



t.me/mhbb_ir



@mhbb.ir

اسماء محمدی زاده

جزوه گفتار 1 فصل 4 زیست دهم

گردش مواد در بدن _ قلب

قلب

گفتار ۱

در سال‌های گذشته آموختید که دستگاه گردش مواد در انسان، از قلب، رگ‌ها و خون تشکیل شده است. در شکل ۱، بخش‌های تشکیل دهنده قلب و رگ‌های متصل به آن را می‌بینید. با گردش خون عمومی و ششی آشنا هستید. با توجه به شکل ۲، مسیر هر کدام را در بدن مشخص، و هدف دونوع گردش خون را با هم مقایسه کنید.

با توجه به آنچه قبلاً آموختید، در گروه‌های درسی خود در مورد پرسش‌های زیر با همدیگر گفت‌وگو کنید و پاسخ مناسبی برای آنها بیابید:

- هر دهلیز خون را از کجا دریافت می‌کند؟
- هر بطن خون را به کجا می‌فرستد؟
- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت‌هایی دارد؟
- چرا ضخامت دیواره بطن‌های چپ و راست با هم متفاوت است؟

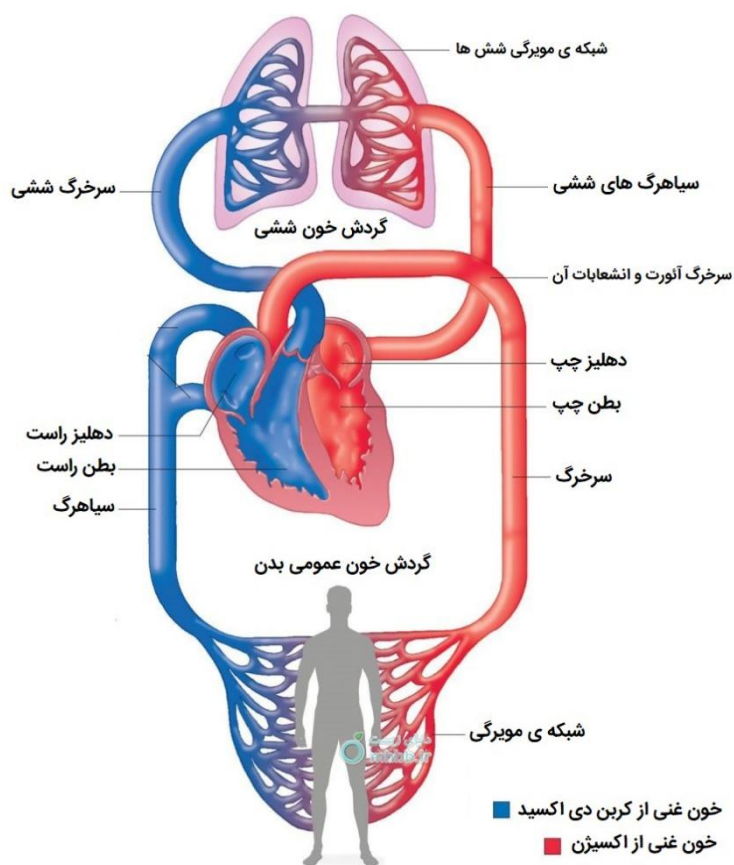
تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود. این رگ‌ها پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست متصل می‌شوند. بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند (شکل ۳).

گردش عمومی خون

بطن چپ ← سرخرگ آئورت ← شبکه‌ی مویرگی اندام‌های بدن ← بزرگ سیاهرگ
ها و سیاهرگ کرونری ← دهلیز راست

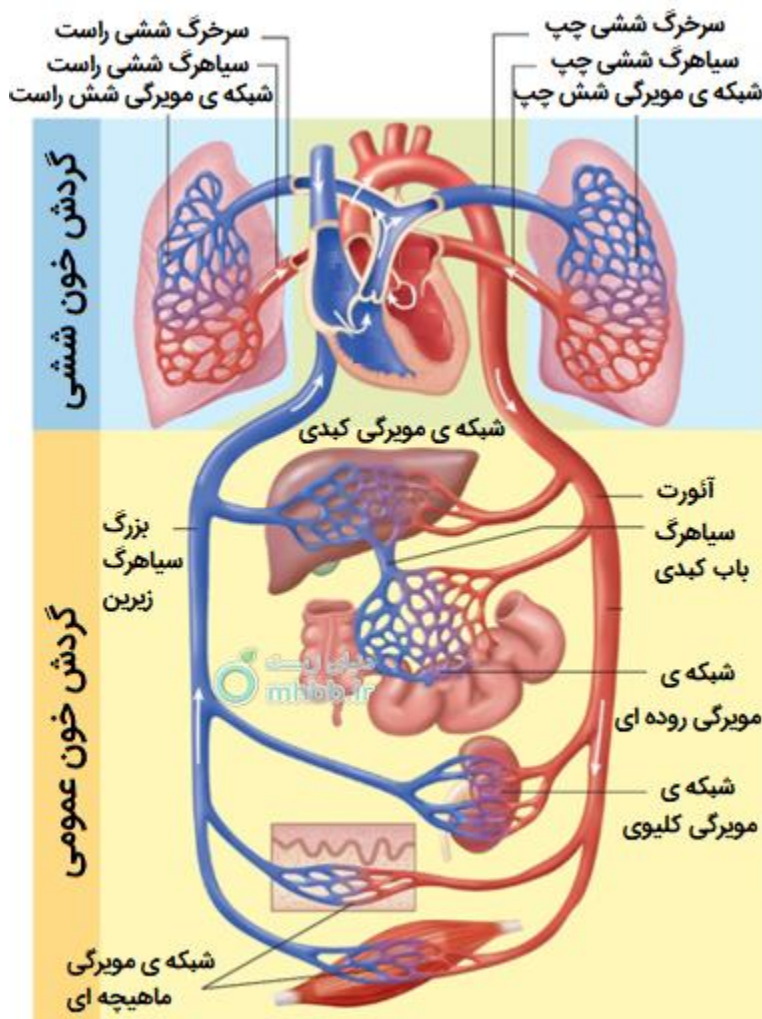
- در گردش عمومی همه ی اندام های بدن، حتی قلب نیز خون دریافت می کنند.
- گردش عمومی از سمت چپ قلب شروع می شود و در سمت راست قلب تمام می شود.
- در گردش عمومی خون نیز ممکن است، خون تیره وارد شبکه ی مویرگی شود.(سیاهرگ باب کبدی)
- رگ های کرونری مربوط به مسیر گردش خون عمومی می باشند. سرخرگ کرونری اولین انشعاب های سرخرگ آئورت می باشد.



گردش خون ششی

بطن راست ← سرخرگ ششی ← شبکه ی مویرگی ششی ← سیاهرگ ششی ←
دهلیز چپ

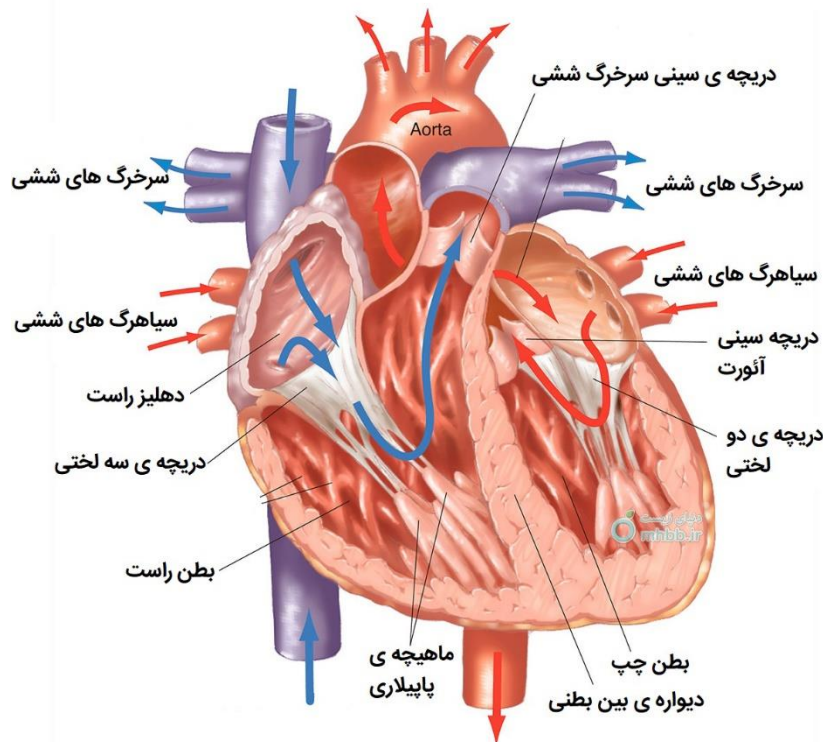
- در اکثر شبکه های مویرگی بدن، خون روشن وارد مویرگ می شود و خون تیره از آن خارج می شود. در گردش خون ششی، خون تیره وارد شبکه ی مویرگی می شود و خون روشن از مویرگ خارج می شود.
- گردش خون ششی، از سمت راست قلب شروع و در سمت چپ تمام می شود
- با توجه به نزدیکی قلب و شش ها، فشار لازم برای حرکت خون در گردش خون ششی کمتر از فشار لازم برای حرکت خون در گردش خون عمومی می باشد.



نکات کلی قلب

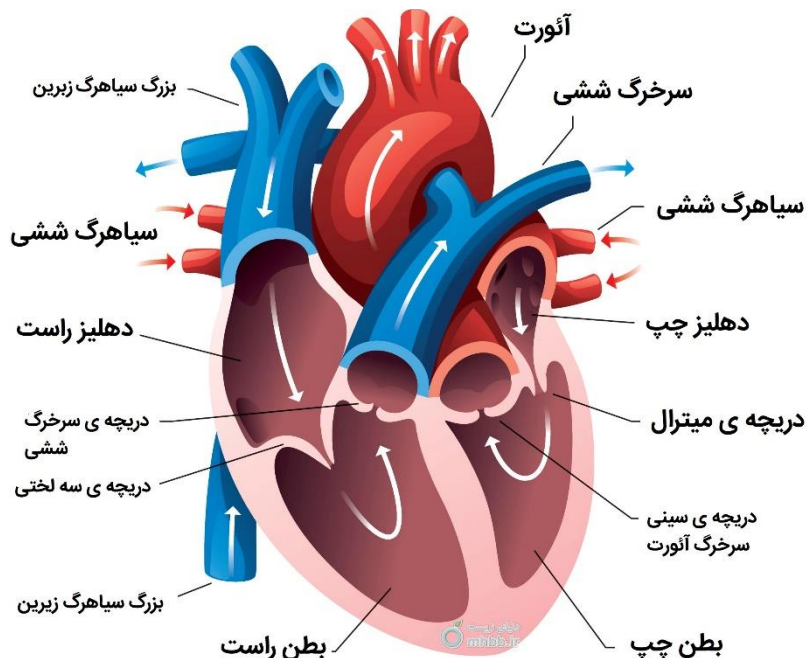
- سطح داخلی دهلیزها بر خلاف سطح داخلی بطنها، صاف و هموار می باشد.

➤ یکی از دیواره های سرخرگ ششی به دیواره ی بطنی پیوسته است و دیگری به دیواره ی دهلیزی



- سرخرگ ششی از بطن راست خارج می شود ولی در سمت چپ سرخرگ آنورت قرار دارد
- در سمت راست سرخرگ آنورت بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- با توجه به این که قلب به سمت چپ قفسه ی سینه متمایل می باشد، سرخرگ ششی راست از سرخرگ ششی چپ بلند تر می باشد، زیرا برای رسیدن به شش باید مسافت بیشتری را طی کند.
- آنورت پس از خروج از قلب یک قوس آنورت را تشکیل می دهد که بالای این قوس سه شاخه از آنورت جدا می شوند. این انشعابات خون رسانی به اندام های فوقانی را برعهده دارند. قوس آنورت به سمت چپ و پایین متمایل می شود و به سمت اندام های تحتانی می رود.
- به حفره های قلب انسان مجموعاً دو سرخرگ متصل است.

➤ دیواره ی بطن چپ نسبت به دیواره ی بطن راست ضخیم تر است.



➤ سرخرگ: رگ هایی که خون را از قلب خارج می کنند

➤ سیاهرگ: رگ هایی که خون را به قلب باز می گردانند

به دهلیز راست 3 سیاهرگ وارد می شود:

1. بزرگ سیاهرگ زیرین

2. بزرگ سیاهرگ زیرین

3. سیاهرگ کرونری

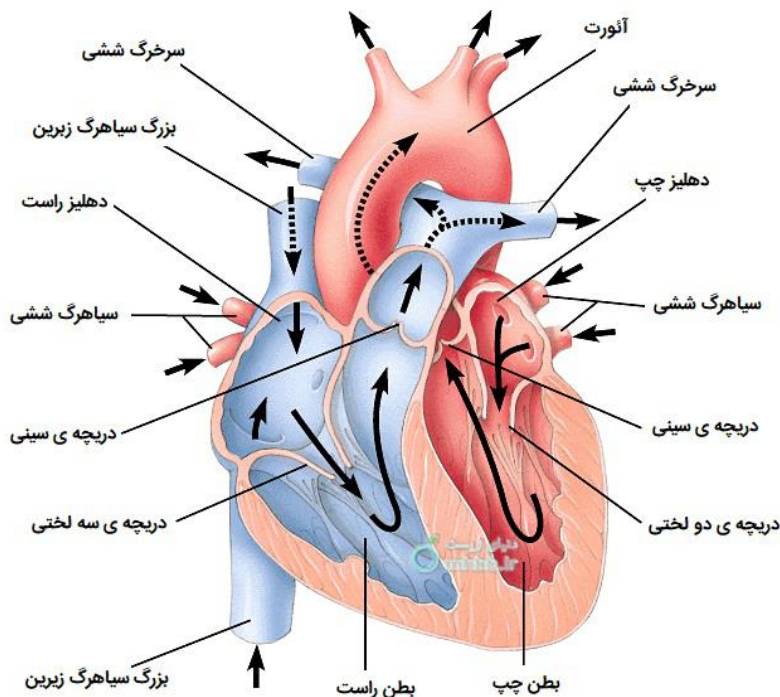
➤ به دهلیز چپ 4 سیاهرگ ششی وارد می شوند. (2 سیاهرگ از شش راست و 2 سیاهرگ از شش چپ)

➤ سیاهرگ ها با دهلیز ها در ارتباط می باشند.

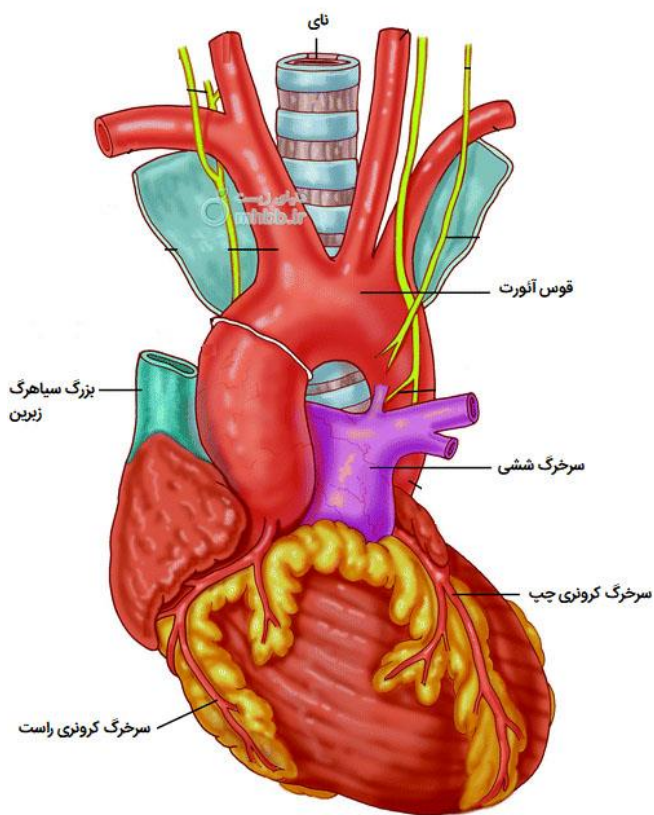
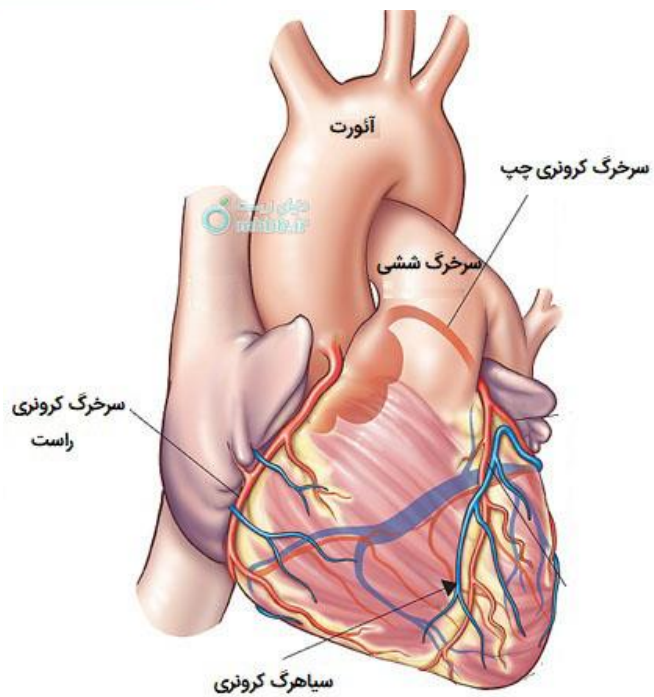
➤ به حفره های قلب انسان مجموعاً 7 سیاهرگ متصل است.

➤ قلب انسان متمایل به سمت چپ است و فرورفتگی جایگاه قلب بر روی شش چپ قابل مشاهده است.

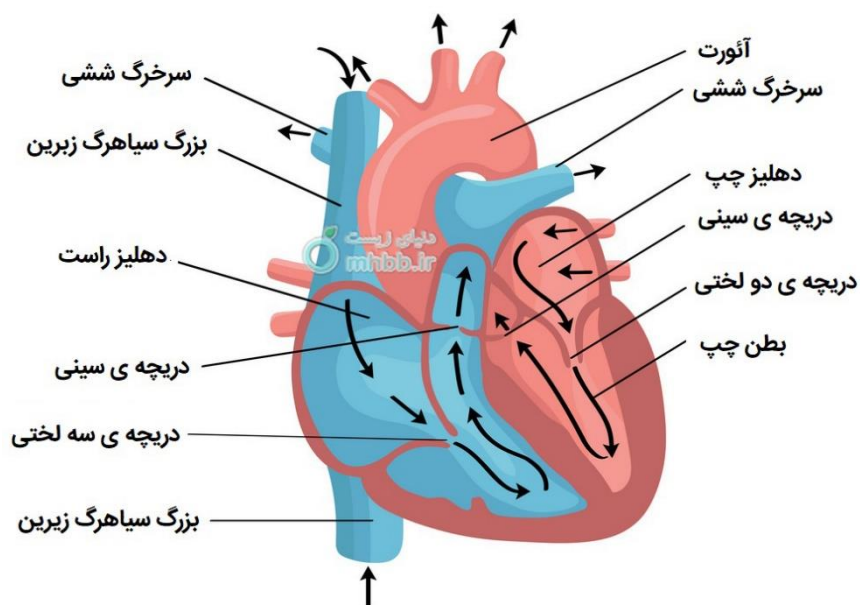
- به دلیل نزدیک تر بودن قلب به شش چپ، سیاهرگ های ششی راست طول بیشتری نسبت به سیاهرگ های ششی سمت چپ دارند و برای رسیدن به قلب باید مسافت بیشتری را طی کنند.
- سرخرگ ششی خون را از بطن راست خارج می کند و به محض خروج از قلب منشعب می شود و سرخرگ ششی چپ و راست را ایجاد می کند.



- دو سرخرگ کرونر از آنورت منشا می گیرند و در نهایت یک سیاهرگ کرونر، خون تیره را به دهلیز راست می ریزد
- سرخرگ کرونری چپ و راست، پس از جدا شدن از سرخرگ آنورت بلافاصله منشعب می شود و یک شاخه به سمت جلویی قلب می رود و شاخه ی دیگر به سطح پشتی قلب حرکت می کند.



- سرخرگ ششی پس از خروج از قلب 2 شاخه می شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آئورت و پشت سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می کند تا به شش راست برسد.
- به طور کلی جهت جریان خون در حفره های قلب برعکس محل قرار گیری حفره های قلب می باشد.
- 4 سیاهرگ ششی به دهلیز چپ می ریزند (خون روشن را به آن می ریزند)



جهت جریان خون	محل قرار گیری	نام حفره
پایین و چپ	بالا و راست	دهلیز راست
بالا و چپ	پایین و راست	بطن راست
پایین و راست	بالا و چپ	دهلیز چپ
بالا و راست	پایین و چپ	بطن چپ

➤ افزایش LDL و چاقی منجر به تنگ شدن سرخرگ ها و در نتیجه افزایش فشار خون به طور مزمن می شود.

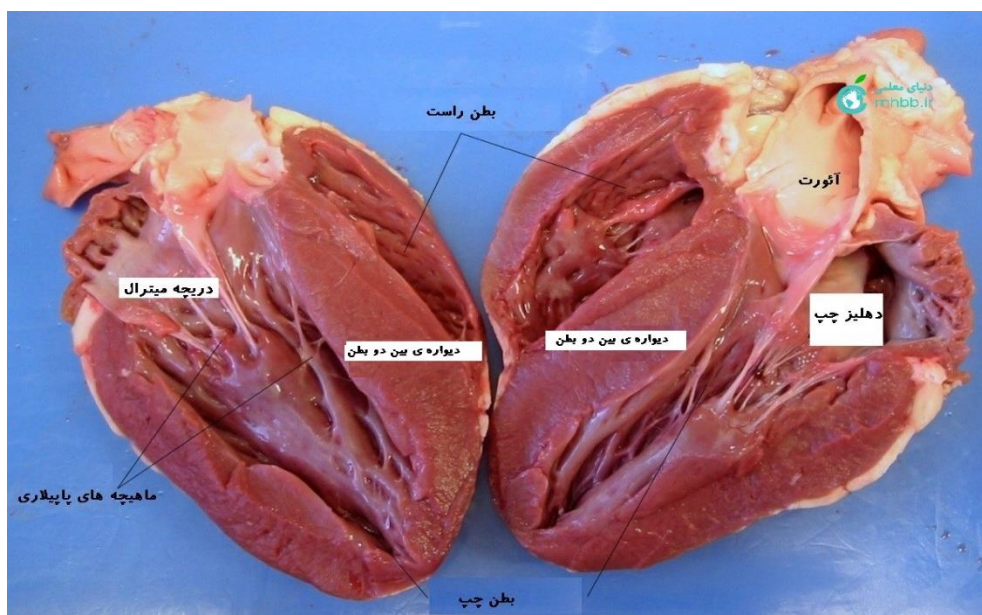
مقایسه ی اندازه ی رگ های اصلی قلب :

سیاهرگ کرونری < سیاهرگ ششی < سرخرگ ششی < بزرگ سیاهرگ ها < آئورت

نام سطح	حالت	رگ های غالب	وضعیت قرار گیری رگ های کرونری
سطح پشتی	برآمده (محدب)	سرخرگ	عمودی
سطح شکمی	صاف (تخت)	سیاهرگ	اریب

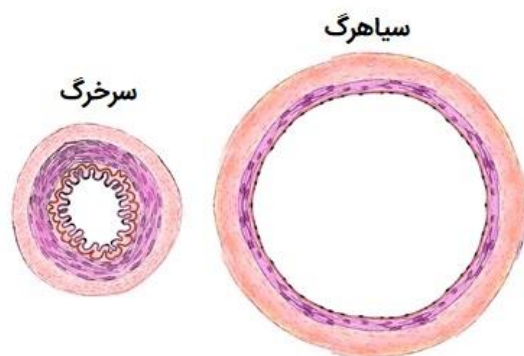
تشخیص سمت چپ و راست قلب

اگر قلب را جوری در دست بگیریم که سطح پشتی آن رو به ما و سطح شکمی آن رو به جلو باشد، در این حالت چپ و راست قلب مطابق دست های چپ و راست ما می باشد. روش دیگر لمس کردن قلب است . سمت راست نرمتر بوده و براحتی فرو می رود ولی سمت چپ کاملاً سفت است.



تفاوت دیواره ی سرخرگ ها و سیاهرگ ها

دیواره ی سیاهرگ ها ضخامت کمتری دارد. ولی دیواره ی سرخرگ ها ضخامت بیشتری دارد. اگر سرخرگ ها را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم دوباره به حالت اول برمی گردند ولی دیواره ی سیاهرگ ها روی هم خوابیده است. دیواره ی سرخرگ ها در نبود خون باز است، اما دیواره ی سیاهرگ ها در نبود خون بسته است.



دریچه های قلب

وجود دریچه ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می شود. در ساختار دریچه ها، بافت ماهیچه ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه ها را می سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه ها به استحکام آنها کمک می کند. ساختار خاص دریچه ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه ها می شود.

بین دهلیز و بطن دریچه ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می گویند، زیرا از دو قطعه آویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ های خروجی از بطن ها، دریچه های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن ها جلوگیری می کنند (شکل ۴).

ترتیب دریچه های قلبی

از بالا به پایین :

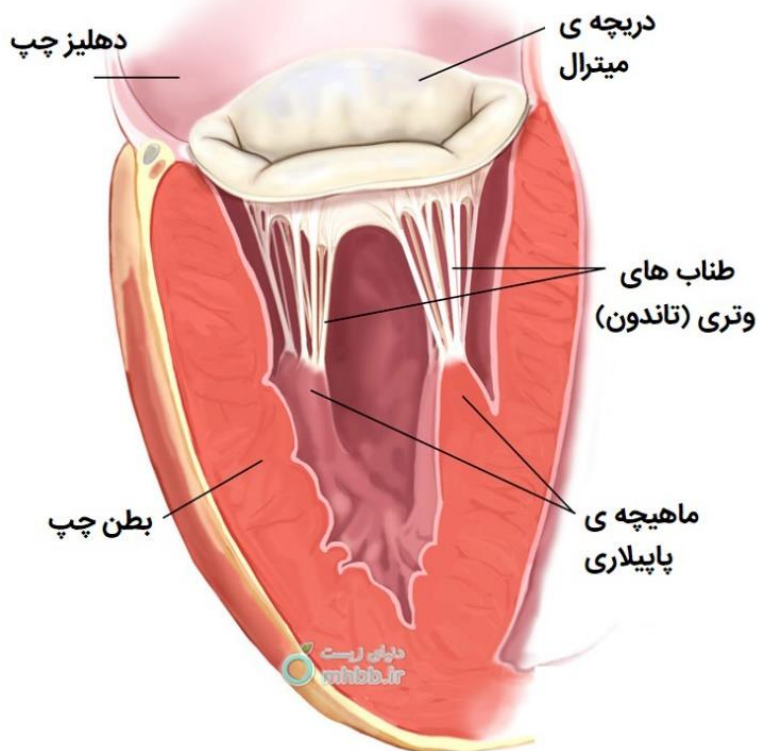
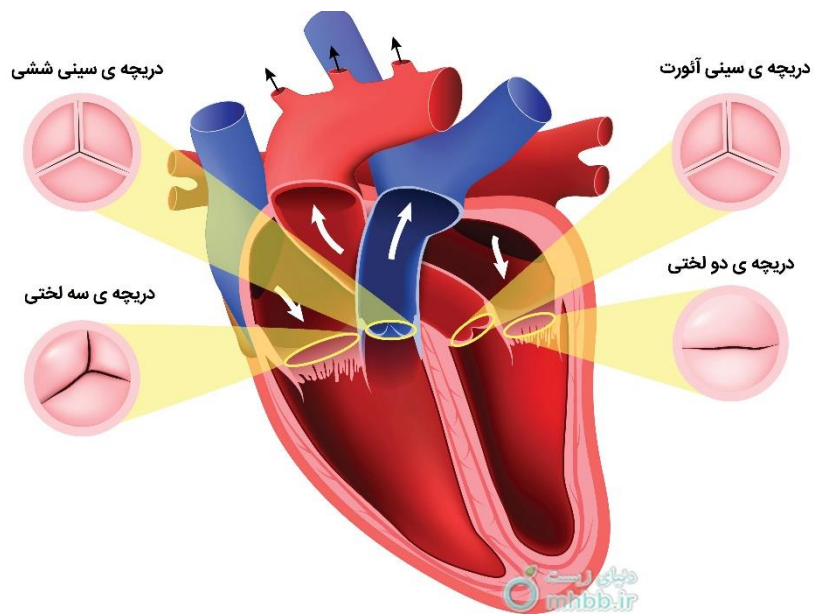
1. دریچه ی سینی سرخرگ

ششی

2. دریچه ی سینی آئورت

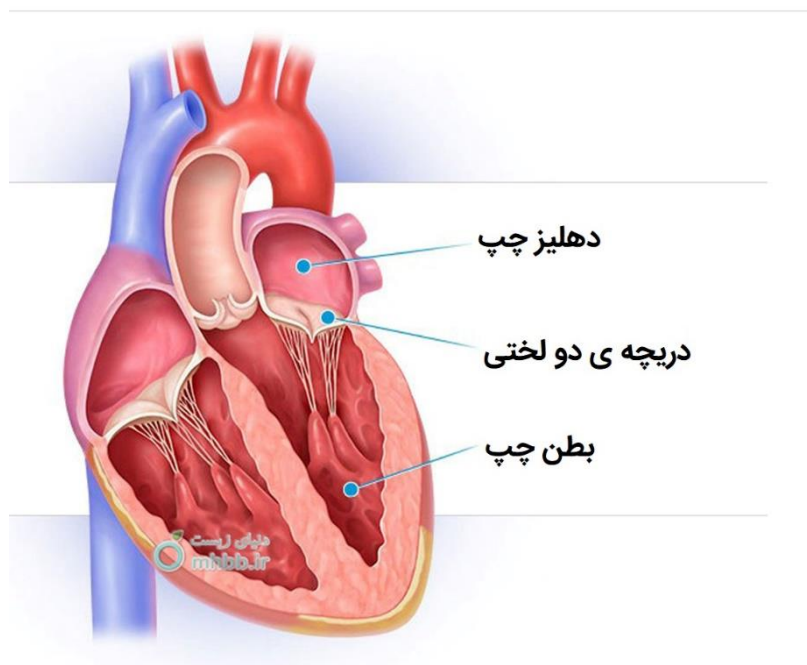
3. دریچه ی میترا

4. دریچه ی سه لختی



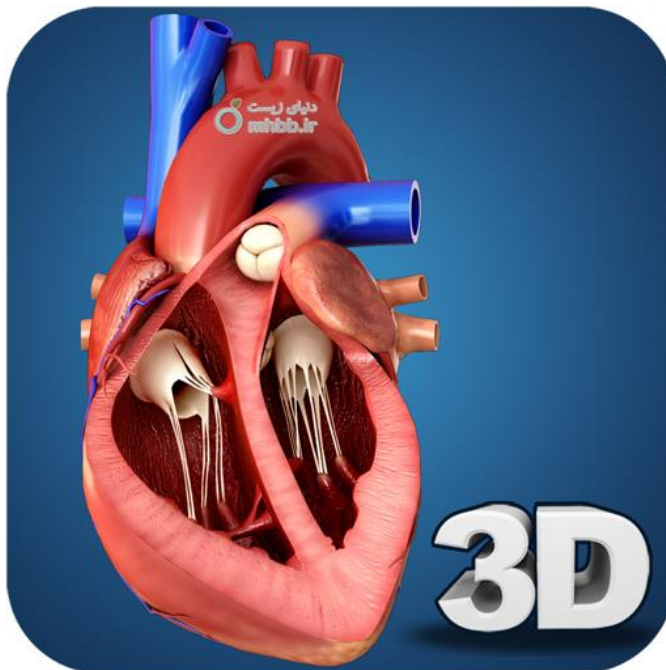


- دریچه های سینی دارای سه قطعه یا لت هستند
- دریچه های دهلیزی _ بطنی فقط هنگام انقباض بطن ها بسته هستند و در بقیه ی مواقع بازند.
- دریچه های سینی فقط هنگام انقباض بطن ها باز هستند و در بقیه ی مواقع بسته اند.
- جهت باز شدن دریچه های دهلیزی _ بطنی به سمت درون بطن می باشد.
- دریچه های سینی جزء دریچه های قلبی هستند(قلب انسان 4 دریچه دارد)
- به جز دریچه ی میتراال، سایر دریچه های قلب دارای سه قطعه می باشند.
- جلویی ترین دریچه ی قلبی، دریچه ی سینی سرخرگ ششی می باشد و عقبی ترین دریچه ی قلبی، دریچه ی سه لختی است.



- بزرگ ترین دریچه ی قلب، دریچه ی سه لختی است و کوچک ترین دریچه ی قلب، دریچه ی سینی سرخرگ ششی است.
- تمام دریچه های قلبی با بطن ها در ارتباط هستند.دهلیز ها فقط با دریچه های دهلیزی _ بطنی در ارتباط می باشند.

➤ دریچه های سینی به سمت سرخرگ ها باز می شوند.



مکانیسم باز و بسته شدن دریچه ها :

1. **دریچه ی میترا ل :** وقتی که بطن از خون پر شد، فشار خون قطعات دریچه ها را به سمت درون دهلیز حرکت می دهد. در نهایت نوک این قطعات به هم می رسند و دریچه ی دهلیزی_ بطنی بسته می شود.
2. **دریچه ی سینی سرخرگ ششی :** وقتی که خون درون سرخرگ ها جمع شد بر روی دریچه ها فشار وارد می کند و آن ها را به پایین فشار می دهد. در نتیجه با رسیدن لبه ی قطعات دریچه به یکدیگر، دریچه بسته می شود و جلوی بازگشت خون به بطن گرفته می شود.

صداهای قلب

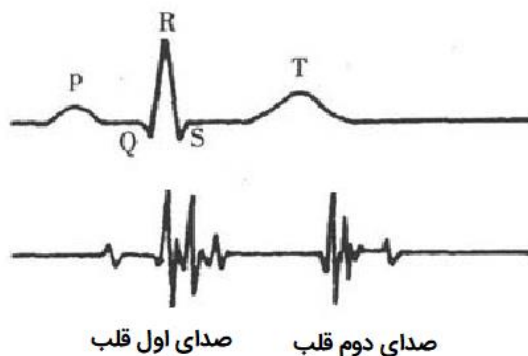
اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می شنوید.

صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی تر است و به بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن ها مربوط است. صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه تر و مربوط به بسته شدن دریچه های سینی ابتدای سرخرگ ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می شود که خون وارد شده به سرخرگ های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن ها را دارد و با بسته شدن دریچه های سینی، جلوی آن گرفته می شود. متخصصان با گوش دادن دقیق به صداهای قلب و نظم آنها، از سالم بودن قلب آگاه می شوند. در برخی بیماری ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.

قلب دو نوع صدا دارد :

1. پوم: جلوگیری از ورود خون به دهلیز ها
2. تاک: جلوگیری از ورود خون به بطن ها

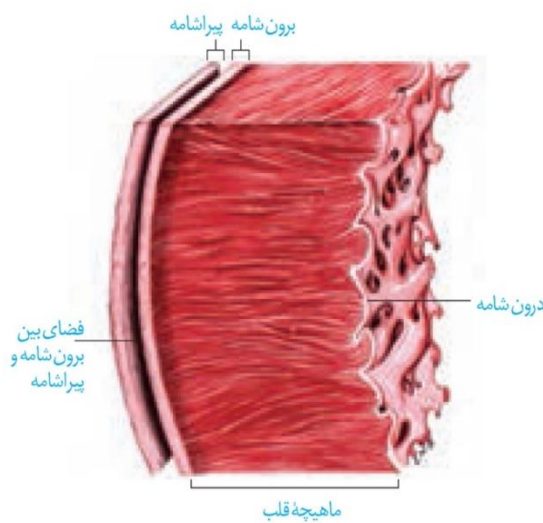
صدای اول $\leftarrow 0/3s \rightarrow$ صدای دوم $\leftarrow 0/5s \rightarrow$ صدای اول $\leftarrow 0/3s \rightarrow$ صدای دوم





- صدای اول قلب از سمت چپ قفسه ی سینه شنیده می شود.
- وقتی دریچه ها بسته می شوند.خون به طور ناگهانی با برخورد به دریچه ها متوقف می شود و صدایی در قلب ایجاد می کند.
- باز شدن دریچه ها صدایی ایجاد نمی کند.
- در زمانی که صدای دوم قلب انسان سالمی شنیده می شود بلافاصله مقدار خون بطن ها افزایش می یابد.
- در زمانی که صدای اول قلب انسان سالمی شنیده می شود خون در دهلیز ها جمع می شود.
- بعد از صدای اول قلب حجم بطن ها، پس از مدت کوتاهی کاهش می یابد.اما پس از صدای دوم، حجم بطن ها شروع به افزایش می کند.

ساختار بافتی قلب



شکل ۵- ساختار بافتی قلب

قلب اندامی ماهیچه ای است و دیواره آن سه لایه دارد (شکل ۵). داخلی ترین لایه آن درون شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت درون شامه را به لایه میانی یا ماهیچه ای قلب می چسباند. درون شامه در تشکیل دریچه های قلب نیز شرکت می کند.

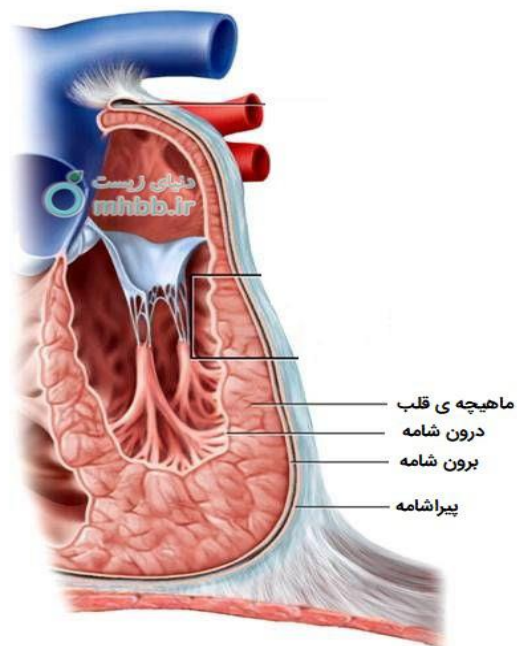
لایه میانی ضخیم ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می شود. این لایه بیشتر از یاخته های ماهیچه ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته های ماهیچه ای قلب به رشته های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه های قلبی می شود.

بیرونی ترین لایه دیواره قلب برون شامه است. این لایه روی خود برمی گردد و پیراشامه را به وجود می آورد. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده اند. 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 می کند.

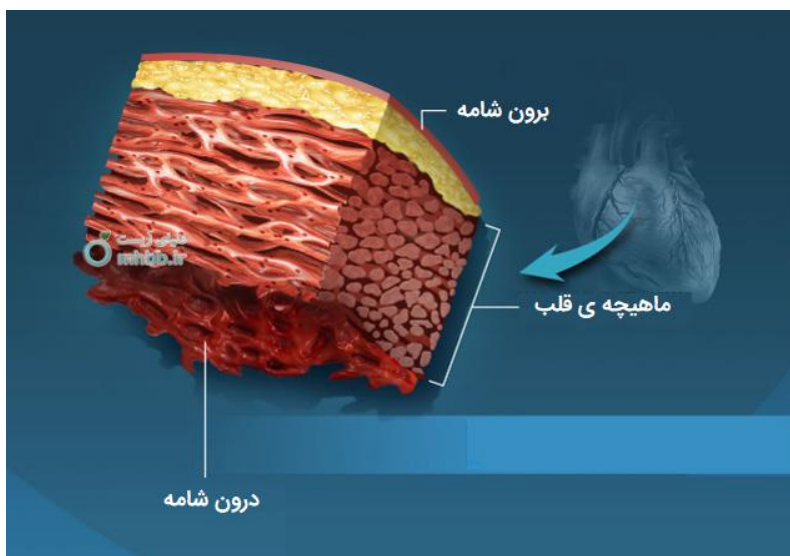


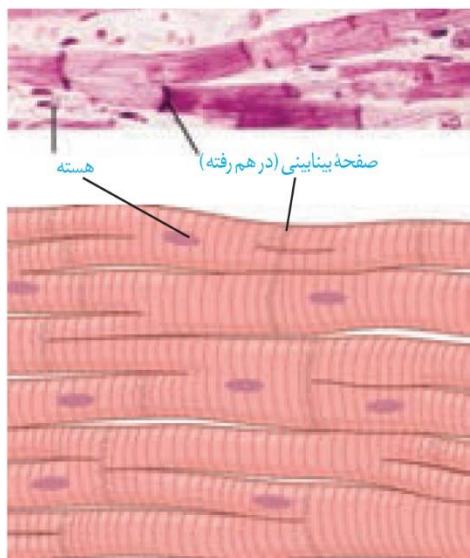
اطراف قلب را کیسه ای محافظت کننده احاطه می کند که دو لایه دارد:

1. لایه ی خارجی : پریکارد یا پیراشامه نام دارد
2. لایه ی داخلی : اپی کارد یا برون شامه نام دارد.



- بین پیراشامه و برون شامه فضایی است که با مایع آبکی (مایع آشامه ای) پر شده است.
- ضخامت پیراشامه بیشتر از برون شامه می باشد. ضخیم ترین لایه ی قلب، لایه ی ماهیچه ای قلب می باشد و نازک ترین لایه، لایه ی درون شامه است.
- در سطح داخلی درون شامه می توان برآمدگی های ماهیچه ای را مشاهده کرد.
- لایه های قلب به ترتیب از خارج به داخل، پیراشامه (لایه ی احشایی پیراشامه، برون شامه نام دارد)، میوکارد (ماهیچه ی قلب)، درون شامه





شکل ۶- ساختار ماهیچه قلب و

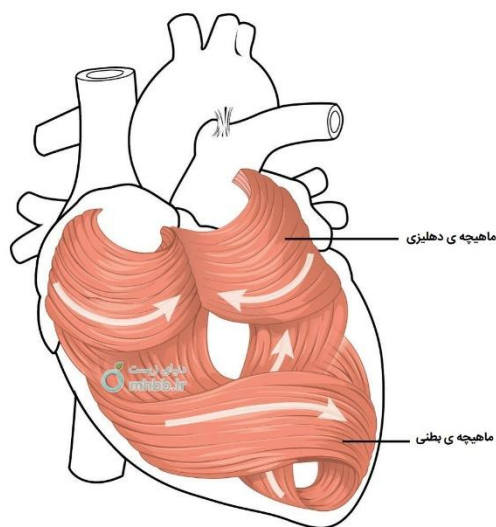
اتصال آن به بافت عایق

ساختار ماهیچه قلب

ماهیچه قلبی، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و صاف دارد. همانند ماهیچه اسکلتی، دارای ظاهری مخطط است. از طرف دیگر همانند یاخته‌های ماهیچه صاف، به طور غیرارادی منقبض می‌شوند. یاخته‌های آن بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای اند. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آنها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات به گونه‌ای است که 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 (شکل ۶). البته در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

ساختار ماهیچه‌ی قلب

- ✓ بین دهلیزها و بطن‌ها بافت پیوندی عایق وجود دارد ← جلوی حرکت پیام الکتریکی از دهلیز به بطن‌ها را می‌گیرد ← پیام انقباض دهلیز با تاخیر به بطن‌ها می‌رسد ← دهلیزها و بطن‌ها هم‌زمان با هم منقبض نمی‌شوند و دهلیزها زودتر از بطن‌ها منقبض می‌شوند.





شبکه هادی قلب

بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آنها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آنها شبکه هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند.

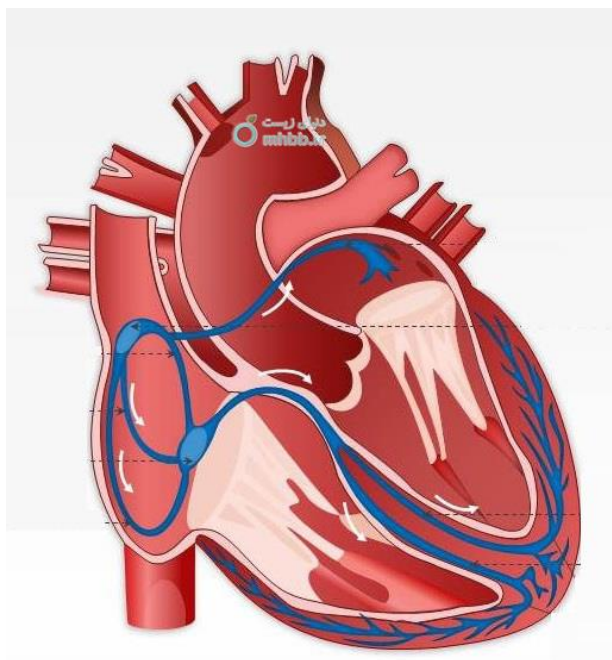
شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشته‌ی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. این گره بزرگ‌تر و شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است، به همین دلیل به آن پیشاهنگ یا ضربان ساز می‌گویند. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پشته‌ی دهلیز راست، و در عقب دریچه سه لختی است. ارتباط بین این دو گره از طریق رشته‌های شبکه هادی انجام می‌شود که جریان الکتریکی ایجاد شده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کند. پس از گره دهلیزی بطنی رشته‌هایی از بافت هادی که در دیواره بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند و جریان الکتریکی را در بطن‌ها پخش می‌کنند. در نتیجه پیام الکتریکی به یاخته‌های ماهیچه قلبی منتقل می‌شود و بطن‌ها به طور هم‌زمان منقبض می‌شوند (شکل ۷).





شبکه ی هادی قلب

✓ پیام الکتریکی از دهلیز ها به بطن ها فقط از طریق گره های دهلیزی بطنی می تواند منتقل شود و با کمی تاخیر پیام از دهلیز به بطن منتقل می شود. چون اول باید دهلیز ها منقبض شوند.



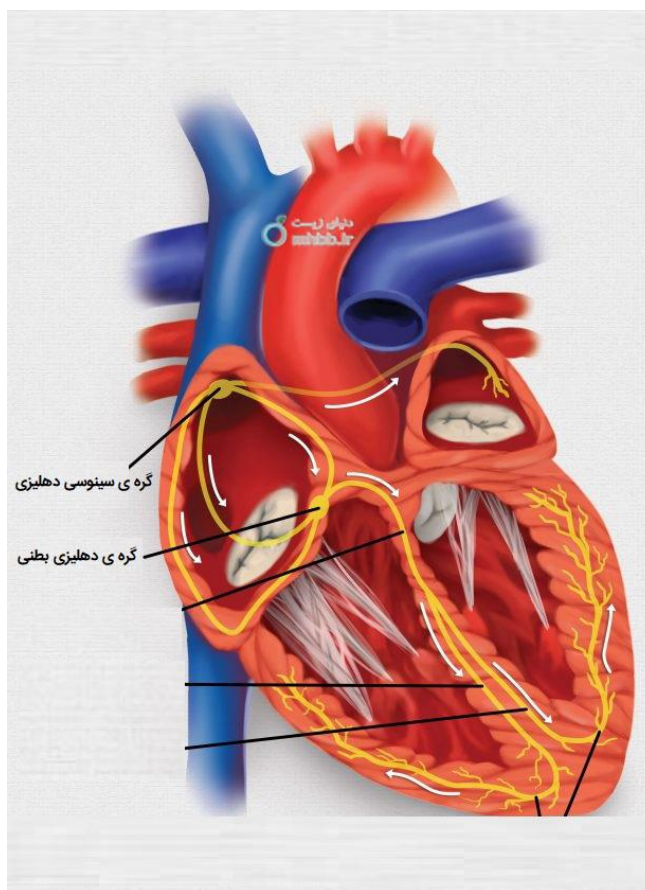
✓ انشعابات شبکه ی هادی در دیواره ی خارجی بطن ها از دیواره ی بین دو بطن بیشتر است
 ✓ در تحریک بطن ها، پیام الکتریکی به نوک قلب زود تر از دیواره های خارجی بطن ها می رسد و دیواره ی بین دو بطن زود تر از قسمت های دیگر بطن پیام را دریافت می کند.
 ✓ زود تر منقبض شدن دهلیز ها سبب افزایش کارایی بطن ها و افزایش برون ده قلب می شود.

✓ نوک بطن ها زودتر از دیواره ی خارجی ان پیام را دریافت می کند ← انقباض بطن ها از پایین شروع می شود و به سمت بالا ادامه پیدا می کند ← شروع انقباض از پایین و هل



دادن خون از پایین به سمت بالا باعث بسته شدن دریچه های دهلیزی_ بطنی و ایجاد صدای اول قلب می شود.

- ✓ بین دهلیز ها و بطن ها بافت پیوندی عایق وجود دارد. جلوی حرکت پیام الکتریکی از دهلیز به بطن ها را می گیرد.
- ✓ بین گره ی پیشاهنگ و گره ی دهلیزی بطنی، سه دسته تار مسیر های بین گرهی را می سازند. در لایه ی ماهیچه ای قلب دو نوع یاخته ماهیچه ای وجود دارد.



- ✓ سرعت هدایت پیام در تار های تخصص یافته ی شبکه ی هادی با قطر تار ها رابطه ی مستقیم دارد. هرچه قطر تار بیشتر باشد. سرعت انتقال پیام بیشتر است.
- ✓ شبکه ی هادی پیام انقباض در دهلیز ها و بطن ها را ایجاد می کند و این پیام انقباض (پیام الکتریکی) باعث انقباض می شود.
- ✓ یاخته های شبکه ی هادی ← ایجاد پیام التریکی (پیام انقباض) ← ایجاد انقباض
- ✓ گره ی اول از گره ی دوم بزرگتر است.





- ✓ سه دسته تار های ماهیچه ای تخصص یافته مسیر های بین گره ای را می سازند
- ✓ یک دسته از تار های ماهیچه ای بافت هادی (تارهای دهلیزی) از گره ی سینوسی دهلیزی در دهلیز راست به سمت دهلیز چپ می روند و پیام انقباض را به دهلیز چپ منتقل می کنند.
- ✓ هر 4 حفره ی قلب دارای رشته های هادی می باشند.
- ✓ هر دو گره در دهلیز راست قرار دارند در نتیجه دهلیز راست کمی زودتر از دهلیز چپ انقباض خود را آغاز می کند.

جواب فعالیت صفحه 52

جواب سوال 1:

فرصت کافی برای پرشدن بطن ها وجود داشته باشد.

جواب سوال 2:

چون بطن ها خون را به سمت بالا و به درون سرخرگ ها می فرستد. برای تخلیه ی بطن بهتر است انقباض از پایین شروع شود و به سمت بالا ادامه یابد.





چرخه ضربان قلب

قلب تقریباً در هر ثانیه، یک ضربان دارد و ممکن است در یک فرد با عمر متوسط در طول عمر، نزدیک به سه میلیارد بار منقبض شود، بدون اینکه مانند ماهیچه‌های اسکلتی بتواند استراحتی پیوسته داشته باشد.

استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب را، که به طور متناوب انجام می‌شود، چرخه یا دوره قلبی می‌گویند. در هر چرخه، قلب با خون سیاهرگ‌ها پر، و سپس منقبض می‌شود و خون را به سراسر بدن می‌فرستد. در هر چرخه، این مراحل دیده می‌شود (شکل ۸).

۱- 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

برون‌ده قلبی

حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی به دست می‌آید. برون‌ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند و عواملی مانند سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن، در آن مؤثر است. میانگین برون‌ده قلبی در بزرگسالان در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

استراحت عمومی:

- دهلیزها و بطن‌ها هر دو در حال استراحت هستند
- هدف: پرشدن دهلیزها و بطن‌ها
- دریچه‌ها: دهلیزی بطنی: باز سینی: بسته



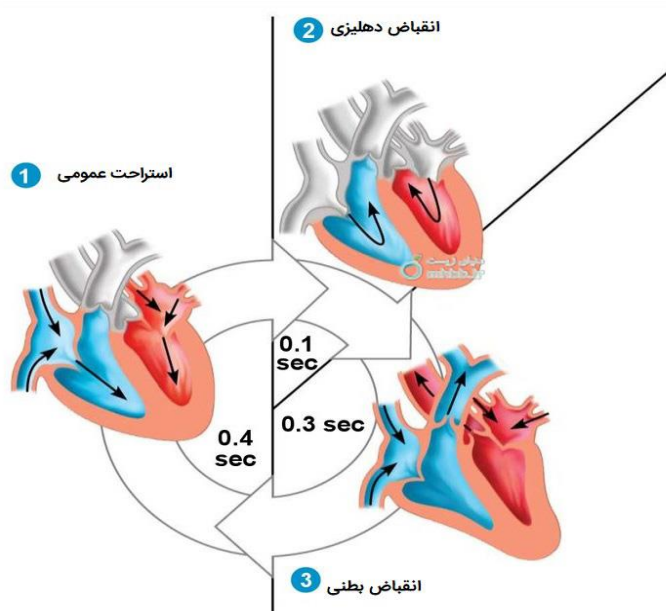
• 0/4 ثانیه

انقباض دهلیزی:

- بطن ها به طور کامل از خون پر می شوند
 - بطن ها کماکان در حال استراحت هستند
 - دریچه : دهلیزی _ بطنی: باز
 - زمان: 0/1 ثانیه
- سینی: بسته

انقباض بطنی:

- دریچه: دهلیزی _ بطنی: بسته
- سینی: باز
- هیچ گاه هر چهار حفره ی قلب با هم در حال انقباض قرار نمی گیرند
 - هر چهار حفره ی قلب با هم در حال استراحت قرار می گیرند.
 - مرحله ی استراحت همانند بازدم فرایندی غیر فعال است.
 - دیاستول :
1. دیاستول دهلیز ها: 0/7 ثانیه
 2. دیاستول بطن ها: 0/5 ثانیه



برای انجام هر چرخه ی قلبی 0/8 ثانیه زمان نیاز است.

0/8 ثانیه	1 ضربان
60 ثانیه (1 دقیقه)	؟ ضربان

$$\frac{60}{0/8} = 75$$

فعالیت صفحه 54

برون ده قلب = تعداد ضربان ها در یک دقیقه × حجم ضربه

قلب در هر دقیقه 75 بار می زند(ضربان دارد)

برون ده قلب = 5 لیتر = 5000 سی سی = 5000 میلی لیتر

حجم ضربه ای = 75 × 5000

حجم ضربه ای = 66

- ✓ خونی که از بطن ها طی هر انقباض خارج می شود = 66×2
- ✓ خونی که از بطن ها طی یک دقیقه خارج می شود = 5×2 لیتر
- ✓ صدای اول قلب: بیشترین مقدار خون در بطن ها
- ✓ صدای دوم قلب: کمترین مقدار خون در بطن ها
- ✓ بیشترین فشار خون بدن: بطن چپ در هنگام انقباض
- ✓ کمترین فشار خون بدن: بطن چپ در هنگام استراحت
- ✓ بطن ها به صورت هم زمان منقبض می شوند. اما دهلیز راست کمی زود تر از دهلیز چپ منقبض می شود.



استراحت عمومی:

- ✓ در ابتدای مرحله ی استراحت صدای دوم قلب شنیده می شود که مربوط به بسته شدن دریچه های سینی است
- ✓ در انتهای استراحت عمومی، انقباض یاخته های ماهیچه ای شبکه ی هادی شروع می شود.

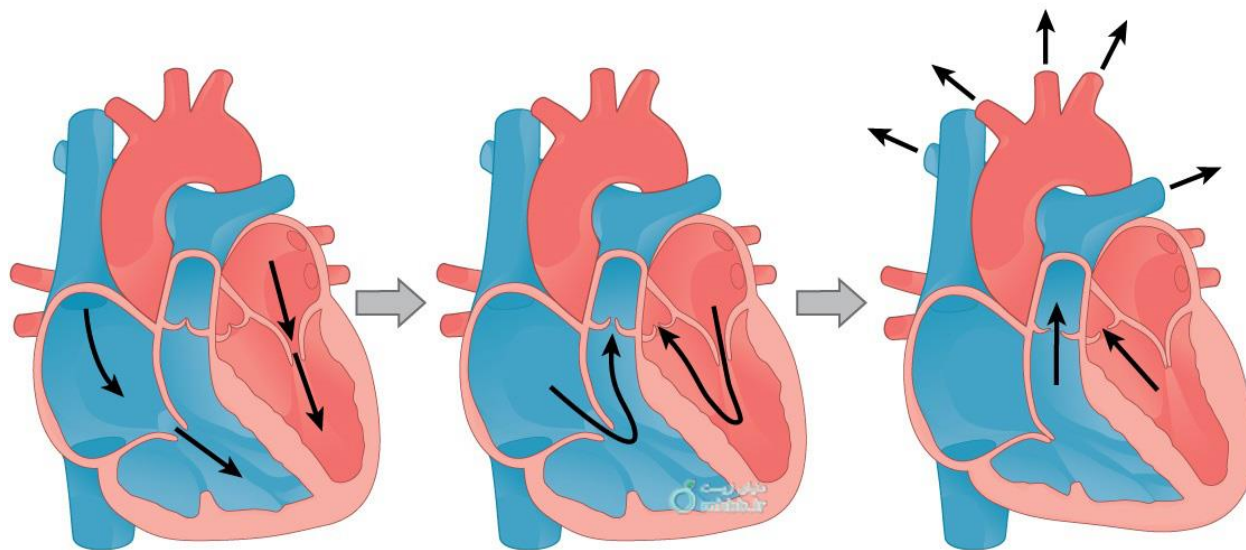
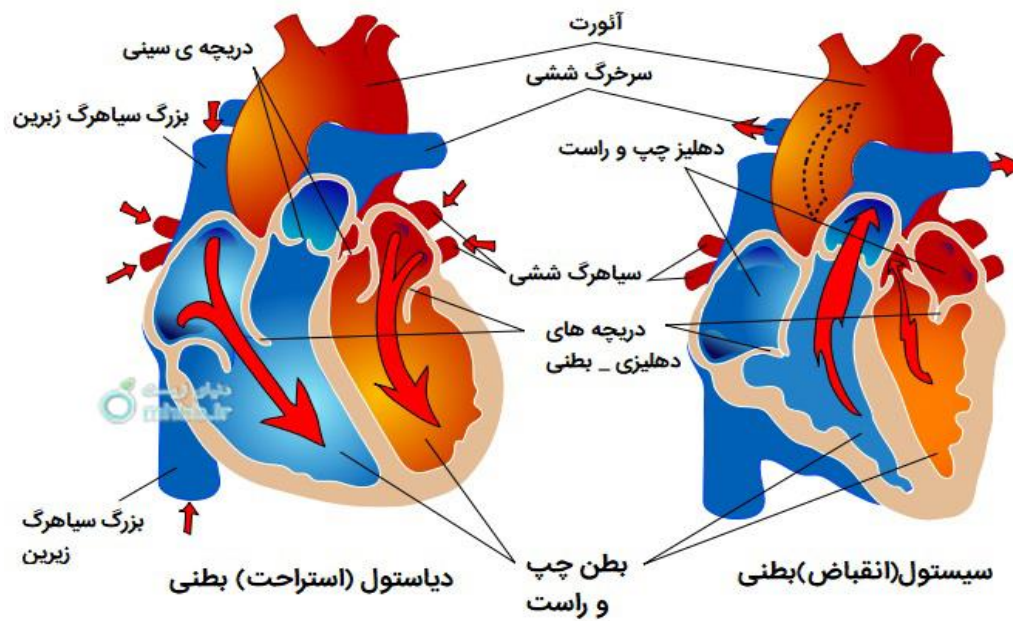
انقباض دهلیزی:

- ✓ در مرحله ی انقباض دهلیزی، حجم دهلیز ها کاهش پیدا می کند.مرحله ی استراحت عمومی و انقباض دهلیزی معادل با مرحله ی استراحت بطنی است.
- ✓ در مرحله ی استراحت عمومی و انقباض دهلیزی هم ورود خون به درون دهلیز ها وجود دارد و هم خروج خون از ان ها
- ✓ در پایان انقباض دهلیزی حجم خون درون دهلیز ها به کمترین مقدار خود می رسد و حجم خون درون بطن ها بیشترین مقدار ممکن می باشد.

انقباض بطنی

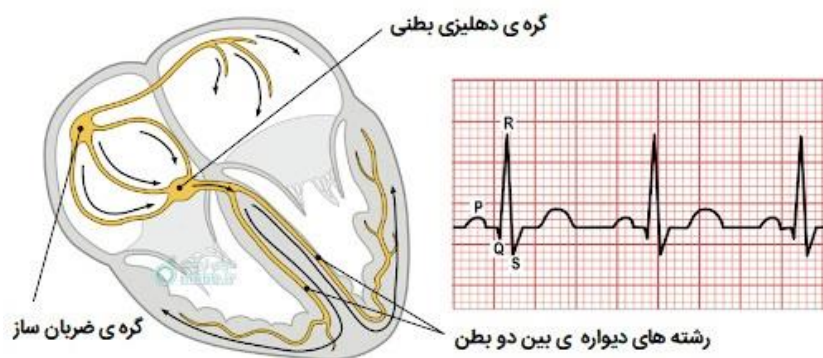
- ✓ در این مرحله هم چنان ورود خون از سیاهرگ ها به درون دهلیز ها انجام می شود.
- ✓ مرحله ی انقباض بطنی با شروع مرحله ی استراحت دهلیز ها هم زمان است.
- ✓ بیشترین حجم خون درون بطن ها در ابتدای مرحله ی انقباض بطنی و کمترین حجم خون بطنی در پایان انقباض بطنی است.
- ✓ کاهش حجم در اثر انقباض بطن منجر به افزایش فشار خون درون بطن می شود.(در مورد دهلیز ها هم است.)





نوار قلب چه می گوید؟

شاید تا به حال نوار قلب کسی را دیده باشید. منحنی رسم شده، نشانگر چیست؟
 یاخته‌های ماهیچه قلبی در هنگام چرخه ضربان قلب، فعالیت الکتریکی را نشان می‌دهند. جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می‌توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد.
 نوار قلب شامل سه موج P، QRS و T است (شکل ۹). فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P و فعالیت الکتریکی بطن‌ها به شکل موج QRS ثبت می‌شود. انقباض هر یک از این بخش‌ها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است. موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آنها به حالت استراحت ثبت می‌شود.
 بررسی تغییراتی که در نوار قلب رخ می‌دهد، می‌تواند به متخصصان در تشخیص بیماری‌های قلبی کمک کند.



شروع تحریک توسط گره ی ضربان ساز

وقتی گره ی سینوسی دهلیزی تحریک می‌شود، پیام الکتریکی (پیام انقباض) تولید می‌شود و انتشار آن در دیواره ی دهلیزها آغاز می‌شود و در این زمان ثبت موج P آغاز می‌شود.

انتشار تحریک در دهلیز و شروع انقباض دهلیز

هم زمان با ثبت قله ی منحنی P انقباض دهلیزها آغاز می‌شود در این زمان انتشار پیام در دهلیز ادامه پیدا می‌کند و هم چنین به سمت گره ی دوم حرکت می‌کنند.



انقباض کل دهلیز

وقتی که ثبت منحنی P به پایان می رسد کل میوکارد دهلیز (ماهیهیچه ی دهلیز) تحریک شده است در این زمان تمام قسمت های میوکارد دهلیزی منقبض هستند و جریان خون به درون بطن ها انجام می شود.

انتقال تحریک به گره دوم

در فاصله ی منحنی P تا منحنی QRS پیام الکتریکی به گره ی دهلیزی بطنی می رسد در این زمان هنوز دهلیز ها منقبض هستند و خون وارد بطن ها می شود.

شروع تحریک بطن ها و استراحت دهلیز ها

پیام پس از رسیدن به گره ی دهلیزی - بطنی، به طور هم زمان به تعداد زیادی از یاخته های دیواره ی بطن می رسد و در دیواره ی بطن منتشر می شود. در این زمان موج QRS ثبت می شود. کمی پس از ثبت قله ی منحنی (موج R) انقباض دهلیز ها به پایان می رسد و انقباض بطنی شروع می شود این بخش از چرخه ی قلبی معادل با شروع انقباض بطنی تا پایان ثبت موج S است. یعنی تا الان خونی از بطن خارج نشده است.

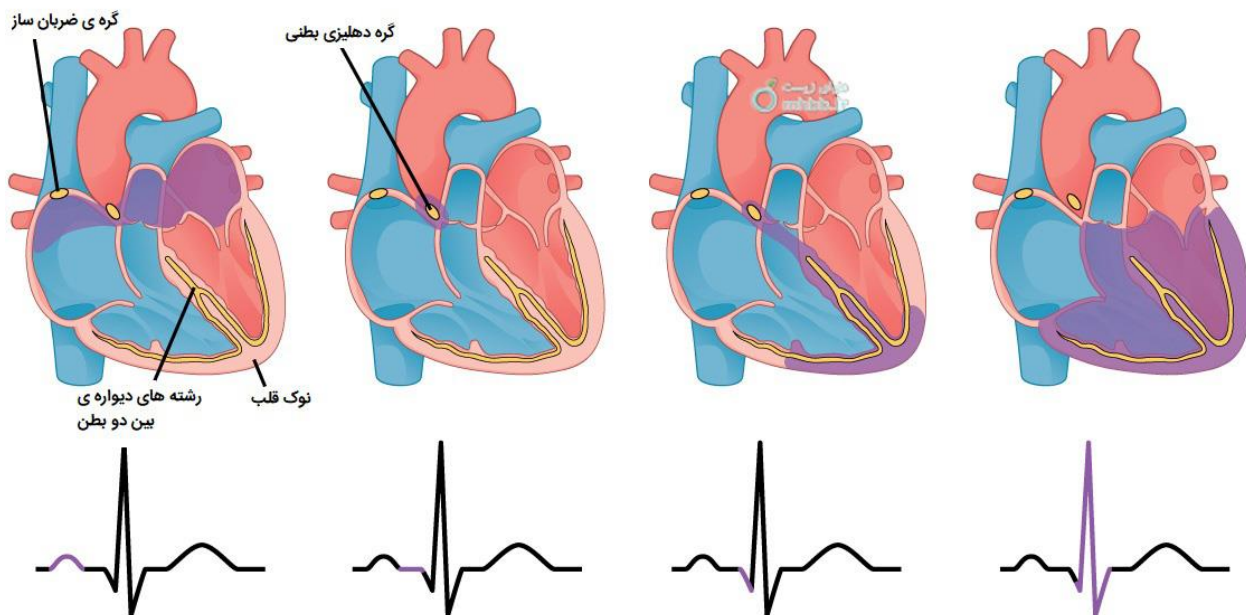
شروع تخلیه ی بطن

پس از ثبت موج S در فاصله ی S تا T دریچه های سینی باز می شوند و خون از بطن ها وارد سرخرگ ها می شود. در این زمان پیام تحریکی در سراسر بطن منتشر شده است.

ثبت موج استراحت بطن ها:

وقتی که ماهیهیچه ی بطن ها شروع به استراحت می کند. پیام الکتریکی تولید شده توسط یاخته های ماهیهیچه ای به صورت موج T ثبت می شود. پس از قله ی موج T و رد بخش پایین روی این موج انقباض بطن ها تمام می شود و استراحت عمومی آغاز می شود.





➤ افزایش میزان LDL در بدن انسان احتمال انفارکتوس و کاهش ارتفاع QRS را افزایش می دهند.

➤ چاقی و بی اشتهاپی عصبی می توانند منجر به انفارکتوس قلبی و کاهش ارتفاع QRS شوند.

زمان شروع	زمان پایان	-
کمی پس از ثبت موج R	کمی پس از ثبت موج S	صدای اول
کمی پس از ثبت قله ی موج T	پایان ثبت موج T	صدای دوم

➤ بیشترین فشار بطنی در ابتدای ثبت موج T و قبل از قله ی آن می باشد

در ابتدای انقباض بطنی	کمترین فشار خون در دهلیزها
در پی انقباض دهلیزها	بیشترین فشار خون در دهلیزها
در پایان انقباض بطنی	بیشترین حجم خون درون دهلیزها

