

فصل ۴: گردش مواد

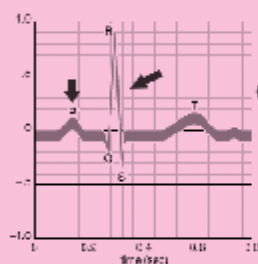
گفتار ۱: قلب

گفتار ۲: رگ‌های خونی

گفتار ۳: خون

گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران

گره سینوسی - دهلیزی پیام‌های الکتریکی (موج P) را تولید می‌کند که به سرعت در دیواره‌های دهلیزها منتشر می‌شوند و باعث می‌شوند که هر دو دهلیز به صورت هماهنگ منقبض شوند. این پیام‌ها همچنین به ناحیه دیگری از بافت عضله به نام گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شوند. در اینجا پیام‌ها برای تقریباً کسری از ثانیه معطل می‌شوند تا قبل از انقباض بطن‌ها، دهلیزها به طور کامل تخلیه شوند. سپس این گره امواج QRS را تولید می‌کند و از طریق انشعابات دسته‌ای و رشته‌های پورکنژ به نوک قلب و سراسر دیواره‌های بطنی می‌فرستد و سرانجام بطن‌ها منقبض می‌شوند. پیام‌هایی که در طی دوره قلبی از عضله قلبی می‌گذرند، جریان‌های الکتریکی تولید می‌کنند که به صورت ECG (نوار قلب) ثبت می‌شوند. یکی از علل سکته قلبی، توقف فعالیت گره سینوسی - دهلیزی است.

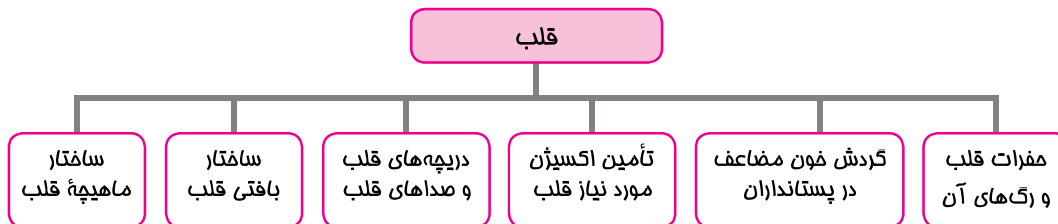


گره سینوسی دهلیزی (SA)

گره دهلیزی بطنی (AV)



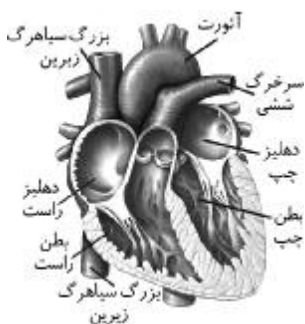
گفتار اول: قلب



در کتاب علوم تجربی سال هفتم با ساختار قلب و عملکرد آن آشنا شده‌اید. اکنون با دقت بیشتری آن را بررسی می‌کنیم.

حفرات قلب و رگ‌های متصل به آن

حفرات قلب و رگ‌های متصل به آن شامل:



۱. دهلیز راست: بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به آن متصل‌اند و خون کم اکسیژن را وارد آن می‌کنند.

۲. دهلیز چپ: چهار سیاهرگ ششی به آن متصل‌اند و خون پر اکسیژن را وارد آن می‌کنند.

۳. بطن راست: سرخرگ ششی از آن خارج می‌شود و خون کم اکسیژن را به شش‌ها می‌برد.

۴. بطن چپ: سرخرگ آئورت از آن خارج شده و خون پر اکسیژن را به سراسر بدن می‌برد. برای فشار لازم در خون، قطر لایه میوکارد بطن چپ زیاد است. (شکل روبه‌رو)

بخش‌های قلب و رگ‌های متصل به آن

گردش خون مضاعف در پستانداران

● گردش خون مضاعف، شامل گردش خون ششی و عمومی است.

۱. گردش خون ششی: در این مسیر خون از بطن راست وارد سرخرگ ششی شده و به شش می‌رود، پس از تبادل گازها، خون از طریق سیاهرگ ششی به دهلیز چپ قلب باز می‌گردد.

۲. گردش خون عمومی: در این مسیر، خون از بطن چپ وارد سرخرگ آئورت شده و به سراسر بدن می‌رود، پس از تبادل گازها خون از طریق بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به دهلیز راست قلب بازمی‌گردد. (شکل روبه‌رو) قلب برای پمپاژ خون نیازمند اکسیژن و مواد غذایی است.



گردش خون عمومی و ششی

تأمین اکسیژن مورد نیاز ماهیچه قلب

● رگ‌های (کرونری) اکلیلی: در ماهیچه قلب رگ‌های اکلیلی وجود دارند که از سرخرگ‌های آئورت انشعاب گرفته‌اند.

نقش رگ‌های اکلیلی: این رگ‌ها نیازهای تنفسی و غذایی یاخته‌های قلبی را برآورده می‌کنند.

مسیر رگ‌های اکلیلی: رگ اکلیلی از سرخرگ آئورت انشعاب گرفته است. این رگ‌ها، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ به دهلیز راست متصل می‌شوند.

چگونگی سکتة قلبی: مسدود شدن رگ‌های اکلیلی توسط لخته (سخت شدن دیواره آن‌ها) ممکن است باعث سکتة قلبی (حمله قلبی) شود، چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند. (شکل روبه‌رو)

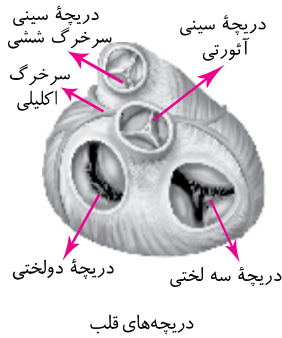
به منظور یک طرفه شدن جریان خون در قلب دریچه‌هایی به وجود آمده است.



رگ‌های اکلیلی

دریچه‌های قلب و صداهای قلب

- نقش دریچه‌ها در دستگاه گردش خون: باعث یک طرفه شدن جریان خون در دستگاه گردش مواد می‌شود.
- ساختار دریچه‌های گردش مواد: بافت پوششی چین خورده است، که بافت پیوندی به استحکام آن کمک می‌کند.
- علت باز و بسته شدن دریچه‌های گردش مواد: ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها باعث باز و بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.



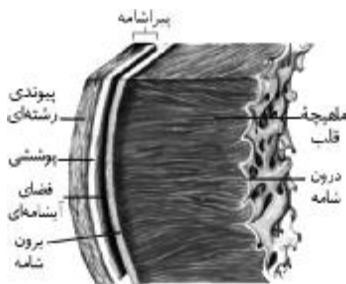
انواع دریچه‌های قلب و تولید صداهای اصلی قلب:

- دریچه‌های دهلیزی بطنی: بین دهلیز چپ و بطن چپ، دریچه دو لختی (یا میترال) و بین دهلیز راست و بطن راست دریچه سه لختی وجود دارد. در هنگام شروع انقباض بطن‌ها، این دریچه‌ها بسته شده و صدای اول قلب را که قوی، کشیده، گنگ و طولانی است تولید می‌کنند.
- دریچه‌های سینه‌ای: در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن (سرخرگ‌های آئورت و ششی) قرار دارند. با شروع استراحت بطن‌ها، در اثر بازگشت خون از سرخرگ‌ها به بطن‌ها بسته می‌شوند و صدای دوم قلب را که واضح و کوتاه‌تر است ایجاد می‌کنند. (شکل روبه‌رو)

- دریچه‌های دهلیزی بطنی از بازگشت خون به دهلیزها و دریچه‌های سینه‌ای از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- اگر گوشی پزشکی را روی قفسه سینه شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب او را می‌شنوید. از لحاظ پزشکی نوع صدا و نظم آن، بسیار معنی‌دار است.
- در برخی بیماری‌ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.

ساختار بافتی قلب

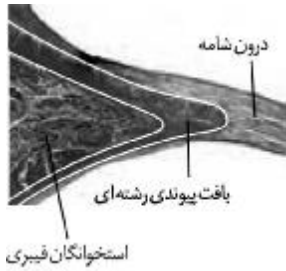
برای درک عملکرد قلب باید ساختار بافتی آن را بشناسیم.



ساختار بافتی قلب از خارج به داخل:

- لایه پیراشامه: قلب در یک پرده محافظت‌کننده به نام پیراشامه (پریکارد) قرار گرفته است. لایه خارجی این کیسه، از بافت پیوندی رشته‌ای و بافت پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است. بافت پیوندی رشته‌ای از جمله بافت‌های محافظت‌کننده است که در آن، رشته‌های پروتئینی زیادی وجود دارد. (شکل روبه‌رو)
- لایه برون‌شامه (اپی‌کارد): لایه داخلی این کیسه که دقیقاً به بافت ماهیچه‌ای چسبیده، برون‌شامه است. در این لایه بافت پوششی سنگفرشی ساده وجود دارد که توسط لایه‌ای از بافت پیوندی پشتیبانی می‌شود.
- سیاهرگ‌ها و اعصاب قلب در بافت پیوندی برون‌شامه قرار دارند.
- بافت چربی که عموماً قلب را احاطه می‌کند، نیز در بافت پیوندی برون‌شامه قرار دارد.
- مایع آبشامه‌ای: در بین پیراشامه و برون‌شامه فضایی وجود دارد که با مایع آبکی (مایع آبشامه‌ای) پر شده است. این مایع نیز ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان قلب درون حفره کمک می‌کند.
- ماهیچه قلب (میوکارد): ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب است که عمدتاً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.
- محل و نقش استخوانگان (فیبری) قلب: بین یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی، مقداری بافت پیوندی متراکم به نام استخوانگان فیبری قرار دارد که در جهات مختلف قرار گرفته است. به استخوانگان فیبری بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای چسبیده‌اند، در ضمن استخوانگان فیبری باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. رشته‌های عصبی نیز در بین این یاخته‌ها پخش شده‌اند.
- درون‌شامه (آندوکارد): سطح داخلی حفره‌های قلبی توسط لایه‌ای نازک از بافت پوششی ساده به نام درون‌شامه (آندوکارد) پوشیده شده است.

ساختار دریچه قلبی:



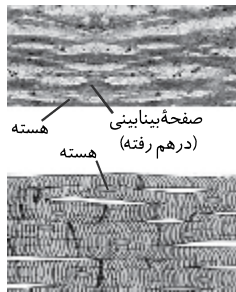
ساختار بافتی دریچه‌های قلب

- آندوکارد در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند.
- دریچه‌های قلبی از یک قسمت مرکزی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل شده و در دو طرف توسط آندوکارد پوشیده شده‌اند.
- دریچه‌های قلبی در قاعده به استخوانگان فیبری قلب متصل‌اند. (شکل روبه‌رو)

ساختار میوکارد قلب

- چون انقباض و انبساط قلب به ماهیچه آن وابسته است، در این بخش ساختار ماهیچه قلب را بررسی می‌کنیم.
- انواع بافت ماهیچه‌ای: ماهیچه اسکلتی، ماهیچه صاف و ماهیچه قلبی
- شباهت ماهیچه قلبی و اسکلتی: ماهیچه قلبی، دارای ظاهری مخطط است که در آن واحدهای انقباضی به طور منظم کنار هم قرار گرفته‌اند و انقباض آن‌ها در مجموع باعث انقباض ماهیچه می‌شود.
- شباهت ماهیچه قلبی و صاف: ماهیچه قلبی همانند ماهیچه صاف، به طور غیرارادی منقبض شده و یاخته‌های منفرد آن نسبتاً کوچک و عموماً یک یا دو هسته دارند. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی است.

صفحات بینابینی (شکل زیر)



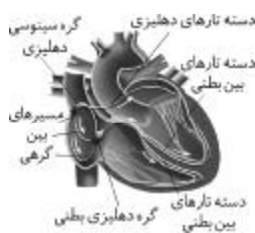
ساختار ماهیچه قلب و ارتباط‌های یاخته‌ای آن

- ایجاد صفحات بینابینی: در ماهیچه قلبی یاخته‌های مجاور، انتها به انتها به هم چسبیده و ساختاری به نام صفحات بینابینی را می‌سازند که درون آن‌ها رابط‌های یاخته‌ای به صورت‌های متفاوت وجود دارند.
- اهمیت صفحات بینابینی: وجود ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شوند و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.
- در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد به طوری که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق شبکه هادی قلب انجام می‌شود.
- ضربان قلب وابسته به شبکه گرهی آن است، حال آن را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

شبکه هادی قلب

- درصد و محل شبکه هادی قلب: یک درصد یاخته‌های ماهیچه قلبی ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب اختصاصی کرده است. این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای در بین یاخته‌های ماهیچه قلبی گسترده شده‌اند و به مجموعه آن‌ها، شبکه هادی قلب می‌گویند.
- نقش شبکه هادی قلب: این شبکه شروع کننده ضربان قلب است و جریان الکتریکی را در سراسر قلب به سرعت انتقال می‌دهد.

اجزای شبکه گرهی:



۱. گره اول (گره سینوسی دهلیزی): در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ بالایی قرار دارد. این گره شروع کننده تکان‌های قلبی است، به این دلیل به آن پیشاهنگ می‌گویند. (شکل روبه‌رو)
۲. گره دوم (گره دهلیزی بطنی): در دیواره پستی دهلیز راست و بلافاصله در عقب دریچه سه لختی است. ارتباط بین این دو گره از طریق مسیرهای بین گرهی انجام می‌شود.
۳. دسته تارهایی در دیواره دو بطن: این دسته تارها از دیواره بین دو بطن عبور می‌کنند و با دو شاخه شدن به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه پیدا می‌کنند. سپس دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه و در طی مسیر، به درون دیواره بطن گسترش پیدا می‌کنند.

نکته:

ارسال پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن‌ها با فاصله زمانی انجام می‌شود تا بطن‌ها از خون پر شوند. انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد، تا تخلیه خون به سرخرگ‌ها بهتر انجام شود.

اکنون که با میوکارد و شبکه هادی قلب آشنا شدیم، به بررسی انقباض و انبساط قلب تحت عنوان چرخه قلب می‌پردازیم.

چرخه قلب

با توجه به فعالیت زیاد قلب، توانایی بسیار محدودی در جایگزینی باخته قلب وجود دارد. در هر سال فقط ۱٪ از باخته‌های ماهیچه قلبی جایگزین می‌شود.

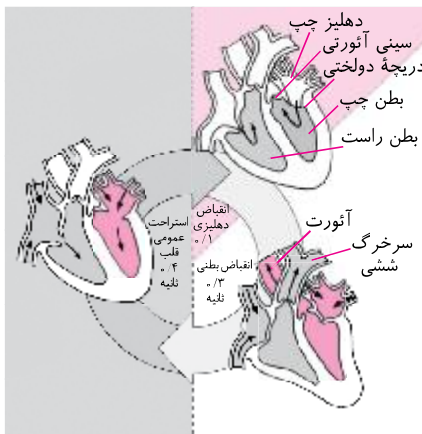
به استراحت قلب، دیاستول و به انقباض آن سیستول می‌گویند.

منظور از چرخه قلبی: به استراحت و انقباض قلب که به طور متناوب انجام می‌شود، چرخه یا دوره قلبی می‌گویند.

ورود و خروج در طی چرخه قلب: در طی هر چرخه، قلب با خون سیاهرگ‌ها به طور غیر فعال پر می‌شود و سپس به طور فعال، منقبض شده و خون را به سراسر بدن می‌فرستد.

- یک چرخه ضربان قلب
- ۱ استراحت عمومی، ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد.
 - ۲ سیستول دهلیزی، ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد.
 - ۳ سیستول بطنی، ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد.

شکل زیر یک چرخه ضربان قلب را نشان می‌دهد.



۱. انقباض قلب (استراحت عمومی): تمام قلب در حال استراحت است. خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد

دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود. زمان: حدود ۰/۴ ثانیه

۲. انقباض دهلیزی: بسیار زودگذر است و انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد و با انجام آن، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند. زمان: حدود ۰/۱ ثانیه

۳. انقباض بطنی: انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود. زمان: حدود ۰/۳ ثانیه

جدول زیر در مورد یک چرخه ضربان قلب است که زمان و وضعیت دریچه‌های قلب را نشان می‌دهد.

وضعیت دریچه‌ها	زمان	بطن‌ها	دهلیزها	
دریچه دو لختی و سه لختی باز ولی دریچه سینی بسته	۰/۱ ثانیه	دیاستول	سیستول	انقباض دهلیزها
دریچه دو لختی و سه لختی بسته ولی دریچه سینی باز	۰/۳ ثانیه	سیستول	دیاستول	انقباض بطن‌ها
دریچه دو لختی و سه لختی باز ولی دریچه سینی بسته	۰/۴ ثانیه	دیاستول	دیاستول	استراحت عمومی

مثال:

با توجه به زمان‌های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب در دقیقه را محاسبه کنید.

$$\frac{60}{0.8} = 75 = \text{تعداد ضربان طبیعی قلب (X)}$$

ضربه ۰/۸
X ۰.۸

برون‌ده قلب

حجم ضربه‌ای: به حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند.

برون‌ده قلبی: اگر حجم ضربه‌ای را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی به دست می‌آید.

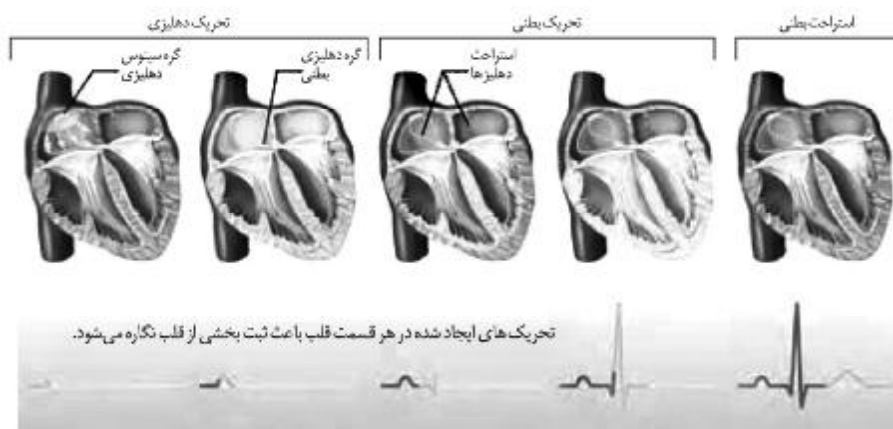
- عوامل مؤثر در برون‌ده قلب: سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدن، سن و اندازه بدن.
- میانگین برون‌ده قلب در بالغین در حال استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

الکترو قلب‌نگاری (الکتروکاردیوگرافی)

- انقباض دهلیزها و بطن‌ها در ارتباط با پیام‌های الکتریکی تولید شده در قلب است.
- منظور از الکترو قلب‌نگاره (الکتروکاردیوگرام): پیام‌های الکتریکی قلب را در سطح پوست نیز می‌توان دریافت کرد. این نشانه‌ها را می‌توان به صورت منحنی به نام الکترو قلب‌نگاره (الکتروکاردیوگرام یا ECG) ثبت کرد. ECG همان نوار قلب است.
- دستگاه ثبت‌کننده نوار قلب، الکترو قلب‌نگاری (الکتروکاردیوگراف) نام دارد.

نوار قلب (الکتروکاردیوگرام):

۱. موج P: وقتی گره ضربان‌ساز به طور خودکار، پیام الکتریکی را به یاخته‌های دهلیز می‌فرستد، این پیام به صورت منحنی (P) ثبت می‌شود. در قله منحنی انقباض دهلیزها آغاز می‌شود.



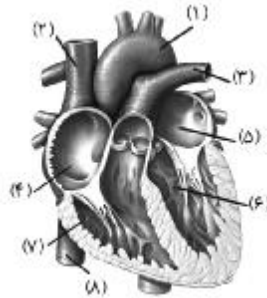
۲. موج QRS: این موج توسط گره دهلیزی بطنی تولید می‌شود و به تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن می‌رسد که این موج، بطن‌ها را منقبض می‌کند.
۳. موج T: در هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها، پیام الکتریکی از یاخته‌ها خارج می‌شود که باعث ثبت موج T در دستگاه می‌شود.

موارد غیر طبیعی امواج الکترو قلب‌نگاری:

- افزایش ارتفاع QRS؛ ممکن است نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها باشد.
- کاهش ارتفاع QRS؛ ممکن است نشانه سکته قلبی یا آنفارکتوس باشد.
- افزایش یا کاهش فاصله منحنی‌ها؛ ممکن است نشانه اشکال در بافت هادی قلب، اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکلیلی و یا آسیب به بافت قلب در اثر حمله قلبی باشد.

تمرین‌های امتحانی

- جاهای خالی عبارات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.
 - آ. خون با عبور از بطن چپ به سرخرگ و با عبور از بطن راست به سرخرگ وارد می‌شود.
 - ب. بین دهلیز راست و بطن راست دریچه قرار دارد.
 - پ. بین دهلیز چپ و بطن چپ دریچه قرار دارد.
 - ت. در ابتدای سرخرگ‌های و دریچه قرار دارد.
- اجزای شماره‌گذاری شده قلب را در شکل زیر نام‌گذاری کنید.



- مراحل عبور خون در دستگاه گردش خون پستانداران به صورت نامرتب در زیر آمده است.
 ۱. آئورت
 ۲. بزرگ سیاهرگ زیرین
 ۳. بزرگ سیاهرگ زیرین
 ۴. بطن چپ
 ۵. بطن راست
 ۶. دهلیز راست
 ۷. دهلیز چپ
 ۸. سرخرگ ششی
 ۹. سیاهرگ ششی
 ۱۰. مویرگ بخش بالایی بدن
 ۱۱. مویرگ بخش پایینی بدن
 ۱۲. مویرگ ششی

آ. ترتیب درست مراحل گردش ششی خون از راست به چپ چگونه است؟
 ب. ترتیب درست مراحل گردش عمومی خون از راست به چپ چگونه است؟

۴. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

آ. هر کدام از دهلیزها خون را از کجا دریافت می‌کنند؟

ب. هر کدام از بطن‌ها خون را به کجا می‌فرستد؟

پ. خون موجود در طرف چپ و راست قلب با هم چه تفاوتی دارند؟

ت. ضخامت دیواره بطن‌های چپ و راست با هم متفاوت‌اند؛ چرا؟

۵. در مورد رگ‌های اکلیلی، پاسخ دهید:

آ. این رگ‌ها از کدام سرخرگ انشعاب یافته‌اند؟

ب. نقش این رگ‌ها را بنویسید.

پ. علت حمله قلبی را بنویسید.

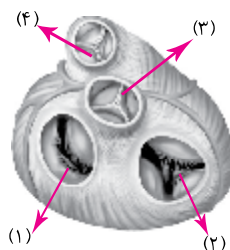
۶. در مورد دریچه‌های دستگاه گردش خون پاسخ دهید:

آ. نقش دریچه‌ها را در دستگاه گردش خون بنویسید.

ب. بافت‌های دریچه‌ها را نام ببرید.

پ. چگونه این دریچه‌ها باز و بسته می‌شوند؟

۷. شکل زیر دریچه‌های قلب را نشان می‌دهد. اجزای شماره‌گذاری شده را نام‌گذاری کنید.



۸. جاهای خالی عبارات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.

- آ. علت صداهای قلب است و از لحاظ پزشکی، و بسیار معنی دار است.
 ب. صدای اول قلب قوی،، و طولانی تر است.
 پ. علت صدای اول قلب بسته شدن دریچه‌های و در هنگام شروع است.
 ت. صدای دوم قلب و است.
 ث. علت صدای دوم قلب بسته شدن دریچه‌های در ابتدای است.
 ج. صدای دوم قلب همراه با شروع است که در اثر بازگشت خون از به، دریچه‌های سینی بسته شده و این صدا ایجاد می‌شود.

۹. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- آ. به نیمهٔ چپ قلب چند رگ متصل است؟ نام ببرید. (بدون رگ‌های اکلیل)
 ب. به نیمهٔ راست قلب چند رگ متصل است؟ نام ببرید. (بدون رگ‌های اکلیل)
 ۱۰. در مورد قلب به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 آ. لایه‌های جدار قلب را از خارج نام ببرید.
 ب. نوع بافت پیراشامه را نام ببرید و ویژگی این بافت را بنویسید.
 پ. محل دقیق لایهٔ اپی‌کارد و نوع بافت آن را مشخص کنید.
 ت. چه اجزایی در برون‌شامه وجود دارد؟
 ث. مایع آبشامه‌ای در بین کدام لایه‌های قلب وجود دارد و نقش آن چیست؟

۱۱. در مورد قلب به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- آ. ضخیم‌ترین لایهٔ جدار قلب چه نام دارد و عمدتاً از چه بافتی است؟
 ب. محل و نوع بافت استخوانگان فیبری قلب را مشخص کنید.
 پ. نقش استخوانگان فیبری در میوکارد قلب را بنویسید.
 ت. میوکارد کدام حفرهٔ قلب بسیار ضخیم است؟

۱۲. محل و نوع بافت درون‌شامه قلب را مشخص کنید.

۱۳. کدام بافت‌ها در ساختار دریچه‌های قلب وجود دارند و نسبت به یکدیگر چگونه قرار گرفته‌اند؟

۱۴. در جدول زیر انواع بافت‌های ماهیچه‌ای مقایسه شده‌اند. آن را کامل کنید.

نوع بافت ماهیچه‌ای	شکل و ظاهر یاخته	محل در بدن	نوع انقباض
اسکلتی ۱ ۲ ۳
صاف ۴ ۵ ۶
قلبی ۷ ۸ ۹

۱۵. شباهت ساختاری ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی را بنویسید.

۱۶. شباهت ساختاری یاخته ماهیچهٔ قلبی و ماهیچهٔ صاف را ذکر کنید.

۱۷. در مورد صفحات بینابینی به سؤالات زیر پاسخ دهید:

آ. صفحات بینابینی در ماهیچهٔ قلبی چگونه ایجاد شده‌اند؟
 ب. اهمیت صفحات بینابینی در قلب را بنویسید.

۱۸. درستی یا نادرستی عبارات زیر را بدون ذکر علت مشخص کنید.

- آ. ماهیچهٔ قلبی برخلاف ماهیچهٔ صاف، ارادی نیست. درست نادرست
 ب. میوکارد دهلیزها و میوکارد بطن‌ها، هر کدام جداگانه به انقباض درمی‌آیند. درست نادرست
 پ. در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن‌ها یک بافت پیوندی هادی وجود دارد. درست نادرست
 ت. انتشار تحریک الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها از طریق شبکهٔ گرهی صورت می‌گیرد. درست نادرست

۱۹. در مورد شبکه هادی قلب به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- آ. محل شبکه هادی قلب را مشخص کنید.
 ب. نقش شبکه هادی قلب را بنویسید.
 پ. محل گره پیشاهنگ و نقش آن را بنویسید.
 ت. محل قرارگیری گره دهلیزی - بطنی در کدام قسمت قلب است؟
 ث. چرا پیام انقباض از میوکارد دهلیز به بطن منتقل نمی‌شود؟
 ج. مسیر دسته تارهای شبکه هادی را از گره دوم در بطن‌ها بنویسید.
 چ. نقش گره دوم شبکه هادی قلب را بنویسید.

۲۰. با توجه به شکل بافت گرهی در قلب، اهمیت دو مورد زیر را در کار قلب توضیح دهید. (فعالیت)

- آ. ارسال پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن با فاصله زمانی انجام می‌شود.
 ب. انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.
 ۲۱. عبارات زیر در مورد چرخه قلب است. جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
 آ. در هر سال فقط از یاخته‌های ماهیچه قلبی جایگزین می‌شود.
 ب. به انقباض ماهیچه قلب، و به استراحت آن، می‌گویند.
 پ. به انقباض و استراحت قلب که به طور متناوب انجام می‌شود، می‌گویند.
 ت. در طی هر چرخه، قلب با خون به طور غیرفعال پر می‌شود و سپس به طور فعال خون را وارد می‌کند تا خون به سراسر بدن برسد.

۲۲. یک چرخه ضربان قلب چند مرحله دارد و هر مرحله چه مدت طول می‌کشد؟

۲۳. جدول زیر در ارتباط با یک دوره کار قلب است. با استفاده از اصطلاحات انقباض و انبساط جاهای خالی را کامل کنید.

زمان	دهلیزها	بطن‌ها
۱ / ۰ ثانیه	۱.	۲.
۳.	۴.	انبساط
۵.	دیاستول	۶.

۲۴. با توجه به چرخه ضربان قلب به موارد زیر پاسخ دهید. (فعالیت)

- آ. در هر مرحله از چرخه قلبی وضعیت دریچه‌های قلبی را بررسی و باز یا بسته بودن آن‌ها را مشخص کنید.
 ب. با توجه به زمان‌های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب در دقیقه را محاسبه کنید.
 پ. در جدول زیر فشار خون در قسمت‌های مختلف پس از گذشت زمان‌هایی نشان داده شده است. با توجه به جدول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (s)	فشار خون (mm/Hg)		
	دهلیز چپ	بطن چپ	آتورت
۰ / ۰	۰ / ۵	۰ / ۴	۱۰ / ۶
۰ / ۱	۱ / ۲	۰ / ۷	۱۰ / ۶
۰ / ۲	۰ / ۳	۶ / ۷	۱۰ / ۶
۰ / ۳	۰ / ۴	۱۷ / ۳	۱۶ / ۰
۰ / ۴	۸ / ۰	۸ / ۰	۱۲ / ۰

۱. در چه زمانی خون به درون آتورت جریان پیدا می‌کند؟
 ۲. بین چه زمان‌هایی دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند؟
 ۳. در فاصله چه زمان‌هایی هر دو دریچه بسته هستند؟

۲۵. اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

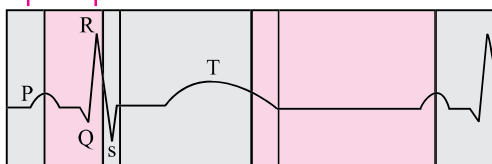
آ. حجم ضربه‌ای: ب. برون‌ده قلبی: پ. الکتروکاردیوگرام:

۲۶. عوامل مؤثر در برون‌ده قلب را نام ببرید.

۲۷. اگر در هنگام دویدن، حجم ضربه‌ای ۶۰ میلی‌لیتر و یک دوره کار قلب ۰/۶ ثانیه باشد، برون‌ده قلب را محاسبه کنید.

۲۸. نمودار زیر یک الکتروننگاره طبیعی را نشان می‌دهد.

فاصله زمانی R تا P



آ. موج P توسط کدام قسمت شبکه گرهی تولید می‌شود و چه تأثیری بر قلب دارد؟

ب. موج QRS توسط کدام قسمت شبکه گرهی تولید می‌شود؟

پ. موج QRS چه اثری بر قلب دارد؟

ت. موج T در چه هنگام ثبت می‌شود؟

ث. صدای اول قلب با کدام موج هم‌زمان است؟

ج. صدای دوم قلب با کدام موج هم‌زمان است؟

چ. بیشترین حجم بطن منطبق با کدام قسمت از منحنی الکتروکاردیوگرام است؟

ح. کم‌ترین حجم بطن هم‌زمان با کدام موج است؟

۲۹. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

آ. چه عواملی باعث افزایش ارتفاع QRS می‌شود؟

ب. چه عواملی باعث کاهش ارتفاع QRS می‌شود؟

پاسخ تمرین‌های امتحانی

۱. آ. آئورت - ششی

ب. سه لختی

پ. دو لختی

ت. آئورت - ششی - سینی

۲. ۱. آئورت

۲. بزرگ سیاهرگ زیرین

۳. سرخرگ ششی

۴. دهلیز راست

۵. دهلیز چپ

۶. بطن چپ

۷. بطن راست

۸. بزرگ سیاهرگ زیرین

۳. آ. ۵ ← ۸ ← ۱۲ ← ۹ ← ۷

ب. ۴ ← ۱ ← ۱۰ و ۱۱ ← ۲ و ۳ ← ۶

۴. آ. دهلیز راست از بزرگ سیاهرگ‌ها و دهلیز چپ از سیاهرگ‌های

ششی

ب. بطن راست به سرخرگ ششی و بطن چپ به سرخرگ آئورت

پ. خون طرف راست قلب اکسیژن کم‌تر، ولی CO_2 زیادی

نسبت به طرف چپ قلب دارد.

ت. از بطن چپ، سرخرگ آئورت خارج شده و خون را به سراسر

بدن می‌برد. برای فشار لازم در خون، قطر لایه میوکارد بطن چپ

بیشتر است.

۵. آ. سرخرگ آئورت

ب. این رگ‌ها نیازهای تنفسی و غذایی یاخته‌های قلبی را برآورده

می‌کنند.

پ. مسدود شدن رگ‌های اکلیلایی توسط لخته یا عوامل دیگر باعث

سکته قلبی می‌شود.

۶. آ. باعث یک طرفه شدن جریان خون در دستگاه گردش مواد

می‌شود.

ب. بافت پوششی چین‌خورده همراه بافت پیوندی متراکم رشته‌ای

پ. تفاوت فشار خون در دو طرف دریچه‌ها باعث باز و بسته شدن

آنها می‌شود.

۷. ۱. دریچه دو لختی

۲. دریچه سه لختی

۳. دریچه سینی آئورتی

۴. دریچه سینی سرخرگ ششی

۸. آ. بسته شدن دریچه‌های آن - نوع صدا - نظم آن‌ها

ب. کشیده - گنگ

پ. دو لختی - سه لختی - انقباض بطن‌ها

ت. واضح - کوتاه‌تر

ث. سینی - سرخرگ‌های آئورت و ششی
ج. انبساط بطن‌ها - سرخرگ‌ها - بطن‌ها

۹. آ. به دهلیز چپ، ۴ عدد سیاهرگ ششی و به بطن چپ یک عدد سرخرگ آئورت متصل است.
ب. به دهلیز راست، سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و به بطن چپ یک عدد سرخرگ ششی متصل است.

۱۰. آ. لایه پیراشامه - لایه برون‌شامه - ماهیچه قلب - درون‌شامه
ب. بافت پیوندی رشته‌ای، این بافت دارای رشته‌های پروتئینی زیادی است.
پ. برون‌شامه دقیقاً به بافت ماهیچه‌ای قلب چسبیده است. در این لایه، بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده وجود دارد که توسط لایه‌ای از بافت پیوندی پشتیبانی می‌شود.
ت. سیاهرگ‌ها، اعصاب قلب و بافت چربی در لایه پیوندی برون‌شامه قرار دارند.

ث. در بین پیراشامه و برون‌شامه فضایی وجود دارد که با مایعی آبکی به نام مایع آبشامه‌ای پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان قلب درون حفره کمک می‌کند.

۱۱. آ. ماهیچه که عمدتاً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.
ب. بین یاخته‌های میوکارڈ، مقداری بافت پیوندی متراکم با نام معادل فیبری قلب قرار دارد.
پ. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به اسکلت فیبری متصل‌اند و نیز این اسکلت فیبری باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شوند.
ت. بطن چپ

۱۲. سطح داخلی حفره‌های قلبی - بافت پوششی ساده

۱۳. دریچه‌های قلبی از یک قسمت مرکزی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای متراکم تشکیل شده و در دو طرف توسط درون‌شامه پوشیده شده‌اند. این دریچه‌ها در قاعده به استخوان فیبری قلب متصل‌اند.

۱۴. ۱. رشته‌ای و مخطط ۲. روی اسکلت استخوانی
۳. ارادی ۴. یاخته منفرد، کوچک و تک هسته‌ای
۵. اندام‌های داخلی بدن (مثانه)
۶. غیر ارادی ۷. مخطط
۸. قلب ۹. غیر ارادی

۱۵. ماهیچه قلبی همانند ماهیچه اسکلتی، دارای ظاهر مخطط است که در آن واحدهای انقباضی به طور منظم کنار هم قرار دارند.

۱۶. ماهیچه قلبی همانند ماهیچه صاف، یاخته‌های منفرد و عموماً یک یا دو هسته دارد.

۱۷. آ. در ماهیچه قلبی یاخته‌های مجاور آنها به انتها به هم چسبیده‌اند و ساختاری به نام صفحات بینابینی به وجود آورده‌اند.
ب. وجود ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود، پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.

۱۸. آ. نادرست ۱۸. ب. درست
ب. نادرست ۱۸. ت. درست

۱۹. آ. یاخته‌های این شبکه از رشته‌ها و گره‌ها در بین یاخته‌های ماهیچه قلبی گسترده شده‌اند.

ب. این شبکه شروع کننده ضربان است و جریان الکتریکی را در سراسر قلب به سرعت گسترش می‌دهد.

پ. این گره در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. این گره شروع کننده تکانه‌های قلبی است.

ت. محل این گره در دیواره پستی دهلیز راست و بلافاصله در عقب دریچه سه لختی است.

ث. زیرا در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها یک بافت پیوندی عایق وجود دارد.

ج. این دسته تارها از دیواره بین دو بطن عبور می‌کنند و با دو شاخه شدن به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه پیدا می‌کنند، سپس دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه و در طی مسیر، به درون دیواره بطن‌ها گسترش پیدا می‌کنند.

چ. پیام را از گره پیشاهنگ دریافت و به تارهایی در دیواره دو بطن منتقل می‌کند.

ح. گره سینوسی دهلیزی بزرگ‌تر است.

۲۵. آ. به مقدار خونی که در هر انقباض بطن از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند.
 ب. اگر حجم ضربه‌ای را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلب حاصل می‌شود.
 پ. پیام‌های الکتریکی قلب را در سطح پوست نیز می‌توان دریافت کرد. این نشانه‌ها را می‌توان به صورت منحنی الکتروقلب نگاره ثبت کرد.

۲۶. سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن

۲۷. تعداد ضربان $x = \frac{60}{6} = 100$ $\frac{60}{6}$ ضربان $\frac{1}{x} \frac{60}{60}$

$6L = 6000 ml = 60 \times 100 = 6000$ تعداد ضربان قلب \times حجم ضربه‌ای = برون‌ده قلب

۲۸. آ. گره سینوسی دهلیزی، در قلّه منحنی P انقباض دهلیزها شروع می‌شود.

- ب. دهلیزی - بطنی پ. این موج بطن‌ها را منقبض می‌کند.
 ت. در هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها
 ث. موج S ج. در نیمه آخر موج T
 چ. موج RS ح. موج T

۲۹. آ. بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌های قلب
 ب. ممکن است نشانه سکته قلبی یا انفارکتوس باشد.

۲۰. آ. برای این که بطن‌ها از خون پر شوند.
 ب. برای این که تخلیه خون به سرخرگ‌ها بهتر انجام شود.

۲۱. آ. ۱٪ ب. سیستول - دیاستول
 پ. چرخه قلبی ت. سیاهرگ‌ها - سرخرگ‌ها

۲۲. سه مرحله - انقباض دهلیزها: ۱/۰ ثانیه، انقباض بطنی: ۳/۰ ثانیه، و استراحت عمومی: ۴/۰ ثانیه

۲۳. ۱. انقباض دهلیزی ۲. انبساط
 ۳. ۳/۰ ثانیه ۴. انبساط
 ۵. ۴/۰ ثانیه ۶. انبساط

۲۴. آ. در انقباض دهلیزی: دریچه‌های دو لختی و سه لختی باز، ولی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

در انقباض بطنی: دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته، ولی دریچه‌های سینی هستند.

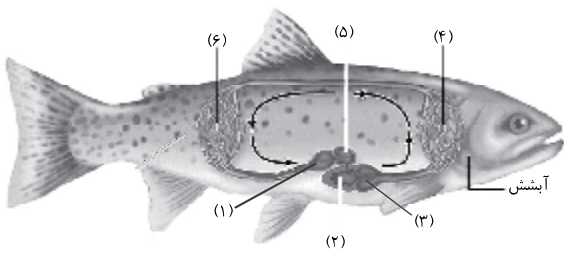
در استراحت عمومی: دریچه‌های دو لختی و سه لختی باز، ولی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

ب. ضربان $x = \frac{60}{8} = 75$ $\frac{60}{8}$ ضربان قلب $\frac{1}{x} \frac{60}{60}$

- پ. ۱. بین زمان ۲/۰ تا ۳/۰ ثانیه
 ۲. بین زمان ۱/۰ تا ۲/۰ ثانیه
 ۳. بین زمان ۳/۰ تا ۴/۰ ثانیه

نمونه سؤالات امتحانی فصل ۴

بارم	سؤالات	ردیف
۲/۵	<p>جاهای خالی عبارات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>آ. در انسان خون از شش‌ها به قلب، بازمی‌گردد.</p> <p>ب. در هر دوره ضربان قلب، دهلیزها، در انقباض می‌باشند.</p> <p>پ. افزایش حجم آب میان‌بافتی را می‌گویند.</p> <p>ت. فراوان‌ترین یاخته‌ها در بدن، هستند.</p> <p>ث. یک جانور بی‌مهره و دارای سامانه گردش خون بسته، است.</p>	۱
۲/۵	<p>درستی یا نادرستی عبارات زیر را بدون ذکر علت مشخص کنید.</p> <p>آ. نیمه چپ قلب، سه رگ متصل است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>ب. صدای اول قلب با موج S همزمان است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>پ. فشار خون در مویرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌هاست. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>ت. پلاکت‌ها در تولید فیبرینوژن نقش دارند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>ث. در ماهی فشار خون پس از تبدلات گازی در آبشش‌ها، کاهش می‌یابد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p>	۲
۲	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ. فاصله صدای دوم قلب تا صدای اول قلب چند دهم ثانیه است؟</p> <p>ب. چرا در هنگام انقباض دهلیزها، خون به بزرگ سیاهرگ بر نمی‌گردد؟</p> <p>پ. کم‌ترین حجم بطن همزمان با کدام موج از نوار قلب است؟</p> <p>ت. موج QRS توسط کدام قسمت شبکه گرهی تولید می‌شود؟</p>	۳
۱	<p>دو عامل مؤثر بر حرکت خون در سرخرگ‌ها را نام ببرید.</p>	۴
۱	<p>چرا در سمت سرخرگی مویرگ، خروج توده‌ای مواد از مویرگ صورت می‌گیرد؟</p>	۵
۱	<p>ارتباط دستگاه لنفی با سرطان را بنویسید.</p>	۶
۲	<p>هر یک از عبارات‌های ستون راست با کدام موارد از ستون چپ ارتباط درست دارد؟ آن‌ها را به یکدیگر متصل کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>a. دریچه میترال <input type="checkbox"/></p> <p>b. دریچه سینی <input type="checkbox"/></p> <p>c. دریچه سه لختی <input type="checkbox"/></p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>۱. بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد. <input type="checkbox"/></p> <p>۲. بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد. <input type="checkbox"/></p> <p>۳. مانع از بازگشت خون سرخرگ به بطن می‌شود. <input type="checkbox"/></p> <p>۴. مانع از بازگشت خون به دهلیز راست می‌شود. <input type="checkbox"/></p> </div> </div>	۷
۱/۵	<p>در مورد شکل مقابل پاسخ دهید.</p> <p>آ. چه نوع یاخته خونی را نشان می‌دهد؟</p> <p>ب. ویژگی‌های ساختاری این یاخته خونی را بنویسید.</p> 	۸

بارم	سؤالات	ردیف
۱/۵	دو نوع پروتئین انقباضی درون پلاکت‌ها را نام برده و نقش آن‌ها را در زمان خونریزی بنویسید.	۹
۲	 <p>در مورد شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>آ. شماره (۱) و (۳) را نام‌گذاری کنید.</p> <p>ب. فشار خون در مویرگ‌های آبششی بیشتر است یا مویرگ‌های عمومی؟</p> <p>پ. گردش خون آن از کدام نوع است؟</p>	۱۰
۳	<p>در پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر، گزینه صحیح را انتخاب کنید.</p> <p>آ. رگی که مواد غذایی و اکسیژن را برای مغز کبوتر و ماهی تأمین می‌کند به ترتیب از راست به چپ از کدام منشأ گرفته است؟</p> <p>(۱) قلب - دستگاه تنفس (۲) دستگاه تنفس - قلب (۳) قلب - قلب (۴) دستگاه تنفس - دستگاه تنفس</p> <p>ب. بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. (۲) دریچه میترال بسته می‌شود. (۳) خون در دهلیزها جمع می‌شود. (۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً کم می‌شود.</p> <p>پ. در زمان رسم الکترون‌گراف یک فرد سالم، در فاصله R تا Q (۱) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند. (۲) فشار خون در بطن‌ها کاهش می‌یابد. (۳) مقدار زیادی خون در دهلیزها جمع می‌شود. (۴) مانعی برای ورود به سرخرگ ششی وجود دارد.</p> <p>ت. به طور معمول، برای جلوگیری از خون‌ریزی در هنگام پارگی رگ‌های انسان، صورت نمی‌گیرد. (۱) تغییر حجم پلاکت‌ها (۲) تولید فیبرینوژن از فیبرین (۳) تولید ترومبین از پروترومبین (۴) انقباض ماهیچه‌های دیواره رگ‌ها</p> <p>ث. کدام رابطه درست است؟ (۱) $\text{برون‌ده قلب} = \frac{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}}{\text{حجم ضربه‌ای}}$ (۲) $\text{برون‌ده قلب} = \frac{\text{حجم ضربه‌ای}}{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}}$ (۳) $\text{تعداد زنش قلب در دقیقه} \times \text{برون‌ده قلب} = \text{حجم ضربه‌ای}$ (۴) $\text{حجم ضربه‌ای} = \frac{\text{برون‌ده قلب}}{\text{تعداد زنش قلب در دقیقه}}$</p> <p>ج. در کدام گزینه، همولنف جزئی از دستگاه گردش مواد است؟ (۱) هیدر (۲) ماهی (۳) ملخ (۴) عروس دریایی</p>	۱۱
۲۰	جمع نمره	

پاسخنامه نمونه سؤالات امتحانی

۱. آ. دهلیز چپ
پ. ادم
ث. کرم خاکی
- ب. ۷/۰ ثانیه
ت. گویچه‌های قرمز
-
۲. آ. نادرست
پ. نادرست
ث. درست
- ب. درست
ت. نادرست
-
۳. آ. ۵/۰ ثانیه
ب. چون فشار خون بزرگ سیاهرگ‌ها همواره از دهلیزها بیشتر است.
پ. موج «T»
ت. گره دهلیزی - بطنی
-
۴. انقباض بطن‌ها و خاصیت ارتجاعی سرخرگ‌ها
-
۵. بیشتر بودن فشار تراوشی در سمت سرخرگی که عامل آن فشار خون است، باعث خروج توده‌ای مواد از مویرگ‌ها شده و این مواد در اختیار یاخته‌ها قرار می‌گیرد.
-
۶. مویرگ‌های سوراخ‌دار دستگاه لنفی، در پخش یاخته‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن اثر دارند.
۷. ۱ ← c
۲ ← a
۳ ← b
۴ ← b
-
۸. آ. نوتروفیل
ب. نوتروفیل‌ها هسته چند قسمتی - میان یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند.
-
۹. اکتین و میوزین، این پروتئین‌ها به انقباض لخته و جمع شدن آن برای جلوگیری از خون‌ریزی کمک می‌کنند.
-
۱۰. آ. ۱. سینوس سیاهرگی ۳. مخروط سرخرگی
ب. مویرگ‌های آبششی
پ. بسته و ساده
-
۱۱. آ. گزینه «۱»
پ. گزینه «۴»
ث. گزینه «۴»
ب. گزینه «۳»
ت. گزینه «۲»
ج. گزینه «۳»