه
حجم خون بطن‌ها	در حال افزایش	در حال کاهش	در حال افزایش
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 سینی شکل	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
صداها 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



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)

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 کلی قلب تا پایان سیستول دهلیزها، حجم خون درون بطن‌ها دارد 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 بالایی قلب، در حال انقباض هستند؛ ولی در استراحت کلی قلب این‌طور نیست (رد مورد د).



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

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



۲ صداهای قلبی از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شوند، پس اصلاً دیگه سراغ فکر کردن راجب این گزینه نمی‌رویم!

۳ مدت زمان گفته شده در این گزینه کمی بیشتر از  $\frac{1}{4}$  ثانیه (حدود  $\frac{1}{5}$  ثانیه) است.



صدای اول قلب، پیوم می‌باشد و کمی پس از آن دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند. بنابراین پس از این زمان، مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود دارد که همان دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی هستند.

**نکته!**

در هر چرخه ضربان قلب، در دو بخش تمامی دریاچه‌های قلبی بسته هستند و امکان ورود و خروج خون بطن‌ها وجود ندارد:

۱ در ابتدای مرحله سیستول بطنی ◀ در حد فاصل شنیدن صدای اول تا پیش از باز شدن دریاچه‌های سینی

۲ در ابتدای مرحله استراحت عمومی ◀ در حد فاصل شنیدن صدای دوم تا پیش از باز شدن دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۳ صدای دوم قلب، تاک است. این صدا در ابتدای دیاستول عمومی شنیده می‌شود، ولی باید دقت کنید که پس از این زمان حجم خون بطن‌ها کم می‌باشد. دقت کنید که حداکثر حجم خون درون بطن‌ها، در ابتدای سیستول بطنی مشاهده می‌شود.

**نکته!**

در هر چرخه ضربان قلب، حداکثر حجم خون بطن‌ها در ابتدای مرحله سیستول بطنی (پیش از باز شدن دریاچه‌های سینی) دیده می‌شود و حداقل حجم خون بطن‌ها در ابتدای مرحله استراحت عمومی (پیش از باز شدن دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی) دیده می‌شود.

۴ در ابتدای سیستول بطن‌ها پس از شنیده شدن صدای اول قلب و سپس باز شدن دریاچه‌های سینی، ورود خون به درون سرخرگ آئورت آغاز می‌شود.

۵ پس از این زمان، چون هنوز در مرحله دیاستول عمومی قرار داریم، همه حفرات قلبی در حال استراحت هستند.



**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.

**بررسی همه موارد**

الف) در ابتدای سیستول بطنی، با باز شدن دریاچه‌های 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، این طور نیست!

**نکته!**

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



**سؤال چی میگه؟** نیمی از مدت زمان چرخه قلبی می‌شود  $\frac{1}{4}$  ثانیه و باید دنبال گزینه‌ای باشیم که فقط در حدود  $\frac{1}{4}$  ثانیه رخ می‌دهد؛ ولی متأسفانه در هیچ‌یک از موارد، چنین چیزی پیدا نمی‌کنیم!

**بررسی همه موارد**

الف) ماهیچه‌های دهلیزها در حدود  $\frac{1}{1}$  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  $\frac{1}{7}$  ثانیه و لایه میانی بطن‌ها در مدت حدود  $\frac{1}{5}$  ثانیه، در هر دوره از چرخه ضربان قلب در حال استراحت می‌باشند.

ب) خون در حین سیستول بطنی از بزرگ‌ترین حفرات قلب (بطن‌ها) خارج می‌شود و خب همون طور که می‌دونیم؛ طول این مرحله،  $\frac{1}{3}$  ثانیه است.

ج) در تمامی مراحل فعالیت قلب، به جز سیستول بطن‌ها (که  $\frac{1}{3}$  ثانیه طول می‌کشد) خون می‌تواند از دهلیزها خارج شود. پس مدت زمان این مورد هم می‌شود،  $\frac{1}{5}$  ثانیه!

**نکته!**

در هر دوره از چرخه ضربان قلب، در حدود  $\frac{1}{5}$  ثانیه خون از دهلیزها خارج می‌شود و در حدود  $\frac{1}{3}$  ثانیه خون از بطن‌ها خارج می‌گردد.

د) ماهیچه‌های لایه میانی بطن‌ها در  $\frac{1}{3}$  ثانیه منقبض هستند و در  $\frac{1}{5}$  ثانیه استراحت می‌کنند. پس مدت زمان این گزینه هم  $\frac{1}{5}$  است.



**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 دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی باز باشند و برعکس، هر زمانی از فعالیت قلب که قرار است تا خون از دهلیزها خارج نشود، این دریاچه‌ها باید بسته باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ 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.

**کدام گزینه در ارتباط با زمانی از چرخه ضربان قلب که ماهیچه‌های دیوارهٔ**

بطن‌ها در حال استراحت هستند، درست بیان شده است؟

- ۱) فعالیت گره ضربان ساز دور از انتظار است.
- ۲) کمی بیشتر از انقباض این ماهیچه‌ها طول می‌کشد.
- ۳) فشار خون سرخرگ آئورت به صفر می‌رسد.
- ۴) حجم خون حفرات قلبی دیگر، همواره در حال افزایش است.

**ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها در دیاستول عمومی و سیستول دهلیزها در**

حال استراحت می‌باشند. مدت زمان سیستول بطنی،  $\frac{3}{8}$  ثانیه و مدت زمان دیاستول ماهیچه‌های آن،  $\frac{5}{8}$  ثانیه می‌باشد. در رابطه با گزینهٔ «۳» باید بگوییم که فشارخون سرخرگ آئورت بین حداقل و حداکثر در نوسان است.



**سؤال چی می‌گه؟** جلویی‌ترین دریچهٔ قلب، دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ

آئورت و عقبی‌ترین دریچهٔ آن، دریچهٔ سه‌لختی می‌باشد.

دقت کنید که در دو زمان در هر چرخهٔ ضربان قلب همهٔ دریچه‌های 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 همهٔ 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**

در این زمان امکان ورود خون به دهلیزها وجود دارد ولی امکان خروج خون از این حفرات قلبی وجود ندارد. بنابراین در این زمان‌ها حجم خون دهلیزها افزایش می‌یابد. **لب کلام:** در زمان بسته بودن همهٔ دریچه‌های قلب، حجم خون دهلیزها افزایش و حجم خون قلب نیز افزایش پیدا می‌کند.

در هیچ‌یک از این زمان‌ها، امکان خروج خون از حفرات قلبی وجود ندارد. واقع در این مرحله خون وارد دهلیزها می‌شود؛ ولی نه از دهلیزها خارج می‌شود و نه از بطن‌ها!

در ابتدای سیستول بطن‌ها، ماهیچه‌های دیوارهٔ بطن‌ها منقبض می‌شوند؛ ولی در ابتدای دیاستول، هیچ‌یک از حفرات قلبی در حال انقباض نیستند.



**سؤال چی می‌گه؟** در ابتدای سیستول بطن‌ها، بیشترین حجم خون درون

بطن‌ها مشاهده می‌شود.  $\frac{6}{8}$  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 دیوارهٔ دهلیزها، در حال آماده شدن برای انقباض هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

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



در دورهٔ قلب انسان، در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی صدای دوم (صدای کوتاه‌تر قلب) را که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی است، می‌شنویم. دقیقاً در همان لحظه یعنی در ابتدای مرحلهٔ 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 فواصل شنیده شدن صدای دوم قلب و باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، برای مدت کوتاهی تمام دریچه‌های قلبی بسته‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

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

**نکته!**

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

$\frac{4}{8}$  ثانیه بعد از صدای دوم قلب، یعنی ابتدای مرحلهٔ سیستول دهلیزی در مرحلهٔ سیستول دهلیزی، ماهیچهٔ دهلیزها منقبض می‌شود، نه این‌که خود را برای انقباض آماده کند.

پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، دریچه‌های قلبی در پایین‌ترین محل خود قرار می‌گیرند.



در دو نقطه از چرخهٔ قلبی، همهٔ دریچه‌های قلب بسته هستند. یکی از این نقاط در ابتدای سیستول بطن‌ها (پس از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و پیش از باز شدن دریچه‌های سینی) است و نقطهٔ دیگری نیز در ابتدای دیاستول عمومی (پس از بسته شدن دریچه‌های سینی و پیش از باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی) می‌باشد. در همهٔ این نقاط، دهلیزها در حال استراحت می‌باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

در حین سیستول دهلیزها و دیاستول عمومی، دریچهٔ دولختی باز است. در این زمان‌ها، دریچه‌های سینی بسته هستند و امکان خروج خون از قلب وجود ندارد؛ بنابراین در این زمان‌ها، حجم خون درون قلب به علت ورود خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها، افزایش می‌یابد.

**نکته!**

در هر چرخهٔ ضربان قلب، حداقل حجم خون درون قلب در انتهای مرحلهٔ سیستول بطن‌ها و حداکثر حجم خون درون قلب در ابتدای مرحلهٔ سیستول بطن‌ها دیده می‌شود.

در سیستول بطن‌ها، دریچه‌های سینی قلب باز می‌باشند. می‌دانیم که حین سیستول بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت است.

دریچهٔ سه‌لختی در حین انقباض بطن‌ها بسته است. با توجه به مطالبی که در فعالیت کتاب درسی گفته شده است، در زمان سیستول بطن‌ها، حجم خون بطن‌ها (حفرات قلبی واجد طناب‌های ارتجاعی) کاهش می‌یابد.



ب) هم در سیستم دهلزها و هم در دیاستول عمومی، ماهیچه‌های عادی دیواره بطن‌ها در حال استراحت هستند و طول آن‌ها کاهش نمی‌یابد.  
ج) نخستین صدای قلبی در ابتدای سیستم بطن‌ها شنیده می‌شود، ولی در سیستم دهلزی هیچ صدای طبیعی از قلب شنیده نمی‌شود.  
د) گره سینوسی دهلزی در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار گرفته است. این گره موجب می‌شود تا دهلزها آماده انقباض شوند. پس این گره در دیاستول عمومی قلب در حال فعالیت است، ولی در سیستم دهلزها نه!



**سؤال چی می‌گه؟** درجه سینی آئورتی، مرکزی‌ترین درجه قلبی می‌باشد. پیش از باز شدن درجه‌های سینی، درجه‌های دهلزی - بطنی بسته می‌شوند و صدای اول قلب ایجاد می‌شود.  
صدای اول قلب، در زمان حرکت درجه‌های دهلزی - بطنی به سمت بالا (بسته شدن این درجه‌ها) 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 درجه‌های سینی) فشار خون درون آئورت در سطح پایینی قرار دارد.

۲ باز و بسته شدن درجه‌های قلبی نتیجه مستقیم انقباض یا انقباض بطن‌هاست. زمانی که بطن‌ها منقبض می‌شوند، درجه‌های دهلزی بطنی بسته و درجه‌های سینی باز می‌شوند و زمانی که منبسط می‌شوند، درجه‌های دهلزی بطنی باز و سینی‌ها بسته می‌شوند. قبل از باز شدن درجه‌های 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 درجه‌های دهلزی - بطنی و سپس سبب باز شدن درجه‌های سینی می‌شود.

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

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



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 سیستم دهلزها می‌باشد نیز هنوز خون وارد بطن‌ها می‌شود. پس حداکثر حجم خون در بطن‌ها در انتهای سیستم دهلزها قابل مشاهده است.

ب) سیستم بطنی، ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد. صدای تاک در ابتدای دیاستول عمومی قلب شنیده می‌شود، نه در ابتدای سیستم بطن‌ها.  
ج) حفرات بالای قلب در اواخر مرحله استراحت عمومی برای انقباض آماده می‌شوند! د) در ابتدای سیستم دهلزها (مرحله ۰/۱ ثانیه‌ای چرخه قلب) وضعیت درجه‌های دولختی و سه لختی تغییر نمی‌کند. درجه دولختی از دو قطعه آویخته تشکیل شده است.

**نکته!**

جهت حرکت خون در هنگام عبور از درجه‌های دولختی و سه لختی از بالا به پایین بوده و جهت حرکت خون هنگام عبور از درجه‌های سینی از پایین به بالا می‌باشد.

۲ در دیاستول عمومی خون دارد 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.



**سؤال چی می‌گه؟** بسته شدن درجه دولختی مربوط به ابتدای سیستم بطن‌هاست. ۰/۲ ثانیه پس از ابتدای سیستم بطن‌ها می‌شود، اواخر سیستم آن‌ها! ۰/۴۵ ثانیه پیش از ابتدای سیستم بطن‌ها هم می‌شود، ابتدای دیاستول عمومی قلب.  
پس باید انتهای سیستم بطن را با ابتدای دیاستول عمومی قلب مقایسه کنیم. همان‌طور که مشخص است، در سیستم 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 سیستم 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 سیستم بطنی شنیده نمی‌شود، بلکه مربوط به ابتدای دیاستول عمومی است.  
۳ در انتهای سیستم بطنی، درجه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند.



**سؤال چی می‌گه؟** در انتهای سیستم دهلزها حداقل حجم خون درون این حفرات قلبی مشاهده می‌شود. ۰/۱ ثانیه پس از این زمان، می‌شود نیمه ابتدایی سیستم بطن‌ها.  
در این زمان، خون دارد به سرعت، به درون سرخرگ آئورت وارد می‌شود و حجم خون درون قلب کاهش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها**

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



**سؤال چی می‌گه؟** سیستم دهلزی، ۰/۱ ثانیه و سیستم بطنی، ۰/۳ ثانیه و دیاستول عمومی، ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد.  
موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را درست تکمیل می‌کنند.

**بررسی همه موارد**

الف) در سیستم دهلزها، خون از درجه‌های سینی عبور نمی‌کند، ولی در سیستم بطن‌ها خون می‌تواند از این درجه‌ها عبور کند. پس این مورد درست است!



بررسی همه موارد

الف) برون ده قلبی با تعداد ضربان قلب و مقدار حجم ضربه‌ای رابطه مستقیم دارد. کاهش دمای بدن سبب کاهش سوخت‌وساز و کاهش ضربان قلب و افزایش ترشح هورمون‌های غده فوق کلیه سبب افزایش ضربان قلب می‌شود. (فصل ۴ - یازدهم)

ترکیب با آینده

هورمون‌های اپی نفرین و نور اپی نفرین از بخش مرکزی غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند و با اثر بر دستگاه گردش خون، موجب افزایش فشارخون و افزایش ضربان قلب می‌گردند.

فصل ۴ - یازدهم

ب) هم میزان مقاومت عروق خونی در برابر جریان خون و هم میزان نیروی انقباض قلب، بر میزان برون ده قلبی مؤثرند.  
ج) افزایش برگشت خون به قلب، موجب افزایش تحریک انقباض قلب و در نتیجه، سبب افزایش برون ده می‌شود.  
د) به حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن (نه کل قلب!) خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند.



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 سیستول 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 باز شدن 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 باز شدن 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.  
په سری سؤالا هم هستن که مراحل مختلف په مکانیسم مشخص رو از نظر زمان وقوع مراحل مختلف اون فرایند با هم مقایسه میکنن. توی این سبک از سؤالا، شما باید از قبل آمادگی داشته باشین و سر جلسه زیاد کار خاصی از دستتون برنمید. 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!



شکل نشان دهنده مرحله سیستول بطنی است. در بخشی از ابتدای انقباض بطنی، همه دریچه‌های قلبی بسته هستند؛ بنابراین حجم خون درون بطن تغییری نمی‌کند.



سؤال چی میگه؟ در زمانی که دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند، خون به درون همه حفرات 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 میوکارد دهلیزها منقبض می‌شوند، ولی در دیاستول عمومی همه بخش‌های قلب در حال استراحت هستند.  
۳) 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.  
۴) 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.



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 حفرات 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.  
۴) در مرحله استراحت عمومی، تمامی حفرات 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.



موارد الف) و د) به نادرستی بیان شده‌اند.



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.



**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. (ردگزینه «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.



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!



**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 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!

#### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ همه دریچه‌های قلبی در ابتدای سیستول بطنی و ابتدای استراحت عمومی بسته هستند.
- ۲ در طول سیستول بطنی، خون وارد دهلیزها می‌شود و جمع شدن خون درون دهلیزها، باعث می‌گردد تا حجم خون دهلیزها افزایش یابد.
- ۳ موج T، کمی بعد از پایان انقباض بطن‌ها، پایان می‌یابد (در اوایل استراحت عمومی). دقت داشته باشید که کمی پیش از پایان ثبت موج T، مرحله استراحت عمومی شروع می‌گردد.



شکل، نشان‌دهنده مرحله استراحت عمومی قلب می‌باشد. مرحله استراحت عمومی قلب در حدود ۵/۰ ثانیه قبل از شنیدن صدای پیوم آغاز می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ در این مرحله، حجم خون درون قلب در حال افزایش است.

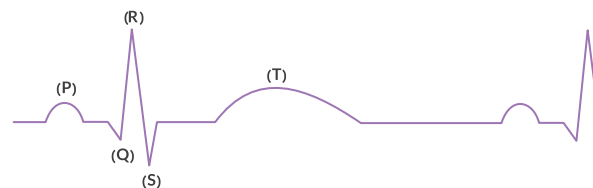
#### نکته

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

- ۲ در مرحله استراحت عمومی، ورود خون دهلیزها به بطن‌ها بدون نیاز به انقباض دهلیز و به صورت غیرفعال رخ می‌دهد.
- ۳ صداهای قلبی در ابتدای استراحت عمومی و ابتدای سیستول بطنی شنیده می‌شوند.



با توجه به شکل که نشان‌دهنده منحنی نوار قلب است، حداکثر فعالیت الکتریکی در زمان ثبت موج P کم‌تر از حداکثر فعالیت الکتریکی در زمان ثبت موج T است. یا به عبارت دیگر، فعالیت الکتریکی قلب در قله موج P، کم‌تر از قله موج T می‌باشد.



#### بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱ حداکثر فعالیت الکتریکی قلب در R ثبت می‌شود. در این زمان، موج QRS در حال ثبت است که نشان‌دهنده فعالیت الکتریکی بطن‌ها می‌باشد.
- ۲ منفی‌ترین فعالیت الکتریکی قلب در S ثبت می‌شود. با توجه به منحنی نوار قلب، در هر چرخه ضربان قلب، ابتدا R (حداکثر فعالیت الکتریکی قلب) و سپس S (منفی‌ترین فعالیت الکتریکی قلب) ثبت می‌گردد.
- ۳ قسمت انتهایی موج T در ابتدای مرحله استراحت عمومی ثبت می‌شود.



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



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 دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی باز و دریاچه‌های سینی بسته هستند.

د) از صدای دوم (تاک) تا صدای اول (پووم) دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.



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

صداها 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 بالایی 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

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

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



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



سؤال چی می‌گه؟ کم‌ترین پتانسیل الکتریکی نوار قلب، مربوط به موج S است.

اندکی پس از این زمان بطن‌ها در حال انقباض هستند. نه این‌که آماده انقباض شوند (رد گزینه «۱»). دقت داشته باشید که هم‌زمان با سیستول بطن‌ها، به علت بسته بودن دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی، حجم خون حفرات بالایی قلب یا دهلیزها بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در این زمان، خون در حال خروج از بطن‌ها می‌باشد و در نتیجه آن حجم خون درون قلب در حال کاهش است.

۲) خروج خون از دریاچه سینی ابتدای سرخرگ ششی (جلویی‌ترین دریاچه قلبی) در این زمان ممکن است.



هنگام انقباض بطن‌ها، حجم آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. در مرحله انقباض بطن‌ها، موج T که موج استراحت بطن‌ها می‌باشد، تشکیل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) انتشار پیام الکتریکی در بطن، بعد از انتشار پیام الکتریکی در دهلیز چپ می‌باشد؛ زیرا انقباض دهلیزها زودتر از انقباض بطن‌ها انجام می‌گیرد.

۲) صدای دوم قلب در ابتدای مرحله استراحت عمومی شنیده می‌شود. در مرحله استراحت عمومی، تمام حفرات قلبی در حال استراحت می‌باشند.

نکته

در مرحله استراحت عمومی، تمامی حفرات قلبی در حال استراحت هستند ولی در مرحله انقباض بطن‌ها، بیشتر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال انقباض هستند و در مرحله انقباض دهلیزها، بخش کمی (برخی) از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال انقباض می‌باشند.

۳) شروع ثبت موج P، پیش از شروع انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.



سؤال چی می‌گه؟ اندکی پس از ثبت موج S تا آغاز موج T، بخشی از مرحله انقباض بطنی قلب می‌باشد.

در این فاصله، بطن‌ها در حال منقبض شدن می‌باشند و دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند؛ در نتیجه جریان خون بین دهلیزها و بطن‌ها وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اندکی پس از ثبت S تا آغاز T که بطن‌ها در حال انقباض هستند، خون درون بطن چپ وارد آئورت و خون بطن راست وارد سرخرگ ششی می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم، حجم ضربه‌ای به مقدار خونی گفته می‌شود که در طی هر انقباض از هر بطن خارج و به درون سرخرگ وارد شود. ولی می‌دانیم که در بخشی از موج T نیز امکان خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.

۲) در این فاصله بطن‌ها در حال انقباض بوده و دریاچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند؛ بنابراین خونی وارد بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) نمی‌شود.

۳) در این فاصله دریاچه‌های سینی شکل باز بوده و خون وارد سرخرگ‌ها می‌شود. بنابراین در این زمان امکان ورود خون به درون سرخرگ آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) وجود دارد.



### بررسی سایر گزینه‌ها

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

- در مرحله دیاستول عمومی قلب، ابتدا با برخورد خون به دریچه‌های سینی صدای اول قلب شنیده می‌شود. در مرحله بعدی، دریچه‌های دهلیزی بطنی (دریچه سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچه قلبی است) باز می‌شوند و این دریچه‌ها به سمت پایین حرکت می‌کنند. پس ترتیب موارد گفته شده، جابه‌جا است.
- صدای پوم (صدای طولانی‌تر قلبی)، در ابتدای سیستول بطن‌ها شنیده می‌شود، نه دیاستول عمومی!



اندکی پس از ثبت QRS، بطن‌ها در حال انقباض هستند و در این زمان، خون در حفرات بالایی قلب (دهلیزها) تجمع می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها

- اندکی پس از این زمان مرحله انقباض بطن‌ها شروع می‌شود که مرحله ۳/۰ ثانیه‌ای چرخه ضربان قلب محسوب می‌شود.
- صدای دوم قلب همان صدای کوتاه‌تر است که در ابتدای مرحله استراحت عمومی شنیده می‌شود، نه در مرحله انقباض بطن‌ها!
- آغاز فعالیت گره سینوسی دهلیزی (گره بزرگ‌تر قلب) مربوط به اواخر مرحله دیاستول عمومی است و پیش از شروع انقباض دهلیزها می‌باشد.

### نکته

در نتیجه شروع فعالیت گره سینوسی دهلیزی، موج P ایجاد می‌شود و انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.



**سؤال چی میگه؟** بخش ابتدایی موج T در حین انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی همه موارد

- در حین انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند.
- در حین انقباض بطن‌ها، خون در حال خروج از قلب می‌باشد و حجم خون آن کم می‌شود.
- در سیستول بطن‌ها، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود، ولی به درون بطن‌ها نه!
- در این زمان، دهلیزها در حال استراحت هستند و بطن‌ها منقبض می‌باشند. پس در این زمان، برخی از حفرات قلب در حال استراحت هستند.



**سؤال چی میگه؟** پس از موج T، مرحله دیاستول عمومی رخ می‌دهد. در زمان دیاستول عمومی، از آن جا که خون به دهلیزها وارد می‌شود ولی امکان خروج آن از بطن‌ها وجود ندارد، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که خون در حال تجمع درون قلب است و حجم آن درون قلب زیاد می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها

- در زمان دیاستول عمومی دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند.
- در مرحله استراحت عمومی، هیچ حفره قلبی در حال انقباض نمی‌باشد.
- در این زمان، ماهیچه‌های دیواره دهلیزها، در حال استراحت هستند. پس طول این یاخته‌ها تغییر نمی‌کند.

### در منحنی قلب‌نگاره معمولی کمی

- پیش - انقباض ماهیچه‌های دهلیزها، شروع می‌شود.
- پس - گره سینوسی دهلیزی شروع به فعالیت می‌کند.
- پیش - دریچه قلبی دو قطعه‌ای شروع به باز شدن می‌کند.
- پس - دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند.

پس از موج P هنوز دهلیزها در حال انقباض هستند و در این زمان، دریچه‌های سینی بسته هستند.



**سؤال چی میگه؟** با توجه به منحنی نوار قلب، حداقل 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 اینک!** 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.



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

باز شدن دریچه دولختی مربوط به دیاستول عمومی است، نه سیستول دهلیزها (مرحله ۱/۰ ثانیه‌ای)! بزرگ‌ترین حفره قلبی نیز بطن راست است.



د) در حد فاصل نقاط B و D، بطن‌ها در حال انقباض، درپچه‌های 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.

### عکس و مکث



۱ حواستان باشد که شروع ثبت موج:

- P در اواخر دیاستول عمومی می‌باشد (با شروع انقباض دهلیزها همزمانی ندارد).
- QRS در اواخر سیستول دهلیزی می‌باشد (با شروع انقباض بطن‌ها همزمانی ندارد).
- T در اواخر سیستول بطنی می‌باشد (با شروع استراحت بطن‌ها همزمانی ندارد).
- ۲ با توجه به نمودار نوار قلب، صدای اول قلب بین R و S و صدای دوم، قبل از پایان T شنیده می‌شود.
- ۳ همزمان با استراحت کردن بطن‌ها و دهلیزها، تعدادی از باخته‌های ماهیچه‌ای در قلب فعالیت الکتریکی دارند (برای ثبت موج P).
- ۴ انقباض بطن‌ها کمی پس از شروع ثبت موج QRS آغاز می‌شود و کمی قبل از پایان ثبت موج T به پایان می‌رسد.
- ۵ مدت زمان رسیدن پیام از گره دهلیزی-بطنی به دیواره بطن‌ها در منحنی نوار قلب در حدفاصل موج P تا ابتدای Q رسم می‌شود.
- ۶ انقباض دهلیزها، ۱/۱۰ ثانیه طول می‌کشد که در این مرحله بخشی از موج P و بخشی از موج QRS ثبت می‌شود.
- ۷ بخشی از انتهای موج T و بخشی از ابتدای موج P در مرحله استراحت عمومی ثبت می‌شود.
- ۸ در دیاستول عمومی قلب، در خط صاف بین دو موج P و T، گره پیشاهنگ در حال تولید و انتشار پیام الکتریکی است.
- ۹ بیشترین فعالیت الکتریکی در لحظه ثبت موج R رخ می‌دهد.
- ۱۰ منفی‌ترین فعالیت الکتریکی قلب در حین ثبت موج S قابل مشاهده است.
- ۱۱ با مقایسه قله موج‌های P و T می‌توان دریافت که در زمان تشکیل قله موج T، نسبت به قله موج P، فعالیت الکتریکی بیشتری ثبت می‌گردد.
- ۱۲ برای فهم بهتر ارتباط بین امواج رسم شده و انقباض و انبساط بخش‌های مختلف قلب به نکته زیر توجه فرمایید:

دقت شود که ثبت این امواج دقیقاً با ایجاد و فرستاده شدن و یا خارج شدن پیام‌های الکتریکی هماهنگی و تناسب دارد، نه با انقباض و یا استراحت بخش‌های قلب. مثلاً زمانی که پیام در گره سینوسی ایجاد می‌شود، دقیقاً همان لحظه موج P شروع به ثبت شدن می‌کند؛ ولی دقت شود انقباض دهلیزها دقیقاً از همان لحظه شروع نمی‌شود؛ بلکه کمی زمان می‌برد تا پیام به بیشتر دهلیز برسد تا انقباض آن آغاز شود.

۱۳ تشکیل موج P با فعالیت گره پیشاهنگ، تشکیل موج QRS با فعالیت گره دهلیزی بطنی و تشکیل موج T با عدم فعالیت گره دهلیزی بطنی همراه است.



بازۀ مشخص شده در صورت تست شامل بخش پایانی موج T، فاصله بین موج T و موج P، تشکیل موج P و نیمه اول موج QRS (Q و ابتدای R) می‌باشد. در این بازه درپچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌باشند و حجم خون درون دهلیزها و بطن‌ها در حال تغییر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ورود خون به آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) در هنگام انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد؛ درحالی‌که بازۀ مشخص شده در صورت سؤال مربوط به استراحت عمومی و انقباض دهلیزی می‌باشد. خون همواره در حال خروج از بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زیرین است.

۲ و ۳ ورود خون به بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلبی) با بسته شدن درپچه‌های دهلیزی-بطنی و ایجاد صدای اول قلب پایان می‌یابد؛ صدای اول قلب (که گنگ و قوی می‌باشد) در شروع انقباض بطن‌ها و لذا هم‌زمان با ایجاد نیمه دوم موج QRS شنیده می‌شود. بطن چپ، ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در بین حفرات قلبی دارد.



۴ 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، درپچه‌های 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.
- ۳ در مرحله انقباض دهلیزها خون واجد اکسیژن به هر دو بطن وارد می‌شود.



همه موارد صحیح هستند.

### بررسی همه موارد

الف) در حد فاصل A تا B، انتشار پیام الکتریکی انقباض در میوکارد بطن‌ها (حفرات پایینی قلب) مشاهده می‌شود. بسته شدن درپچه دولختی (درپچه‌ای 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 میوکارد بطنی را داریم؛ بنابراین فشار خون درون بطن‌ها رو به افزایش است. بطن‌ها حفرات بزرگ‌تر 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 میوکارد قلبی را نیز شامل می‌شوند.

ج) در این بازۀ 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.



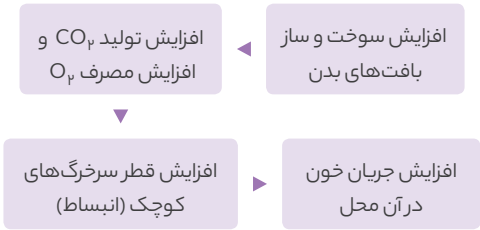
تمامی رگ‌های خونی یک لایه بافت پوششی دارند. فضای بین سلولی در بافت پوششی اندک است و باخته‌ها به یک‌دیگر نزدیک‌اند. در زیر باخته‌های بافت پوششی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه ساختاری غریزنده است که از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

تنها سرخرگ‌های کوچک دهانه باریکی دارند و در برابر جریان خون مقاومت دارند و این عبارت در رابطه با مویرگ‌ها و سرخرگ‌های بزرگ صادق نیست.

سرخرگ‌های کوچک	سرخرگ‌های بزرگ
کم‌تر	بیشتر
بیشتر	کم‌تر
بیشتر	کم‌تر
بیشتر	کم‌تر
کم‌تر	بیشتر

سرخرگ‌های کوچک (نه تمامی سرخرگ‌ها) با انقباض و انبساط خود نقش اصلی را در تنظیم جریان خون مویرگ‌ها بر عهده دارند.



خارجی‌ترین لایه در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نوعی بافت پیوندی است. رشته‌های پروتئینی در فضای بین سلولی بافت پیوندی قابلیت کشسانی دارند؛ اما در مویرگ‌ها این‌گونه نیست.

انواع رگ‌های خونی		
سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
✓	✓	✓
✓	✓	✓
✓	✓	✗
✓	✓	✗
زیاد	کم	خیلی کم



**سؤال چی می‌گه؟** سرخرگ‌ها در خون‌رسانی به اندام‌های بدن نقش اصلی دارند.

تغییر در حجم سرخرگ‌ها که به دنبال سیستول و دیاستول بطن‌ها رخ می‌دهد، موجب ایجاد نبض می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

سرخرگ‌های اکلیلی که سرخرگ‌های تغذیه‌کننده بافت قلبی هستند، می‌توانند در مجاورت گره سینوسی دهلیزی نیز مشاهده شوند.

در سرخرگ‌هایی که کوچک‌تر هستند، میزان لایه کشسان، کم‌تر و ضخامت لایه ماهیچه‌ای، بیشتر است. این ساختار موجب می‌شود که با ورود خون، قطر این رگ‌ها زیاد تغییر نکند و با داشتن دهانه باریک در برابر جریان خون مقاومت کنند.

در بعضی از قسمت‌های بدن نظیر سرخرگ وایران در کلیه‌ها، سرخرگ خون را از شبکه مویرگی خارج می‌کند. (فصل ۵ - دهم)



نقطه A مربوط به مرحله استراحت عمومی است. در مرحله استراحت عمومی قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون دهلیزها به درون بطن‌ها می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها

بخش مشخص شده مربوط به انقباض بطن‌ها می‌باشد ولی طویل‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب، مرحله استراحت عمومی است.

نقطه D، بخشی از مرحله استراحت عمومی است و در آن امکان ورود خون به سرخرگ آئورت وجود ندارد.

دقت کنید که در نقطه A، دهلیزها در حال انقباض هستند.

در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سؤال مشخص گردیده، ...

۱) دهلیزها خود را برای انقباض آماده می‌کنند  
 ۲) همه حرقات قلب در حال استراحت می‌باشند  
 ۳) مانعی برای خروج خون از دهلیز راست وجود دارد  
 ۴) مانعی برای خروج خون از بطن چپ وجود دارد

در نقطه نشان داده شده، دهلیزها در حال انقباض و بطن‌ها در حال استراحت هستند. لذا دریچه‌های سینی بسته بوده و مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.



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 برگرفته است. درحالی 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، حرقات 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.



**سؤال چی می‌گه؟** در انسان تمامی رگ‌هایی که خون را از قلب به سمت بافت‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند، شامل مویرگ‌ها و سرخرگ‌های کوچک و بزرگ هستند.

### ترکیب با آینده

شبکه مویرگی کلافک موجود درون کیسول بومن، خون را از نوعی سرخرگ دریافت کرده و خون را به نوعی سرخرگ دیگر منتقل می‌کند.

#### فصل ۵ - دهم



ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های اکلیلی تغذیه می‌شوند. خون درون این سرخرگ‌ها دارای هموگلوبین غنی از اکسیژن می‌باشد و علاوه بر نیازهای غذایی قلب، نیازهای تنفسی آن را نیز برطرف می‌کند. از آنجایی که سرخرگ‌های اکلیلی از آئورت (بزرگ‌ترین سرخرگ بدن) انشعاب گرفته‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت که خون درون آن‌ها با خون درون آئورت از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌باشند.

**لب کلام اینکه!** ترکیب شیمیایی خون آئورت و خون سرخرگ‌های اکلیلی مشابه است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بزرگ‌ترین سرخرگ انشعاب گرفته از قلب، آئورت می‌باشد. دریچه سه‌لختی که بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد، از سه قطعه آویخته تشکیل شده است. دریچه‌ای که مانع برگشت خون درون آئورت به درون قلب می‌شود، دریچه سینی آئورت می‌باشد که فاقد قطعه آویخته است.

۳ دقت کنید که آنزیم کربنیک‌انیدراز در غشای گویچه‌های قرمز وجود دارد و به صورت آزاد در خوناب یافت نمی‌شود. میزان آمینواسید و مونوساکارید در سیاهرگ فوق‌کبدی کم‌تر از سیاهرگ باب است. چون مقداری از آمینواسیدها و مونوساکاریدها که توسط سیاهرگ باب به کبد آورده شده‌اند، در کبد برای ساخت مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**لب کلام اینکه!** میزان آمینواسید و مونوساکارید سیاهرگ باب از سیاهرگ فوق‌کبدی بیشتر است.

۴ سرخرگ ششی بزرگ‌ترین سرخرگ انشعاب گرفته از بطن راست هستند. یاخته‌های تولیدکننده گرده‌ها، یاخته‌های مگاکاریوسیت می‌باشند که در مغز قرمز استخوان وجود دارند و در همان جا گرده‌ها را تولید می‌کنند، نه در گردش خون.

#### نکته

۱ گرده‌ها، گویچه‌های قرمز و گویچه‌های سفید، پس از آن که درون مغز استخوان تولید می‌شوند، با عبور از دیواره رگ‌های خونی، وارد گردش خون عمومی می‌شوند.

۱ بزرگ‌ترین سرخرگ در دستگاه گردش خون، سرخرگ آئورت است، ولی بزرگ‌ترین سرخرگ گردش خون ششی، سرخرگ ششی است.



**سؤال چی میگه؟** سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، سه لایه در دیواره خود دارند اما باید دقت داشته باشید که به دلیل ساختار خاص سیاهرگ‌ها، بیشتر حجم خون درون آن‌ها جای می‌گیرد.

همه موارد صحیح نمی‌باشند.

#### بررسی همه موارد

الف) در سیاهرگ بندناف، خون روشن وجود دارد؛ بنابراین این رگ در حمل خونی که مقدار اکسیژن در آن بیشتر از کربن‌دی‌اکسید است، نقش دارد (مثال نقض این مورد، سیاهرگ بندناف است). البته از سیاهرگ‌های ششی هم غافل نشوید.

ب) بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین، مستقیماً خون را از سیاهرگ‌های کوچک (نه

کوچک‌ترین رگ‌های خونی یا مویرگ‌ها) دریافت می‌کنند (مثال نقض این مورد، بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین است).

ج) در بسیاری از سیاهرگ‌ها (نه هر سیاهرگی) دریچه‌هایی وجود دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند (مثال نقض این مورد، برخی سیاهرگ‌ها هستند).

د) در دو طرف شبکه مویرگی کبد، سیاهرگ وجود دارد (مثال نقض این مورد سیاهرگ‌های ورودی و خروجی از کبد هستند).



**سؤال چی میگه؟** گاز اکسیژن علاوه بر خون روشن در خون تیره نیز وجود دارد؛ بنابراین تمام انواع رگ‌های خونی بدن (سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ) دارای خون حاوی O<sub>2</sub> هستند.

تمام این رگ‌ها در دیواره خود، بافت پوششی سنگفرشی دارند و همان‌طور که می‌دانیم، در زیر یاخته‌های پوششی، غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) وجود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که رگ‌ها تحت تأثیر و کنترل اعصاب هم‌حس (نه پادهم‌حس) هستند.

۲ مویرگ‌ها به تبادل مواد با یاخته‌های بدن می‌پردازند.

#### نکته

در مویرگ‌ها حداقل سرعت حرکت خون و بیشترین میزان تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته‌ها دیده می‌شود.

۳ حفظ پیوستگی جریان خون مختص سرخرگ است.



سرخرگ ششی، رگ خارج کننده خون از بطن راست و سیاهرگ‌های ششی، رگ وارد کننده خون به دهلیز چپ محسوب می‌شوند. در سمت سرخرگی مویرگ هر چقدر از شبکه مویرگی دورتر می‌شویم، فشار خون افزایش می‌یابد. اما در سمت سیاهرگی هر چه از شبکه مویرگی دورتر می‌شویم، فشارخون کم‌تر می‌شود. برای بررسی سایر گزینه‌ها، به جدول دقت کنید:

مقایسه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها
<b>شباهت</b>
سه لایه در دیواره خود دارند:
• خارجی‌ترین لایه:
از جنس بافت پیوندی (حاوی رشته‌های پروتئینی کشسان)
• لایه میانی: لایه ماهیچه‌ای صاف
• داخلی‌ترین لایه:
نوعی بافت پوششی سنگفرشی ساده که با خون ارتباط مستقیم دارد.
<b>تفاوت</b>
• دریچه لانه‌کیبوتری:
تنها در اغلب سیاهرگ‌های بدن جریان حرکت خون را یک‌طرفه می‌کند.
• حفرات داخلی: سیاهرگ < سرخرگ
«علت» دیواره نازک‌تر سیاهرگ‌ها»
• ظاهر مقطع عرضی:
سرخرگ ظاهری منظم‌تر از سیاهرگ دارد.
«علت» ضخامت بالای لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها»
• ضخامت لایه‌های ماهیچه‌ای و پیوندی: سرخرگ < سیاهرگ
«علت» افزایش تحمل سرخرگ‌ها در برابر فشار وارد شده از قلب»



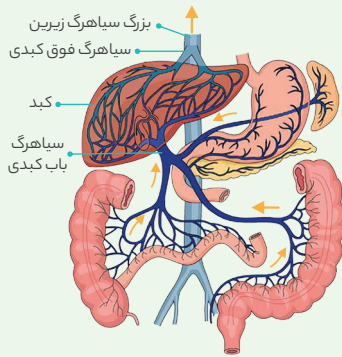
و بدون دخالت دستگاه عصبی رخ دهد. این موضوع را در بحث تنظیم موضعی دستگاه گردش خون بررسی خواهیم کرد.

ج) در کلافک یا گلو مرمول، مویرگ‌ها پس از انجام عمل تراوش به سرخرگ کوچک (وابران) ختم می‌شوند، نه سیاهرگ کوچک.

د) دقت کنید که قبل از شبکه مویرگی موجود در کبد، سیاهرگ کوچک وجود دارد، نه سرخرگ کوچک؛ پس در تنظیم خون ورودی به این شبکه مویرگی، سرخرگ کوچک نقش خاصی ندارد.

### عکس و مکث

با توجه به شکل زیر داریم:



۱) معده، کبد و طحال و لوزالمعده، همگی در سطح پایین‌تری نسبت به محل اتصال سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته‌اند.

۲) خون خروجی از طحال، به خون خروجی از قسمت بالایی معده می‌پیوندد. خون خروجی از بخش انتهایی روده باریک و خون خروجی از کولون صعودی با هم یکی می‌شود. در نهایت، این بخش‌ها با خون خروجی از کولون نزولی و خون خروجی از بخش پایینی معده یکی شده و در نهایت سیاهرگ باب کبدی را تشکیل می‌دهند. حرکت در برخی از این رگ‌ها به سمت پایین بوده و حرکت در برخی از این رگ‌ها به سمت بالاست.

۳) خون سیاهرگ باب پس از تشکیل شبکه مویرگی (مویرگ‌های ناپیوسته) از طریق دو شاخه به هم می‌پیوندد و در نهایت سیاهرگ فوق کبدی را می‌سازد که از سطح جلویی، به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.



بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی محتویات خودشان را وارد دهلیز راست می‌کنند. سیاهرگ‌ها همانند سرخرگ‌ها سه نوع بافت پوششی، ماهیچه‌ای و پیوندی را در ساختار خود دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دیواره سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد. سیاهرگ باب وارد کبد شده و بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین وارد قلب می‌شوند؛ بنابراین رگ وارد شده به اندام‌های قلب و کبد می‌تواند سیاهرگ باشد.

۲) سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند؛ اما سیاهرگ باب هم می‌تواند خون را جهت تبادل مواد غذایی جذب شده از روده باریک وارد کبد کند. تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن به صورت نبض احساس می‌شود؛ بنابراین هر رگی که خون را به شبکه مویرگی وارد می‌کند، لزوماً سرخرگ نیست، در نتیجه نمی‌توان عنوان کرد هر رگی که خون را به شبکه مویرگی وارد می‌کند، دارای نبض است.

لب کلام اینک! علاوه بر سرخرگ، سیاهرگ نیز می‌تواند خون را وارد شبکه مویرگی کند.

۳) گیرنده‌های حساس به فشار خون در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند. سرخرگ‌ها دارای مقدار زیادی بافت پیوندی در دیواره خود هستند.



موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. بخش‌های مشخص شده در تصویر عبارتند از:

A - سیاهرگ کوچک، B - مویرگ، C - بنداره مویرگی و D - سرخرگ کوچک.

### بررسی همه موارد

الف) دیواره سرخرگ و سیاهرگ دارای سه لایه اصلی است که در هر سه لایه رشته‌های پروتئینی وجود دارد. توجه کنید که غشای پایه دارای پروتئین‌های رشته‌ای نیز می‌باشد.

ب) تغییر انقباض بخش‌های C و D می‌تواند تحت تأثیر CO<sub>2</sub> به صورت موضعی

انواع رگ‌های خونی			تفاوت
مویرگ	سیاهرگ	سرخرگ	
مویرگ‌ها فقط یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. این ساختار با وظیفه آن‌ها که تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی است، هماهنگی دارد.	واجد سه لایه داخلی (بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه)، لایه میانی (بافت ماهیچه‌ای صاف) و لایه خارجی (بافت پیوندی) است. این سه لایه، لایه‌های اصلی این رگ خونی محسوب می‌شوند.	واجد سه لایه داخلی (بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه)، لایه میانی (بافت ماهیچه‌ای صاف) و لایه خارجی (بافت پیوندی) است. این سه لایه، لایه‌های اصلی این رگ خونی محسوب می‌شوند.	تفاوت
تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی و یاخته‌های بدن	وارد کردن خون به حفرات قلبی و جمع‌آوری آن از اندام‌های بدن	<ul style="list-style-type: none"> <li>خارج کردن خون از قلب و انتقال آن به اندام‌های بدن</li> <li>حفظ پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت بطنی (نه استراحت عمومی)</li> <li>تنظیم میزان ورود خون به مویرگ‌ها توسط سرخرگ‌های کوچک‌تر (نه همه سرخرگ‌ها)</li> <li>ایجاد فشار خون در اثر فشار خون به دیواره آن‌ها</li> </ul>	