

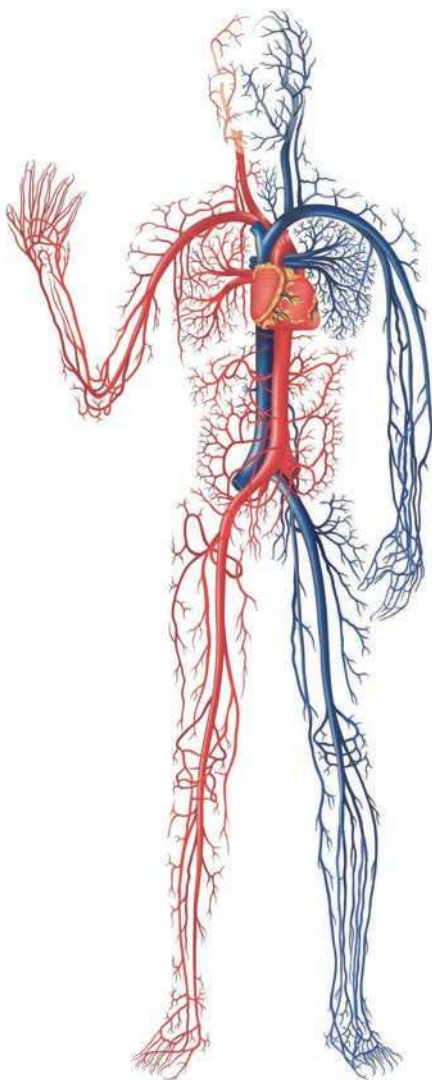
# گفتار اول

## قلب

آقا فیلی پاکریم! سلام دوباره به همگی! ❤️ با جلد اول کتاب حال کردید ریگه؟ تستارو حسابی شقم می‌زنید یا نه؟ می‌فوام بهتون یه فیبر برم که تا ته سال کيفتون کوک باشه! مبعث گردش مواد سفت‌ترین و پرکنته‌ترین فصل کتاب دهم تون هستش اما فب از اونجایی که منو دارید خواستم بگم غم نراشته باشی چون هابی تون این فصلو ترکونده و مطمئنم با فونرن این کتاب فیلی فیلی بیشتر از قبل عاشق زیست‌شناسی میشیدا! 😊 مثل همیشه لازمه یادآوری کنم که یه سری از مباحث این فصل رو تدریس کردیم براتون، از کجا بفهمیم کدوم مباحث؟ کنارشون آیکون فیلم قرار داره. انتهای هر گفتار یه سری بارکد گذاشتیم، زیر بارکدها نوشته شده که مربوط به چه موضوعیه. کافیه بارکد مورد نظرت رو اسکن کنی با گوشیت، بعوت یه لینک میره که با کلیک روی اون می‌تونی فیلم مربوطه رو ببینی. نرم افزار بارکد فوان هم توی اپلیکیشن بازار و آب استور و غیره وجود داره. توصیه می‌کنم هر مبعثی که فیلم داشت، اول فیلمش رو دانلود کنید، ببینید و بعد اون مطلب رو بفونید. راستی اینستاگرام فآگو رو فالو کن! آقا بریم؟ برو که رفتیم...

### دستگاه گردش مواد در انسان

در فصل ۱ گفتیم که در بدن انسان چندین دستگاه وجود دارد. در واقع از اجتماع چندین اندام مختلف در کنار یکدیگر، یک دستگاه ایجاد می‌شود. یکی از دستگاه‌های بدن، دستگاه گردش خون می‌باشد. این دستگاه از سه جزء تشکیل شده است که شامل رگ‌های خونی (سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ)، اندام قلب و مایعی به نام خون می‌باشد. دستگاه گردش خون وظیفه اصلی‌اش این است که مایعی به نام خون را به سرتاسر بدن هدایت کند. در دستگاه گردش خون انسان، عضوی وجود دارد به نام قلب. این اندام یک عضو توخالی بوده که درون آن خون انباشته می‌شود و می‌تواند آن را به درون سرخرگ‌ها تلمبه کند. خون با چه هدفی در سرتاسر بدن به گردش در می‌آید؟ خون یک سری مواد را با خود حمل می‌کند. این مواد انواع مختلفی دارند. مثلن گازهای تنفسی، مواد مغذی (مانند گلوکز، آمینواسیدها و ویتامین‌ها)، مواد دفعی (مانند اوریک‌اسید، اوره و آمونیاک) و خیلی چیزهای دیگر (هورمون‌ها، پروتئین‌های مختلف و...). بچه‌ها بذارید اینجوری بگم براتون که رابط بین بخش‌های مختلف بدن و دستگاه گردش خون، خون می‌باشد.



**نکته مهم** دستگاه گردش خون با دستگاه‌های مختلف بدن در ارتباط است. در فصل

۳ کتاب دهم خواندید که بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون رابطه تنگاتنگی وجود دارد.

**نکته مهم** دستگاه گردش مواد مخصوص جانوران و گیاهان می‌باشد. در انسان دستگاه گردش مواد از نوع گردش خون می‌باشد اما در اسفنج‌ها از نوع دستگاه گردش آب!

شکلی که در صفحه بعد می‌بینید، داره از تباط دستگاه گردش خون با دستگاه‌های مختلف بدن رو نشون میده. من چند تا از مهمترین‌هاش رو توضیح می‌دم. پس با من همراه باشید.

① **ارتباط با دستگاه دفع ادرار:** در بدن ما به دنبال فعالیت یاخته‌ها، یک سری مواد زائد نیتروژن دار تولید می‌شود که این مواد سمی هستند و باید از بدن خارج بشوند. از جمله این مواد می‌توان به اوریک‌اسید و اوره اشاره کرد. این مواد زائد پس از تولید شدن از مایع میان بافتی وارد خوناب شده و به کلیه‌ها (جزئی از دستگاه دفع ادرار) برده می‌شوند. در کلیه‌ها به داخل لوله‌هایی به نام نفرون (گردیزه) تراوش شده و پس از اینکه دستخوش تغییراتی قرار گرفت، در نهایت ادرار تشکیل می‌شود.

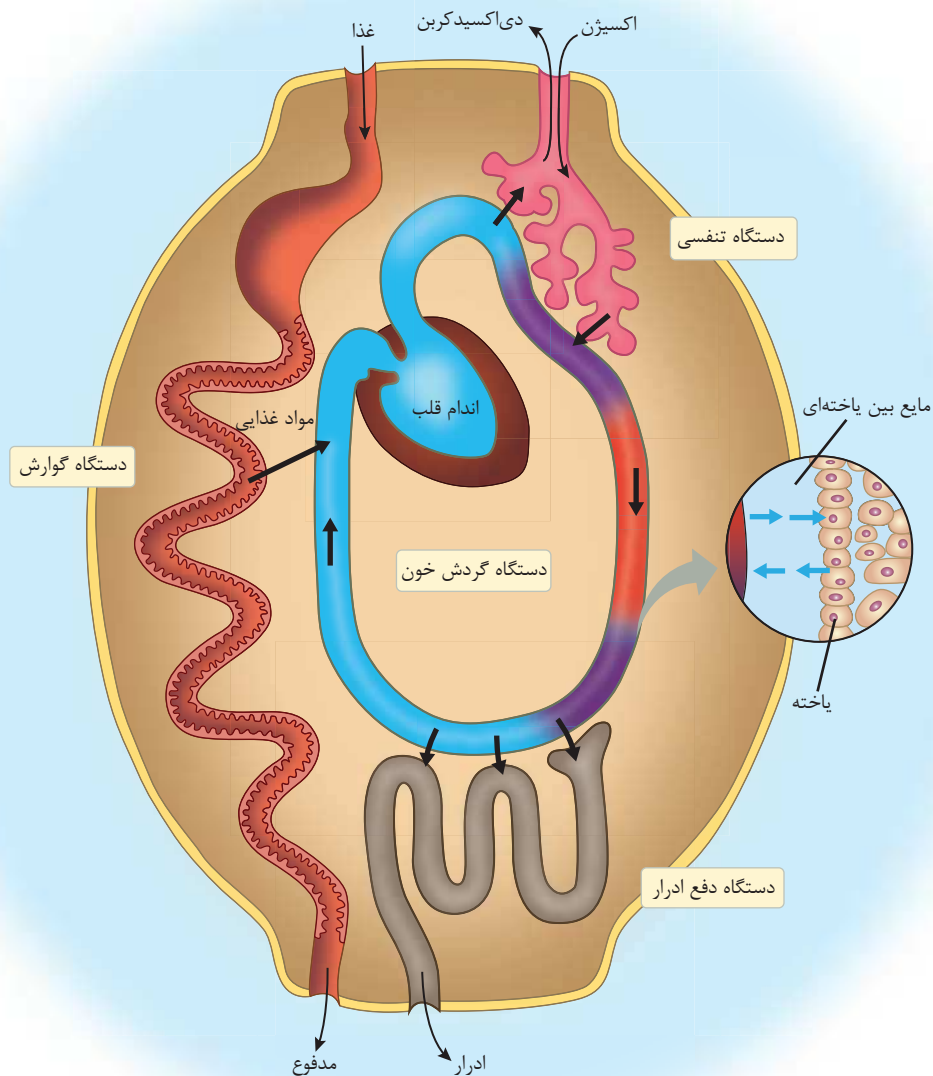
② **ارتباط با دستگاه گوارش:** در فصل ۲ دیدیم که در روده باریک وقتی مواد مغذی

جذب یاخته‌های پوششی مخاط می‌شوند، مواد غیرلیپیدی وارد مویرگ‌های خونی شده و از طریق جریان خون به اندام‌ها و یاخته‌های مختلف بدن برده می‌شوند.

۳ **ارتباط با دستگاه درون‌ریز:** در فصل ۴ کتاب یازدهم خواهید خواند که ما در بدن‌مون دستگاهی داریم تحت عنوان دستگاه درون‌ریز. هر چند با این دستگاه، کم و بیش در کتاب علوم هشتم آشنا شدید. هورمون‌ها مواد خاصی می‌باشند که توسط یاخته‌های خاصی به نام یاخته‌های درون‌ریز از اندام‌های درون‌ریز به درون خون ترشح می‌شوند. هورمون‌ها می‌توانند روی یاخته‌های خاصی که یاخته هدف نام دارند، اثر گذاشته و فعالیت آنها را تغییر دهند. این مواد از طریق جریان خون به سمت اندام هدف خود برده شده و در آنجا از خون خارج می‌شوند و روی یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارند.

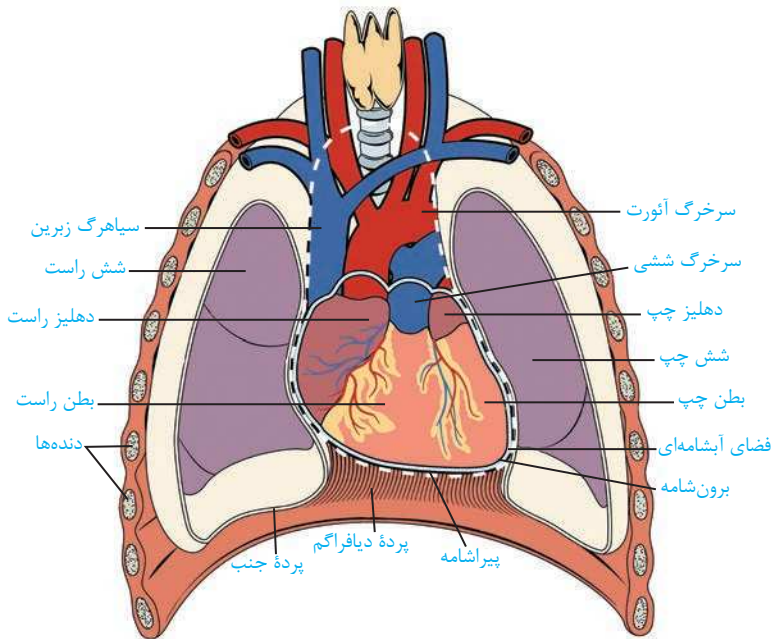
۴ **ارتباط با دستگاه تنفس:** در فصل ۳ خون‌دیم که دستگاه گردش خون رابط بین دستگاه تنفس و یاخته‌های بدن می‌باشد. خون تیره به سمت شش‌ها می‌رود و در آنجا تبادلات گازی خود را انجام می‌دهد (اکسیژن می‌گیرد و دی‌اکسید کربن می‌دهد) و روشن می‌شود. این خون روشن به قلب رفته و از آنجا به سرتاسر بدن و حتی به خود شش‌ها و قلب پمپ می‌شود تا به یاخته‌های بدن خون‌رسانی شود.

📌 **نتیجه‌گیری مهم:** دستگاه گردش خون با همه دستگاه‌های بدن در ارتباط است حتی با خودش! دستگاه گردش خون مواد مختلفی از جمله گازهای تنفسی، مواد زائد نیتروژن دار، مواد مغذی مختلف مثل آمینواسیدها و گلوکزها را حمل کرده و به جاهای مختلف بدن انتقال می‌دهند. همچنین این دستگاه باعث انتقال گرما به بخش‌های مختلف بدن شده تا دمای کلی بدن یکسان باشد.



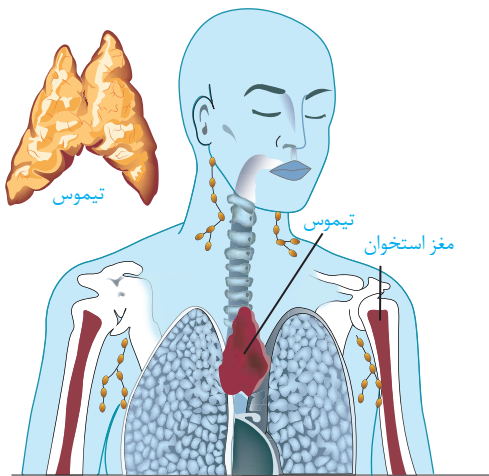
حالا که به صورت کلی با وظایف دستگاه گردش مواد انسان آشنا شدیم، بهتره بریم و با ساختار آناتومی اون هم آشنا بشیم.

## آناتومی اندام قلب انسان



قلب انسان کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که دارای ۴ حفره می‌باشد. به این صورت که ۲ حفره در بالا به اسم دهلیزهای چپ و راست و ۲ حفره در پایین به اسم بطن‌های چپ و راست! بچه‌ها از نظر جایگاه، قلب انسان در ناحیه سینه‌ای بین دو تا شش چپ و راست قرار گرفته و به کوچولو به سمت چپ متمایل هستش (واسه همینکه هلقه ازدواج رو میندازن تو دست چپ پون به قلب نزدیکتره. جالبه بروئید که اولین بار هلقه رو مصری‌ها استفاده کردن بعرض مسیفیان و الی آفر... . حالا هتمن میگی چرا به انگلشت چهارم؟ یونانیان باستان اعتقاد داشتن که یه رگی تو این انگلشت هست که به صورت مستقیم با قلب در ارتباطه والا ما که آناتومی پاس کردیم چیزی نریدم! برای همین شش چپ ما نسبت به شش راست ما کوچولوتر هستش و اگه سطح داخلی ریه چپ رو توی تشریح نگاه کنیم آثار هم‌نشینی با قلب رو روی

سطح داخلی شش چپ می‌بینیم! میگی خارج از کتابه؟ زود تند سریع برو فصل ۳ کتاب دهم و شکل ۱۲ کتاب درسیت رو نگاه کن! می‌بینی داخل شش چپ فرو رفته‌س؟ بچه‌ها تو همین فصل (گردش مواد در بدن) یه شکلی آورده کتاب درسیت که داره اجزاء دستگاه لنفی بدن انسان رو نشون میده (شکل ۱۵) اگه خوب به شکل نگاه کنید می‌بینید که جلوی اندام قلب (درست در جلو و بالای آن) یک غده‌ای قرار گرفته به اسم تیموس! با توجه به شکل کتاب درسی این غده در ظاهر شبیه به حرف انگلیسی H هستش یعنی یک غده دو تیکه می‌باشد. تیموس رو با تیروئید اشتباه نگیری! ایشالا سال بعد در مورد تیروئید می‌خونید) در جلوی این غده استخوان جناغ قرار داره! که از تیموس و قلب محافظت میکنه (البته قلب توسط دنده‌ها و ستون مهره نیز محافظت میشه). از طرفی سطح پایینی قلب با سطح بالایی پرده دیافراگم در تماس است. راستی بچه‌ها حواستون باشه پرده جنب شش‌ها با پیراشامه قلب در تماس می‌باشد! منظورم تماس فیزیکی هستش.



## رگ‌های مرتبط با قلب

به قلب رگ‌های مختلفی متصل است که گروهی از اونها خون رو وارد قلب می‌کنند (به قلب نزدیک می‌کنند) و گروهی دیگر هم خون رو از قلب خارج می‌کنند (از قلب دور می‌کنند). به رگ‌هایی که خون رو به سمت قلب میارن میگن سیاهرگ! و به رگ‌هایی که خون رو از قلب دور می‌کنن میگن سرخرگ! درمورد رگ‌های مرتبط با قلب به صورت مفصل در ادامه صحبت خواهیم کرد.

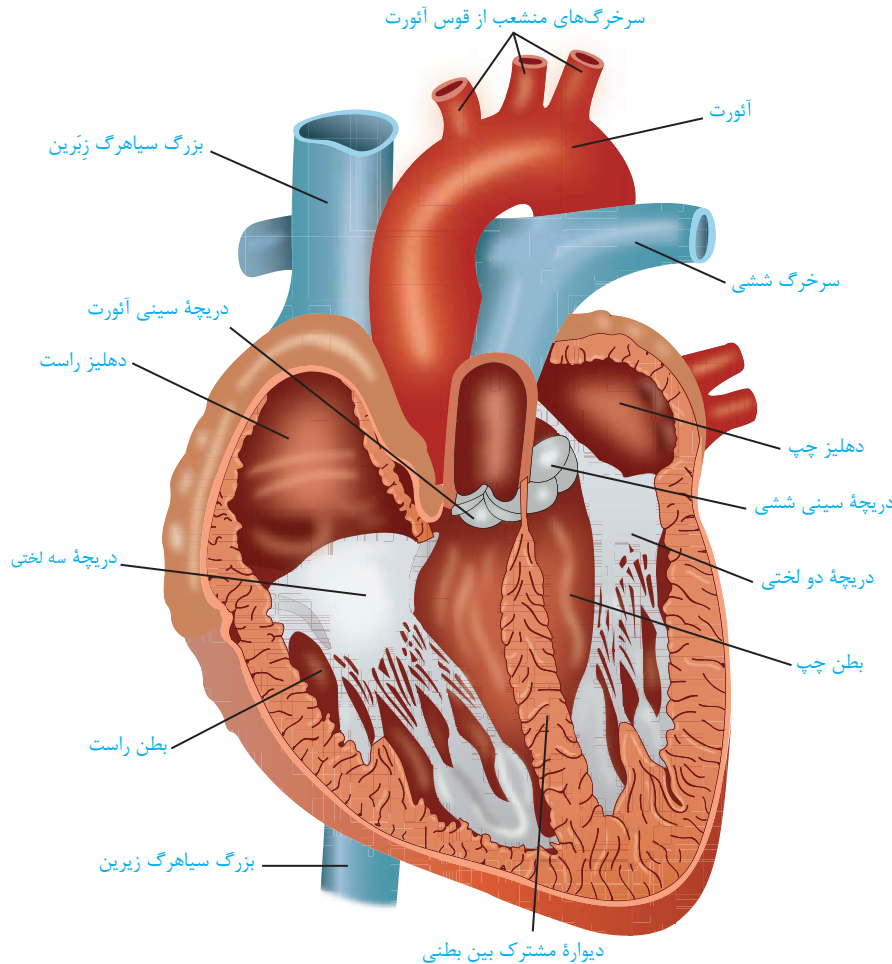
**نکته مهم** بیشتر سیاهرگ‌های بدن ما خونشان تیره بوده و برخی از آنها خونشان روشن است! در مقابل، بیشتر سرخرگ‌های بدن ما خونشان روشن بوده و برخی از آنها خونشان تیره است!

در سنامه (۱)

## تامین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خیلی از شماها نام‌گذاری سرخرگ و سیاهرگ رو ربط میدین به کیفیت خون درون این رگ‌ها یعنی تیره یا روشن بودن خونشون! دقت داشته باشید این نام‌گذاری (سیاهرگ و سرخرگ) هیچ ربطی به این موضوع نداره! بچه‌ها ما سرخرگ‌هایی داریم که خونشون روشنه و سرخرگ‌هایی هم داریم که خونشون تیره‌س! در مورد سیاهرگ‌ها هم همینطور. یعنی سیاهرگ‌هایی داریم که خونشون تیره‌س و در مقابل سیاهرگ‌هایی رو داریم که خونشون روشنه! حالا جلوتر که بریم با این سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها بیشتر آشنا میشین.





خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیزهای چپ و راست قلب شده و این خون از دهلیزها وارد بطن‌های چپ و راست می‌شود. سپس بطن این خون را پمپ می‌کند تا توسط سرخرگ‌هایی از قلب خارج شود و به بخش‌های مختلف بدن برود. با توجه به شکل کتاب درسی رگ‌هایی که با قلب در ارتباط هستند، به صورت زیر می‌باشد:

**۱ رگ‌های مرتبط با دهلیز راست:** به این حفره که در سمت راست (یعنی سمت چپ تو کتاب درسی!) و بالای قلب قرار دارد، ۳ عدد سیاهرگ وارد می‌شود. یکی از این سیاهرگ‌ها از سمت بالا می‌آید (که بهش میگن بزرگ سیاهرگ زبیرین یا همون بالایی!) و یکی هم از پایین می‌آید که به آن می‌گویند بزرگ سیاهرگ زیرین (یا همون پایینی) و اما سیاهرگ سوم، سیاهرگ کرونری (اکلیلی) می‌باشد که خون خود را به دهلیز راست می‌ریزد. در شکل کتاب درسی این رگ رو نشون نداده ولی در فعالیت کتاب درسی بهش اشاره شده است.

**۲ رگ‌های مرتبط با دهلیز چپ:** به این حفره که در سمت چپ (یعنی سمت

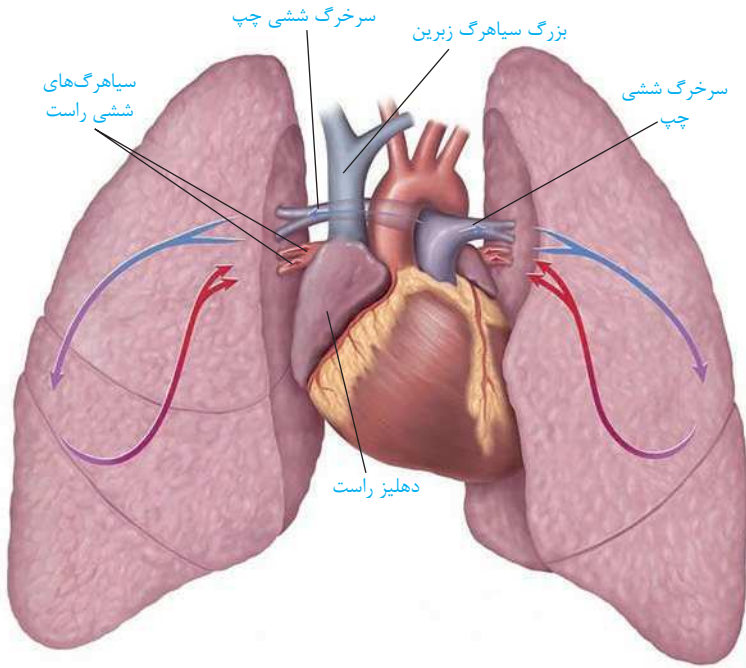
راست در کتاب درسی!) و بالای قلب قرار دارد ۴ عدد سیاهرگ وارد آن می‌شود. ۲ تا از سیاهرگ‌ها از شش چپ می‌آیند و ۲ تای دیگری از شش راست! برای همین به اونها میگن سیاهرگ‌های ششی سمت چپ و راست! بچه‌ها حواستون باشه یه وخ گول شکل کتاب رو نخورید! ببینید با توجه به شکل کتاب درسی ۲ تا سیاهرگ ششی از شش چپ میاد و میره تو دهلیز چپ و ۲ تا سیاهرگ ششی دیگه از شش راست میاد! این ۲ تا سیاهرگ ششی از پشت دهلیز راست طی مسیر می‌کنن تا برسن به دهلیز چپ! و بعد وارد دهلیز چپ می‌شن! خیلی از دانش آموزان فکر می‌کنند که سیاهرگ‌های ششی هر سمت به دهلیز همان سمت وارد می‌شوند! نه داداش از این خبرا نیست! شکل آوردم براتون در هر تیم بارسلونا برای اینکه یادتون نره بگو ببینم بارسلونا چند تا به رئال زد؟ ۴ تا ما اینتا چند تا سیاهرگ ششی داریم که وارد دهلیز چپ میشه؟ ۴ تا مسی چپ پاست یا راست پا؟ چپ پا پس ۴ تا میره تو دهلیز چپ!



**نتیجه گیری مهم:** به قلب یک انسان سالم و بالغ ۷ عدد سیاهرگ وارد می‌شود (۴ تا سیاهرگ ششی به دهلیز چپ + ۲ تا بزرگ سیاهرگ زیرین و زبیرین و ۱ عدد سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست)

**نکته مهم** بچه‌ها گفتیم که سیاهرگ‌های ششی چپ از شش چپ میان تو دهلیز چپ و سیاهرگ‌های ششی راست از شش راست میان تو دهلیز چپ! (و نه راست!) سیاهرگ‌های ششی سمت چپ چون دهلیز چپ بیخ کوششون قرار داره زودی وارد دهلیز چپ می‌شن اما سیاهرگ‌های ششی سمت راست اون طرف قرار دارن یعنی از شش راست دارن میان! برای همین باید از پشت دهلیز راست طی مسیر کنن تا بیان برسن به دهلیز چپ و بعد واردش بشن!





نتیجه گیری مهم: پس می‌توان نتیجه گرفت که آقا! سیاهرگ‌های ششی سمت راست چون از فاصله دورتری به سمت دهلیز چپ طی مسیر می‌کنند! نسبت به سیاهرگ‌های ششی سمت چپ طول بیشتری دارند! (فکت افتاد؟ بگم بیان جمعش کنن؟) بچه‌ها داستان سیاهرگ‌های کلیوی برعکس هستش! یعنی راستیه کوتاه‌تر از چپیه‌س! (در این مورد در فصل ۵ خواهید خواند).

۳ رگ‌های مرتبط با بطن راست: از این حفره که در سمت راست قلب (یعنی سمت چپ تو کتاب درسی!) و پایین قلب قرار دارد ۱ عدد سرخرگ خارج می‌شود (بهش می‌گن تنه اصلی سرخرگ ششی!) و کمی بعد این سرخرگ به ۲ شاخه تقسیم می‌شود! یکی از این شاخه‌ها به شش چپ میرود و یکی دیگه هم به شش راست! برای همین به این سرخرگ‌ها می‌گویند سرخرگ‌های ششی چپ و راست.

نکته مهم: بچه‌ها از خود بطن راست یک عدد سرخرگ خارج میشه ولی این رگ ۲ شاخه میشه! شما تعداد سرخرگی که از قلب خارج میشه رو ۱ عدد در نظر بگیرید!

نکته مهم: اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید می‌بینید که سرخرگ‌های ششی چپ و راست در موقعیتی از سرخرگ ششی اصلی جدا شده‌اند که متمایل به چپ است! و برای اینکه سرخرگ ششی سمت راست بخواد به سمت شش راست برود باید مسافت بیشتری را طی مسیر کند! پس می‌توان گفت که سرخرگ ششی سمت راست از نظر طول نسبت به سرخرگ ششی سمت چپ طویل‌تر می‌باشد! (همانند سیاهرگ‌های ششی) ۴ رگ‌های مرتبط با بطن چپ قلب: از این حفره که در سمت چپ (یعنی سمت راست تو کتاب درسی!) و پایینی قلب قرار دارد ۱ عدد سرخرگ خارج می‌شود که به آن می‌گویند سرخرگ آئورت! سرخرگ آئورت قطورترین رگ بدن ما هستش! (معروف به شیلنگ بدن!) نتیجه گیری مهم: حفرات قلب انسان با ۹ رگ در ارتباط می‌باشد که ۷ تا از آنها سیاهرگ بوده (یعنی خون را به دهلیزهای قلب وارد می‌کنند) و فقط ۲ تا از آنها سرخرگ می‌باشند (یعنی خون را از بطن‌های قلب خارج می‌کنند).

نکته مهم: با توجه به شکل قوس آئورت از همه بالاتر است! سرخرگ‌های ششی در موقعیتی بالاتر نسبت به سیاهرگ‌های ششی قرار دارند.

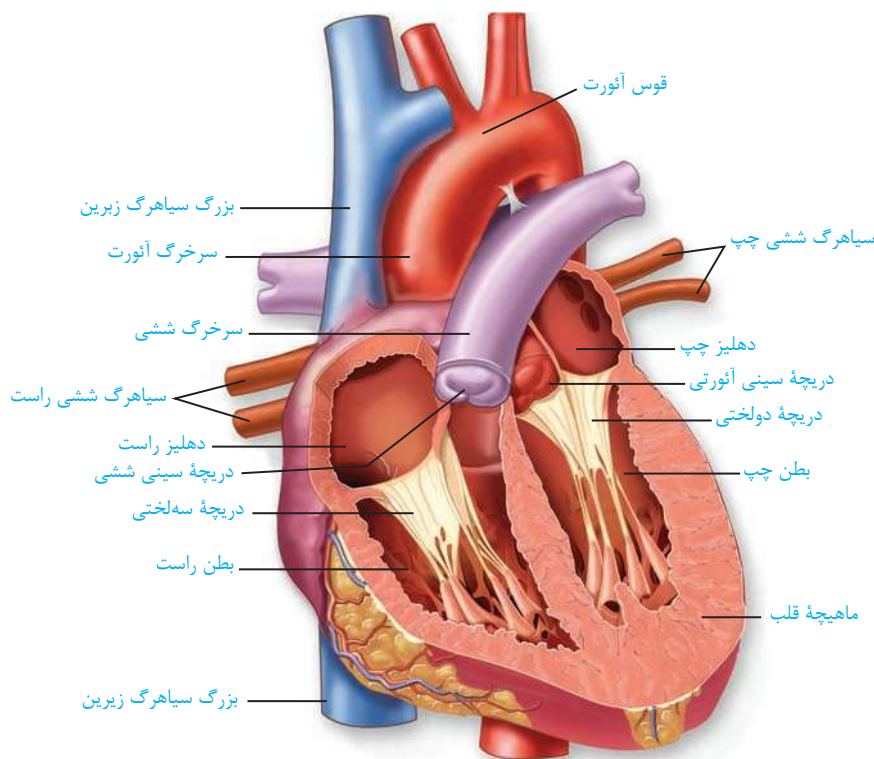
نکته مهم: سرخرگ آئورت بیشترین حجم خون را در بین سرخرگ‌های بدن در خود دارد و آن را به قسمت‌های مختلف بدن پمپ می‌کند! قطر سیاهرگ‌های ششی از قطر سرخرگ‌های ششی کمتر است.

قلب راست		قلب چپ		مورد مقایسه
بطن راست	دهلیز راست	بطن چپ	دهلیز چپ	
تیره (کم اکسیژن)	تیره (کم اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	کیفیت فون داخل حفره
-	۳ عدد (زبرین + زیرین + کرونری)	-	۴ عدد (سیاهرگ‌های ششی)	رگ‌های ورودی به حفرات
۱ عدد (سرفرگ ششی)	-	۱ عدد (آئورت)	-	رگ‌های خروجی از
۴ عدد		۵ عدد		مجموع رگ‌های مرتبط با حفرات

از سرخرگ آئورت در قسمت‌های مختلف مسیرش (که از پشت قلب طی مسیر میکند به سمت پایین) سرخرگ‌های کوچکتری منشعب می‌شوند. مثلن سرخرگ‌هایی به سمت اندام‌های داخلی بدن مثل سرخرگ‌های کلیوی چپ و راست و... منشعب می‌شوند. یکسری از انشعابات در ناحیه قوس آئورت می‌باشد (۳ تا رگ!) که این رگ‌ها خون را به سمت سر و گردن می‌برند. راستی قبل از این سرخرگ‌ها طبق فعالیت کتاب درسی، درست در ابتدای آئورت در موقعیتی بالاتر از دریچه سینی، ۲ تا سرخرگ کوچک جدا می‌شوند که به این سرخرگ‌ها میگن سرخرگ‌های اکلیلی. این سرخرگ‌ها وظیفه خون‌رسانی به خود قلب را برعهده دارند.

!! حواسن باشه

حواستون باشه که این سرخرگ‌ها (کرونی یا همون اِکلیلی) از قلب جدا نمی‌شن ها! بلکه از آئورت جدا میشن. پس جزء رگ‌های خروجی از قلب محسوب نمی‌شن (بطور مستقیم). این رگ‌ها جزء رگ‌های ورودی به اندام قلب هستند ولی جزء رگ‌های ورودی به حفرات قلب نیستند. پس اگه طراح بگه چندتا رگ به قلب وارد می‌شود می‌گیم ۹ تا و اگه بگه چند تا رگ به حفرات قلب وارد می‌شود می‌گیم ۷ تا.

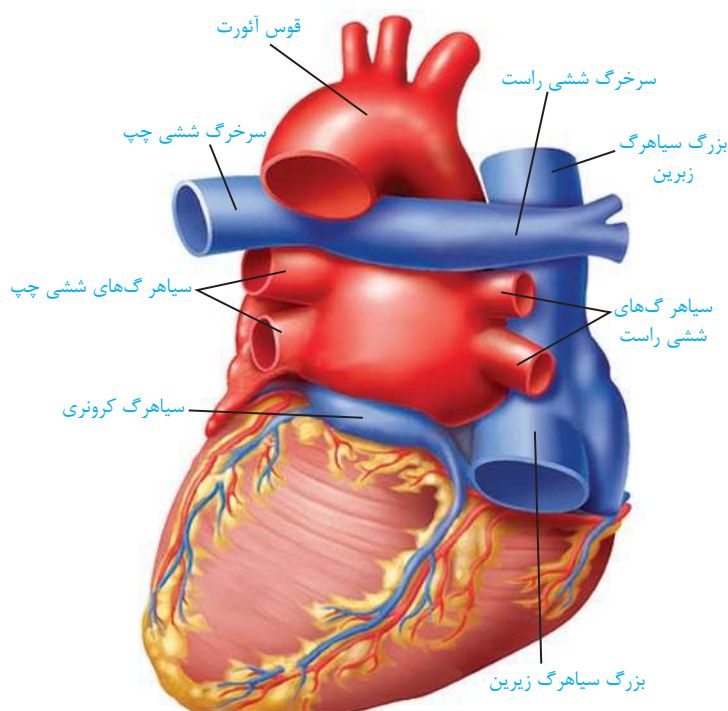


**نکته مهم** با توجه به شکل کتاب درسی از بین ۳ سرخرگ که از قوس آئورت جدا می‌شوند، دوتا شون نزدیک به هم (دو شاخه سمت چپی) و یکی شون (شاخه سمت راستی) در فاصله‌ای دورتر قرار داره! طبق شکل می‌بینید که قطر این سرخرگ‌ها برابر نیست. سرخرگ سمت چپی قطورتره.

**نکته مهم** با توجه به شکل کتاب درسی دو طرف سرخرگ آئورت توسط سیاهرگ زیرین و سرخرگ ششی احاطه شده است. در واقع بزرگ سیاهرگ زیرین در سمت راست آئورت و سرخرگ ششی در سمت چپ آئورت می‌باشد.

سرخرگ ششی وقتی از قلب جدا می‌شود به دو شاخه تقسیم می‌شود. شاخه سمت راست به شش راست می‌رود و شاخه سمت چپ به شش چپ می‌رود. سرخرگ

ششی سمت راست در ابتدا از زیر قوس آئورت و سپس از پشت ابتدای آئورت و نیز پشت بزرگ سیاهرگ زیرین (بالایی) طی مسیر می‌کند به سمت شش راست. سرخرگ ششی سمت چپ نیز از جلوی (نه پشت!) سرخرگ آئورت عبور می‌کند و به سمت شش چپ طی مسیر می‌کند.



**نکته مهم** بیشترین تعداد رگ‌ها را دهلیز چپ دارد که این حفره به ۸ تا سیاهرگ ششی وارد می‌شود.

**نکته مهم** با توجه به شکل نوک قلب به صورت متمایل به سمت چپ قلب قرار گرفته است و بطن چپ نوک قلب را ایجاد می‌کند. سرخرگ آئورت در بالای قلب قوس گرفته است که دقیقاً در زیر این قوس سرخرگ ششی دو شاخه شده است.

**نکته مهم** طبق فعالیت کتاب درسی در قاعده قلب یکسری سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌هایی مشاهده می‌شود که آنها از رگ‌های اِکلیلی منشعب شده‌اند. طبق شکل کتاب درسی در جدار پشتی دهلیز چپ ۴ تا منفذ وجود دارد! در واقع این منافذ، مربوط به منفذهای مرتبط با ورودی سیاهرگ‌های ششی می‌باشند! خب تا اینجا ما ۴ تا منفذ در جدار دهلیز چپ پیدا کردیم! حالا به سوال! آقا دهلیز

چپ با چند منفذ در ارتباط است؟ ۴ تا؟ نه بچه ها! ۵ تاست! چرا؟ یک منفذ هم برای منفذ مربوط به ورودی به بطن چپ در نظر بگیرید دیگه! در مورد دهلیز راست هم باید بگم که متاسفانه اکثر دانش آموزان دو تا منفذ در جدار دهلیز راست در نظر می گیرن! یکی برای بزرگ سیاهرگ زیرین و یکی هم برای بزرگ سیاهرگ زبرین! اما باید خدمتون عرض کنم که یک منفذ سومی هم در جدار دهلیز راست وجود داره! که این منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری یا اکیلی هستش و خون تیره رو از بافت خود قلب جمع می کنه و میاره میریزه تو دهلیز راست! به قول کتاب درسی: «به دهلیز چپ ۴ تا سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ های زبرین، زیرین و سیاهرگ کرونری وارد می شود!»

نتیجه گیری مهم: در جدار دهلیز چپ ۴ تا منفذ داریم اما با ۵ منفذ در ارتباط است. در جدار دهلیز راست ۳ منفذ داریم اما با ۴ منفذ در ارتباط است.

**نکته مهم** بچه ها درسته که ما دو تا سرخرگ کرونری یا همون اکیلی داریم! اما حواستون باشه فقط یک منفذ! مربوط به سیاهرگ کرونری یا اکیلی هستش، یعنی یک عدد سیاهرگ کرونری مستقیم وارد قلب می شود. چون تو کتاب جمع نبسته! نکته سیاهرگ های کرونری، بلکه گفته سیاهرگ کرونری! به جون خودم ممکنه طراح بیاد همینو تست بده!

**نکته مهم** توجه داشته باشید که هر دو نیمه قلب می توانند با خون روشن در تماس باشند. چجورن؟ خون روشن توسط سرخرگ های اکیلی به هر دو نیمه قلب برده می شود.

**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی می توان به موارد زیر پی برد:

- بخش عمده قلب را بطن ها به خود اختصاص داده اند. ● اندازه حفره های دهلیزها کم تر از اندازه حفره های بطن ها می باشد.
- سطح درونی دهلیزها تقریباً صاف می باشد اما سطح درونی بطن ها ناصاف است و یک سری ماهیچه ها از جدار داخلی شان برجسته شده است.
- تعداد ماهیچه های برجسته در بطن راست بیشتر از ماهیچه های برجسته در بطن چپ می باشد.
- جدار بطن ها ضعیف تر از جدار دهلیزها است.

## فعالیت کتاب درسی: تشریح قلب گوسفند

در این فعالیت کتاب درسی به بررسی ساختار قلب یک عدد گوسفند می پردازیم 😊 خب حالا بریم ببینیم کتاب درسی از ما چیا خواسته.

### مشاهده شکل ظاهری

**سوال:** سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

**جواب:** سطح پشتی حالت برآمده داشته و محدب می باشد. رگ های اکیلی یا همان کرونری در سطح پشتی به صورت عمودی می باشند. در این سطح از قلب بیشتر (نه همه)، سرخرگ ها (و نه سیاهرگ ها) مشاهده می شوند. سطح شکمی حالت صاف یا تخت دارد و رگ های اکیلی در آن حالت اوریب دارند و در این سطح بیشتر (نه فقط)، سیاهرگ ها (و نه سرخرگ ها) دیده می شوند.

**نکته مهم** دقت داشته باشید ما در هر دو سطح هر دو رگ را می بینیم یعنی هم سرخرگ و هم سیاهرگ. به منظور تشخیص چپ و راست قلب ۳ تا روش وجود داره، من هر سه تا روش رو براتون می گم:

① در ابتدا قلب را به گونه ای در مقابل سینه خودمان قرار می دهیم که سطح پشتی آن به سمت سینه و سطح شکمی آن به سمت جلو باشد. در این حالت چپ و راست قلب مطابق با دست های چپ و راست ما می شود. یعنی اون قسمت از قلب که در سمت دست راست ما قرار داره همیشه سمت راست قلب و اون قسمت دیگه ش که در سمت دست چپ ما قرار داره، همیشه سمت چپ قلب.

② بچه ها سمت چپ قلب دیواره ضخیم تری نسبت به سمت راست داره و با لمس کردن دیواره های قلب راحتی همیشه این ضخامت رو احساس کرد و همون قسمت همیشه سمت چپ قلب.

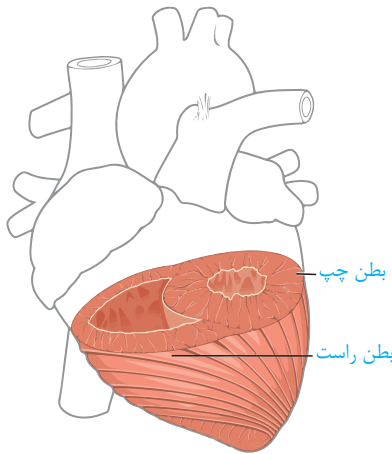
③ روش سوم اینه که بیایم یه سوند رو به درون سرخرگ های ششی و آئورتی وارد کنیم و بعد این سوند رو همینجوری ادامه بدیم تا وارد بطن بشیم. اگر سوند رو وارد سرخرگ آئورت کنیم، سوند ما با ادامه دادن به درون حفره بطن چپ وارد میشه پس می فهمیم که اونجا سمت چپ قلب هستش. اگر سوند رو به داخل سرخرگ ششی وارد کنیم و ادامه ش بدیم وارد بطن راست خواهد شد و همان جا سمت راست قلب است.

**سوال:** ضخامت دیواره قلب در بطن ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ دیواره قطورتری دارد؟

**جواب:** بچه ها بطن چپ قلب، خون رو باید به کجا پمپ کنه؟ به سرتا سر بدن. بطن راست چی؟ بطن راست خون رو به شش ها پمپ می کنه



که بیخ گوش قلب قرار دارند. پس بطن چپ باید اونقدری قوی باشه که بتونه خون رو به همه جای بدن پمپ کنه. برای همین مقدار ماهیچه‌های بطن چپ خیلی بیشتر از مقدار ماهیچه‌های بطن راست خواهد بود. در واقع علت قطور بودن بطن چپ به وظیفه آن بر می‌گردد که با انقباض آن خون به تمام بدن فرستاده شده و این عمل مستلزم ماهیچه‌ای قوی و قطور است.



**سوال:** رگ‌های اِکلیلی را مشاهده کنید و آنها را در جلو و عقب قلب مقایسه کنید.

**جواب:** رگ‌های اِکلیلی در جلوی قلب حالت مورب و در پشت قلب حالت عمودی دارند.

**سوال:** در بالای قلب سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را با هم مقایسه کنید.

**جواب:** دیواره سیاهرگ‌ها ضخامت کمتری دارد ولی دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد. اگر سرخرگ‌ها را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم، دوباره به حالت اول بر می‌گردند ولی دیواره سیاهرگ‌ها روی هم خوابیده است.

**سوال:** چگونه رگ‌ها را از هم افتراق بدهیم؟

**جواب:** رفقا یه سوند و یا مداد بردارید و اون رو بکنید تو سوراخ رگ‌هایی که در بالای قلب می‌بینید. بعد همینجوری ادامهش بدین. مداد یا سوند شما اگر از دهلیزها سر در آورد یعنی این رگ سیاهرگ هستش. اگه سوند یا مداد تو دهلیز چپ بود سیاهرگ مورد نظر سیاهرگ ششی هستش و اگر تو دهلیز راست بود سیاهرگ مورد نظر بزرگ سیاهرگ است (زیرین و یا زبرین). اگر سوند یا مداد وارد بطن‌ها شد، رگ‌های مورد نظر سرخرگ هستند که نحوه افتراقشون رو در سوال ۱ توضیح دادم.

● **مشاهده بخش‌های درونی قلب:** در این قسمت کتاب درسی سوالی نپرسیده و فقط یک سری نکات رو ذکر کرده که من هم عینش از متن کتاب درسی میارم براتون:

۱) سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند با قیچی ببرید. با باز کردن آن، دریچه سینی، سه لختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی را می‌توان دید. به همین روش، سرخرگ آئورت و بطن چپ را شکاف دهید و جزئیات بطن چپ را مشاهده کنید.

۲) در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توانید دو مدخل سرخرگ‌های اِکلیلی را ببینید.

۳) با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دو لختی و سه لختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر سوند، می‌توانید دیواره داخلی دهلیزها و سیاهرگ‌های متصل به آنها را بهتر ببینید.

۴) به دهلیز چپ، ۴ سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ‌های زبرین، زیرین و سیاهرگ اِکلیلی وارد می‌شود. اگر رگ‌های قلب از ته بریده نشده باشند، با سوند به راحتی می‌توان آنها را تشخیص داد.

**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی ضخامت ماهیچه قلب در بخش‌های مختلف متفاوت است. مثلن در بطن راست نزدیک به نوک قلب ضخامت دیواره بطن کم می‌باشد.

**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی ضخامت ماهیچه‌های دهلیز چپ بیشتر ضخامت ماهیچه‌های بطن راست می‌باشد.

**نکته مهم** طبق شکل ۳ کتاب درسی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های اِکلیلی بین بافت چربی سطح قلب (بافت زرد رنگ) قرار گرفته‌اند.

**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی تعداد طناب‌های ارتجاعی متصل شده به سطح زیرین دریچه سه لختی بیشتر از تعداد این طناب‌ها در بطن چپ می‌باشد.

**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی قطر سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های اِکلیلی کم می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت قطر سیاهرگ کرونری که به دهلیز راست می‌ریزد کم‌تر از قطر بزرگ سیاهرگ‌ها و نیز سیاهرگ‌های ششی است.

**درسنامه (۲)**

**دریچه‌های قلب**

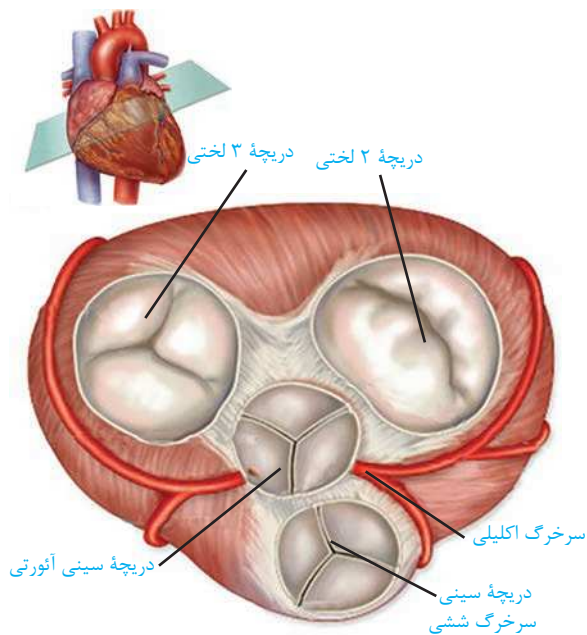
در بخش‌های مختلف دستگاه گردش مواد ساختارهایی تحت عنوان دریچه وجود دارند که باعث یکطرفه شدن جریان خون در آن قسمت‌ها می‌شوند. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده و دریچه را می‌سازد. در ساختار

دریچه‌ها، بافت پیوندی نیز وجود دارد. وجود بافت پیوندی به استحکام دریچه‌ها کمک می‌کند. ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود. دریچه‌های موجود در دستگاه گردش خون انسان عبارتند از:

- ① دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها
- ② دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها
- ③ دریچه‌های لانه کبوتری در طول سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب

## دریچه‌های دهلیزی - بطنی

بین دهلیز و بطن هم نام (مثلن بطن چپ و دهلیز چپ) هر طرف، یک عدد دریچه وجود دارد. به این صورت که بین دهلیز چپ با بطن چپ دریچه‌ای بنام دریچه دو لختی و بین دهلیز راست و بطن راست دریچه سه لختی وجود دارد. بچه‌ها به این دلیل میگویند دو لختی که از دو قطعه آویزان تشکیل شده است. اون سه لختیه هم در واقع از سه قطعه آویزان تشکیل شده است. دریچه‌های دهلیزی - بطنی دریچه‌های شل و ولی هستند (آویزان) و جهت حرکت خون آن‌ها را باز و بسته می‌کنند! این دریچه‌ها به داخل بطن‌ها باز می‌شوند (جهت جریان خون از دهلیزها به سمت بطن‌ها می‌باشد) و به هنگام انقباض بطن‌ها به دلیل فشاری که خون به سطح تحتانی این دریچه‌ها وارد می‌کند، بسته می‌شوند. نحوه بسته شدن این دریچه‌ها به این صورت است که لبه این دریچه‌ها آویزان و دراز بوده و به هنگام بالا رفتن (به سمت دهلیزها) به هم برخورد می‌کنند و در نتیجه بسته می‌شوند. با توجه به شکل دریچه‌های دهلیزی - بطنی توسط رشته‌هایی به نام رشته‌های ارتجاعی به ماهیچه‌های برجسته که از داخل بطن‌ها برجسته شده‌اند، متصل هستند. خب حتمن میگی اینا به چه دردی میخورن؟ بچه‌ها وقتی که بطن‌های قلب منقبض



میشن تا خون داخلشون رو به داخل سرخرگ‌های آئورت و ششی پمپ کنن، در اثر فشاری که به سطح پایینی دریچه‌های دهلیزی - بطنی وارد میشه، این دریچه‌ها به سمت دهلیزها بسته میشن! از اونجایی که این دریچه‌ها شل و ول هستن در اثر فشار نه تنها به سمت دهلیزها هل داده میشن بلکه ممکنه به داخل دهلیزها باز بشن! حالا واسه اینکه این اتفاق نیوفته اوس کریم اومه ماهیچه‌های برجسته رو کف بطن‌ها قرار داده! وقتی بطن‌ها منقبض میشن این ماهیچه‌های برجسته هم منقبض میشن و در نتیجه باعث کشیده شدن تارهای ارتجاعی به طرف حفره بطن‌ها میشن. این تارهای ارتجاعی هم که به سطح پایینی دریچه‌ها وصل هستند! پس با انقباض این ماهیچه‌ها، دریچه‌ها هم به پایین کشیده میشن تا فشار وارده از جانب انقباض بطن‌ها اون‌ها رو به سمت دهلیزها باز نکنه و خون وارد دهلیزها نشه!

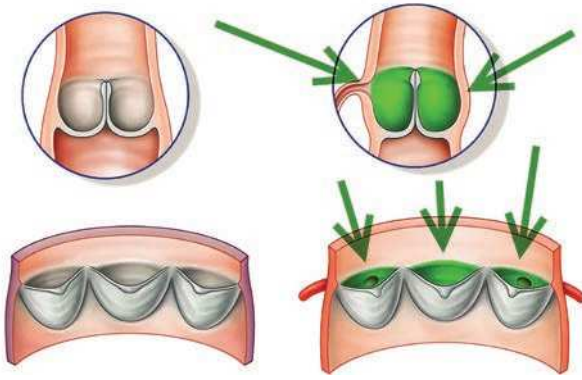
**نکته مهم** منشاء بافت پوششی دریچه‌های دهلیزی - بطنی قلب از درون شامه می‌باشد. بافت پیوندی موجود در مرکز این دریچه‌ها از بافت پیوندی متراکم موجود در ماهیچه قلب منشاء می‌گیرد.

## دریچه‌های سینی

دریچه‌هایی هستند که در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن (یعنی ابتدای سرخرگ آئورت و ابتدای سرخرگ ششی) قرار گرفته‌اند. وجود دریچه‌های سینی از این جهت به درد می‌خورد که وقتی بطن‌ها منقبض می‌شوند، خون به داخل سرخرگ‌های خروجی از آنها تزریق شده و دیگر به عقب برنمی‌گردد. در واقع این دریچه‌ها از برگشت خون سرخرگ‌ها به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند. با انقباض بطن‌ها، خون با فشار وارد سرخرگ‌های خروجی شده و با فشار دریچه‌های سینی را باز می‌کند. انسان جانوری است که روی دو تا پای خود راه می‌رود و برخلاف چهارپایان، روی زمین عمودی قرار گرفته است. برای همین طبق جاذبه زمین خون به سمت پایین می‌آید و برمیگردد به داخل بطن‌ها. از طرفی به دلیل خاصیت ارتجاعی سرخرگ‌ها، خون دوست دارد برگردد به عقب. برای اینکه این اتفاق نیوفته، دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها تعبیه شده‌اند و با بسته شدنشون از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌شود.

**نکته مهم** بچه‌ها وقت داشته باشید که دریچه‌های سینی در ابتدای رگ‌های خروجی از قلب حضور دارند و در رگ‌های ورودی به قلب یعنی سیاهرگ‌های زیرین و زیرین و کرونری دریچه‌ای وجود ندارد.

● نحوه بسته شدن دریچه‌های سینی: تقریباً همه بچه‌ها با ساختار دریچه‌های سینی مشکل دارند. چرا که کتاب درسی عزیز در مورد این دریچه‌ها صحبت خاصی نکرده است. برای درک بهتر بسته شدن دریچه‌های سینی، لازمه که ساختارشون رو خوب بلد باشید. بچه‌ها دریچه‌های



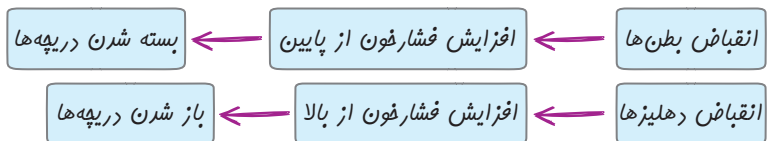
سینی دریچه‌هایی از جنس بافت پوششی و پیوندی می‌باشند. اگر شما با تیغ جراحی ابتدای سرخرگ آئورت و یا سرخرگ ششی را به صورت طولی برش بزنید با صحنه‌ای روبرو خواهید شد که به تعبیر من گویی ۳ تا جیب! به جدار درونی ابتدای سرخرگ‌های آئورت و ششی دوخته شده است! بچه‌ها دقیقن مثل جیب شلوار جین! یا دقیقن مثل جیب خورجین! که میندازن پشت موتور! شکل رو نگاه کن عشقم!

دریچه‌های سینی طبق گفته کتاب چجوری بسته میشن؟ با برگشت خون به عقب! یعنی وقتی که خون از داخل سرخرگ‌های آئورت و ششی به داخل بطن‌ها بخواد برگردد، این دریچه‌ها بسته میشن. وقتی که خون به عقب بر

می‌گرده چون این دریچه‌ها مثل جیب هستند، توی این جیب‌ها پر می‌شود از خون! کسی که جیبش پر بشه خب اون جیب پُف می‌کنه دیگه؟! پس با پر شدن این جیب‌ها از خون، جیب‌ها پُف می‌کنند و لبه‌های دریچه‌ها به هم نزدیک می‌شود و در نتیجه به هم کاملن می‌چسبند و راه عبور خون را سد می‌کنند. در اثر برخورد این لبه‌ها به هم یک صدایی ایجاد می‌شود که بهش می‌گن صدای دوم قلب! راستی خیلی‌ها می‌پرسن آقا علت اینکه میگن «سینی» چیه؟ ماذا فاذا؟ بچه‌ها اگه به شکل نگاه کنید می‌بینید که شبیه به حرف «س» هستش! شکل سمت راست داره دریچه‌های سینی آئورت رو نشون میده. اون دو تا رگ جانبی هم همون سرخرگ‌های اِکلیلی هستند. شکل سمت چپ هم داره دریچه‌سینی سرخرگ ششی رو نشون میده.

**نکته مهم** دقت داشته باشید که دریچه‌های سینی برخلاف دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به صورت آویخته نمی‌باشند.

**نکته مهم** دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی از جنس بافت پوششی هستند که درون آن بافت پیوندی قرار دارد. این ساختارها فاقد بافت ماهیچه‌ای می‌باشند و حرکتشان غیرفعال می‌باشد (بدون مصرف ATP و عدم فعالیت میتوکندری!) یعنی فشارخون آنها را باز بسته می‌کند به این صورت که:



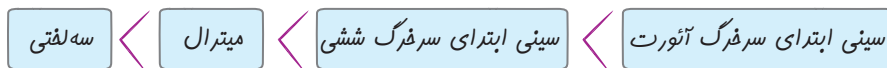
**نکته مهم** دریچه‌های دهلیزی - بطنی و دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های خروجی از قلب فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند و حرکتی غیرفعال دارند. پس می‌توان گفت که در باز و بسته شدن این دریچه‌ها یون‌های کلسیم نقشی ندارند. چون می‌دانیم که یون‌های کلسیم در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارند. (بچه‌ها دریچه‌های لانه کبوتر هم که در مسیر سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب دیده می‌شوند، فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند و جنس شون از بافت پوششی سنگفرشی تک لایه با مرکز از جنس بافت پیوندی می‌باشد!)

**نکته مهم** دقت داشته باشید که دریچه‌های سینی جهت بسته شدن نشان به طرف بطن‌هاست (همانند جهت باز شدن دهلیزی - بطنی‌ها!) اما جهت باز شدن نشان به داخل سرخرگ‌های آئورت و ششی است.

**نکته مهم** به دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، برخلاف دریچه‌های دهلیزی - بطنی طناب‌های ارتجاعی متصل نیستند.

**نکته مهم** با توجه به شکل کتاب درسی از نظر موقعیت مکانی، دریچه‌های سینی (یعنی اونایی که تو ابتدای سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت قرار دارن) از دریچه‌های دهلیزی - بطنی بالاتراند و از بین این‌ها هم دریچه سینی ابتدای سرخرگ آئورت از همه بالاتر است. دریچه سه لختی هم در موقعیت پایین‌ترین نسبت به دریچه میترال واقع شده است. (طبق شکل کتاب درسی)

**نتیجه گیری مهم:** اگر بخواهیم دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی را از نظر ارتفاع در یک فرد ایستاده، مقایسه کنیم اینجوری می‌شود:



**نکته مهم** در رابطه با دریچه‌های قلبی به نکات زیر توجه کنید:

- تمامی دریچه‌های قلبی جنس شان از بافت پوششی و پیوندی می‌باشد.
- تمامی دریچه‌های قلبی با انقباض بطن‌ها، لبه‌هایشان به طرف بالا حرکت می‌کند.
- بالاترین دریچه قلبی در نیمه‌های راست و چپ قلب به ترتیب دریچه‌های سینی ششی و سینی آئورتی می‌باشند.
- پایین‌ترین دریچه قلبی در نیمه‌های راست و چپ قلب به ترتیب دریچه‌های سه لختی و دو لختی می‌باشند.



- پایین‌ترین درجه قلبی، درجه سه لختی می باشد.
- درجه های سینی فقط با بطن در ارتباط مستقیم هستند اما درجه های دهلیز و هم با بطن در ارتباط می باشند.

● جدول مقایسه ای در بیه های قلبی:

در بیه های دهلیزی - بطنی		در بیه های سینی		مورد مقایسه
سه لختی	دو لختی	سینی ششی	سینی آئورتی	
بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	ابتدای سرفرگ ششی	ابتدای آئورت	ممل آنا تومیک
باخت پیوندی + پوششی	باخت پیوندی + پوششی	باخت پیوندی + پوششی	باخت پیوندی + پوششی	جنس
وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	یافته های ماهیچه ای در آن
می توان یافت	می توان یافت	می توان یافت	می توان یافت	ماره زمینه ای در آن
می توان یافت	می توان یافت	می توان یافت	می توان یافت	کلاژن و رشته های ارتجاعی در آن
۳	۲	۳	۳	از ..... قطعه آویخته تشکیل شده است
به درون بطن راست	به درون بطن چپ	به درون سرفرگ ششی	به درون سرفرگ آئورت	جهت باز شدن
به سمت دهلیز راست	به سمت دهلیز چپ	به سمت بطن راست	به سمت بطن چپ	جهت بسته شدن
غیر فعال است	غیر فعال است	غیر فعال است	غیر فعال است	باز و بسته شدن آن
پلوگیری از برگشت فون	پلوگیری از برگشت فون	پلوگیری از برگشت فون	پلوگیری از برگشت فون	وظیفه آن
به دهلیز راست	به دهلیز چپ	به بطن راست	به بطن چپ	
در سیستم دهلیزی	در سیستم دهلیزی	در سیستم بطنی	در سیستم بطنی	چه زمانی باز است؟
در سیستم بطنی	در سیستم بطنی	در دیاستول بطنی	در دیاستول بطنی	چه زمانی بسته است؟
هرود ۵/۵ ثانیه	هرود ۵/۵ ثانیه	هرود ۳/۵ ثانیه	هرود ۳/۵ ثانیه	در یک سیکل قلبی چه مدت باز است؟
هرود ۳/۵ ثانیه	هرود ۳/۵ ثانیه	هرود ۵/۵ ثانیه	هرود ۵/۵ ثانیه	در یک سیکل قلبی چه مدت بسته است؟
تیره (کم اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	تیره (کم اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	چه فونی با آن در تماس است؟
کم تر از دو لختی	بیشتر از سه لختی	کم تر سینی آئورتی	بیشتر از سینی ششی	فشاری به آن وارد می شود

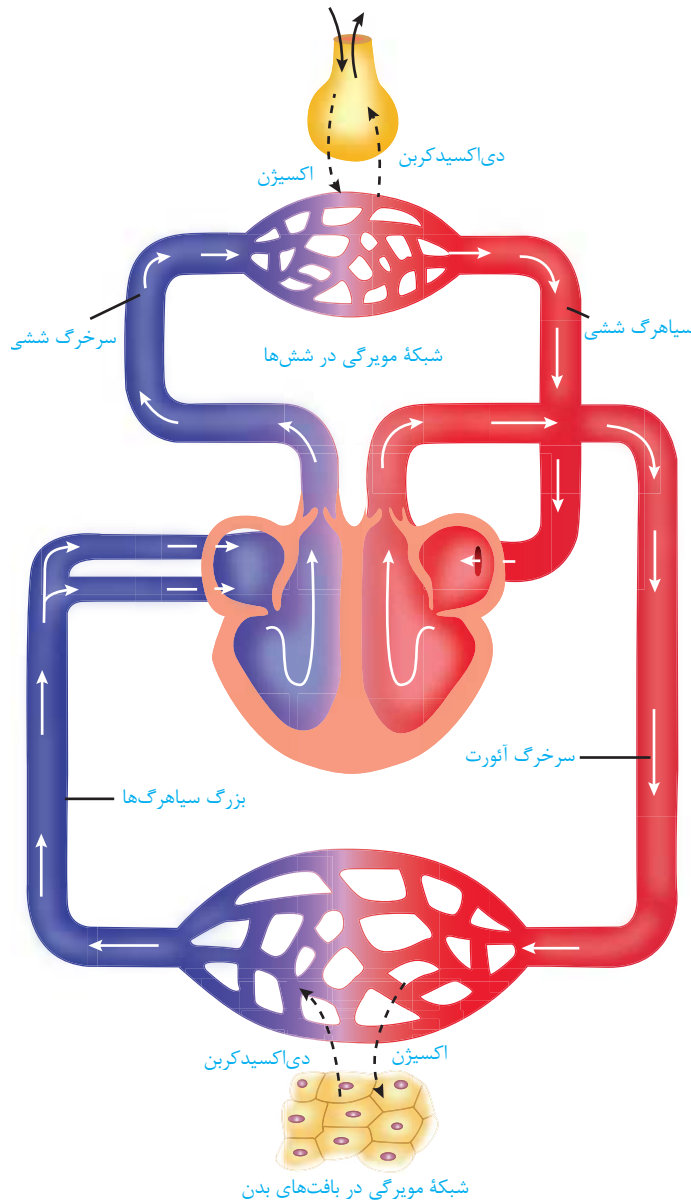
همین الان گوشت رو بذار رو قفسه سینه بغل دستیت! بدو! جون فردین بدو! پوم! تاک! پوم! تاک! پوم! تاک! تاک! به همچین صدایی می شنوی درسته؟ بچه ها اینها صداهای قلب هستند. دلیل ایجاد این صداها، بسته شدن در بیه های دهلیزی - بطنی و نیز در بیه های سینی ابتدای سرخرگ های خروجی از بطن ها می باشد. در مورد صداها قصد ندارم فعلن حرفی بزنم، فقط در همین حد بدونید که عامل صداهای قلبی، بسته شدن در بیه های قلبی است. در بخش های بعدی در موردش مفصل صحبت خواهم کرد.

## گردش خون در انسان

انسان گونه ای از پستانداران است و گردش خونش مثل همه پستانداران از نوع مضاعف می باشد. یعنی خون طی یک بار گردش کامل دوبار از حفرات قلب عبور می کند. حالا ببینیم قضیه چیه؟. همونطور که گفتم خون از طریق سیاهرگ ها وارد قلب میشه. در انسان سیاهرگ های ششی که ۴ تا هستن خون روشن (یعنی پراکسیژن و کم دی اکسید کربن) رو که در شش ها روشن شدن، وارد دهلیز چپ قلب می کنن و این خون هم از دهلیز چپ قلب به بطن چپ می ریزه.

نتیجه گیری مهم: خون روشن توسط سیاهرگ های ششی به قلب آورده شده و به طرف چپ قلب ریخته می شوند (ابتدا به دهلیز چپ و از اونجا به بطن چپ) پس سمت چپ قلب ما خونش روشن (یعنی پراکسیژن و کم دی اکسید کربن!) است.

سیاهرگ های زیرین و زبرین (بالایی) خون تیره و کم اکسیژن را از بافت های مختلف بدن جمع می کنند (به این صورت که بزرگ سیاهرگ زبرین یا همون بالایی خون بافت های بالاتر از قلب رو یعنی سر و گردن و دست ها رو جمع می کنه و بزرگ سیاهرگ زبرین خون بافت های



زیر قلب مثل روده‌ها، معده، کبد، کلیه‌ها، پاها و غیره رو جمع می‌کنه. اصلن دلیل نام گذاری شون همین بوده! و خونشان را به دهلیز راست می‌ریزند و این خون تیره هم از آنجا به بطن راست ریخته می‌شود.

نتیجه گیری مهم: سمت راست قلب دارای خون تیره می‌باشد یعنی این خون غلظت گاز اکسیژنش کم است و در مقابل غلظت گاز دی‌اکسید کربنش بالاست. (رنگ قرمز به معنی روشن و رنگ آبی به معنی خون تیره است!)

برای اینکه خون به صورت کامل وارد بطن‌ها بشود، دهلیزها منقبض می‌شوند. وقتی که دهلیزهای قلب منقبض شوند باقیمانده خون تیره از دهلیز راست وارد بطن راست و باقیمانده خون روشن از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود.

وقتی که بطن‌های قلب پر از خون شدند بلافاصله منقبض می‌شوند و خون داخل‌شان را پمپاژ می‌کنند تا از طریق سرخرگ‌ها به بخش‌های مختلف بروند. به این صورت که خون بطن چپ که روشن است (پراکسیژن) از طریق سرخرگ آئورت از آن خارج می‌شود. این سرخرگ وقتی از قلب خارج شد در بالای قلب یک قوس می‌زند که به قوس آئورت معروف می‌باشد. در بالای قوس از این سرخرگ قطر، ۳ تا سرخرگ کوچکتر منشعب می‌شوند و خون روشن را به سمت سر و گردن (مثل مغز و...) می‌برند. سرخرگ آئورت از پشت قلب به سمت پایین نزول می‌کند و در مسیر خود انشعابات زیادی از خود در وکنه جیگر! مثلن سرخرگ‌های کلیوی چپ و راست (در ناحیه شکم) و... این خون روشن می‌رود به بافت‌های مختلف بدن تا آنجا تبادلات گازی و مواد غذایی صورت بگیرد و این خون وقتی اکسیژنش را به بافت‌ها داد و در عوض دی‌اکسید کربن گرفت، تیره می‌شود.

**حواستون باشه!**

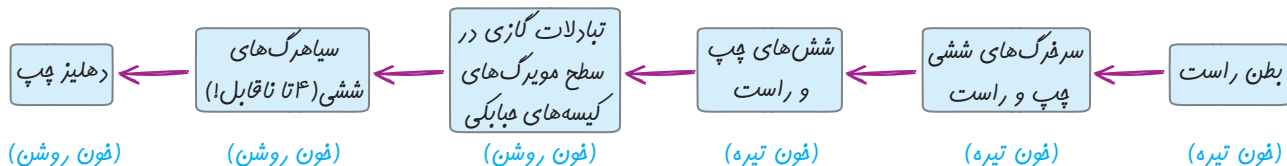
خونی که توسط سرخرگ‌های منشعب شده از آئورت به بافت‌ها رفت تا به آن‌ها اکسیژن رسانی کند و دی‌اکسید کربن‌شان را بگیرد، توسط سیاهرگ‌های کوچکتری جمع آوری می‌شود و این سیاهرگ‌های ریز خون تیره را در نهایت به بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین میریزند. بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین وارد دهلیز راست می‌شوند (بزرگ سیاهرگ زبرین یا همون بالایی خون سر و گردن و دست‌ها و بزرگ سیاهرگ زیرین خون بخش‌های پایین قلب رو جمع آوری می‌کنه).

بچه‌ها پس خون از بطن چپ خارج میشه میره بافت‌ها رو به چرخه میزنه و آخر سر از طریق بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست میشه! حالا بریم سراغ بطن راست قلب! وقتی که قلب منقبض میشه هم از بطن راست و هم از بطن چپ خون خارج می‌شود. بطن چپ رو که گفتیم! بطن راست چی؟ پس خوب گوش کن! وقتی که خون با انقباض قلب از بطن راست خارج شد وارد سرخرگی بنام سرخرگ ششی میشه. این سرخرگ ششی پس از خروج از بطن راست، به دو شاخه چپ و راست تقسیم می‌شود و سرخرگ‌های ششی چپ و راست را ایجاد می‌کند. این سرخرگ‌ها خون تیره (پراز دی‌اکسید کربن! و کم اکسیژن!) رو به شش‌های چپ و راست وارد میکنن تا خون تیره در اون جا تبادلات گازی انجام بده و روشن بشه. بعد از این که این خون تیره، اکسیژن گیری کرد و دی‌اکسید کربن رو از دست داد، از طریق یک سری سیاهرگ‌های کوچک جمع آوری و وارد سیاهرگ‌های بزرگی بنام سیاهرگ‌های ششی میشه. این سیاهرگ‌ها که در مجموع ۴ تا هستند، خون روشن شده و پراکسیژن رو وارد دهلیز چپ می‌کنند. این خون از طریق دهلیز چپ وارد بطن چپ میشه تا بطن چپ این خون روشن رو به سر تا سر بدن پمپ کنه! با توجه به شکل صفحه قبل و توضیحاتی که دادم، خون وقتی از قلب به سمت دستگاه تنفسی پمپ می‌شود، دوباره از شش‌ها به قلب باز می‌گردد تا

به همه جای بدن پمپ شود. یعنی خون ۲ بار از قلب رد می‌شود. برای همین می‌گویند **پستانداران گردش خون شان مضاعف می‌باشد** (مثل بیشتر مهره‌داران!). در پرندگان، پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ گردش خون را بر اساس اینکه مسیرشان چگونه است به ۲ بخش تقسیم می‌کنند: گردش خون ششی (یا کوچک) و گردش خون بزرگ! یا عمومی.

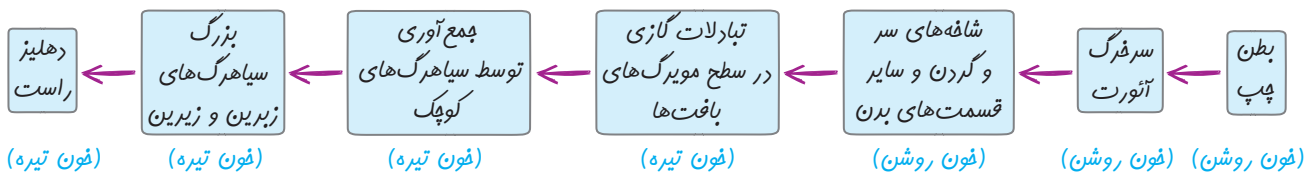
## گردش خون ششی

همانطور که از اسمش معلوم است باید پای شش‌ها هم در میان باشد! اگر بخواهیم با توجه به شکل قلب، گردش خون ششی را نشان دهیم به این صورت می‌گوییم که مسیر گردش خون از **بطن راست تا دهلیز چپ** را **گردش خون ششی** می‌گویند. یعنی در این نوع گردش خون، خون تیره از بطن راست توسط سرخرگ ششی خارج می‌شود و به شش‌ها می‌رود، در آنجا اکسیژن را می‌گیرد و دی اکسید کربن را پس می‌دهد و روشن می‌گردد. سپس از طریق ۴ تا سیاهرگ ششی به دهلیز چپ ریخته می‌شود. خلاصه چیزایی که گفتیم اینجوری میشه:



## گردش خون عمومی

مسیر گردش خون از **بطن چپ تا دهلیز راست** را **گردش خون عمومی** می‌گویند. در این نوع گردش خون با توجه به شکل، خون از **بطن چپ** که روشن است، توسط سرخرگ آئورت به اندام‌های مختلف بدن (عموم بدن!) برده می‌شود (سر و گردن و قسمت‌های پایینی بدن) تا پس از انجام تبادلات گازی و تیره شدن، این خون توسط سیاهرگ‌ها جمع‌آوری شده و این سیاهرگ‌ها خونشان را به **بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین** می‌ریزند تا آن‌ها هم خونشان را به **داخل دهلیز راست** بریزند. خلاصه‌اش اینجوری می‌شود:



**نکته مهم** اسم دیگر این نوع گردش خون، گردش خون بزرگ می‌باشد زیرا مسیر را که طی می‌کند مسافتش طولانی است.

مورد مقایسه	گردش خون عمومی	گردش خون ششی
شروع از	بطن چپ	بطن راست
پایان	دهلیز راست	دهلیز چپ
حرف	فون‌رسانی به بافت‌های بدن	پراکسیژن شدن فون
وسعت گردش خون	بزرگ	کوچک

**نکته مهم** بطن راست و دهلیز چپ مختص گردش خون کوچک می‌باشند اما بطن چپ و دهلیز راست مختص گردش خون بزرگ می‌باشند.

**نکته مهم** شروع هر دو نوع گردش خون از بطن‌ها می‌باشد و پایان هر دو در دهلیزها!

- گردش خون کوچک ← شروع: بطن راست    پایان: دهلیز چپ
- گردش خون بزرگ ← شروع: بطن چپ    پایان: دهلیز راست

**نکته مهم** با توجه به توضیحات و شکل، سهم راست قلب فقط با خون تیره و سهم چپ قلب با خون روشن در تماس می‌باشد.

(صرفن جهت اطلاع: بچه‌ها اصلن در علم آناتومی قلب رو به ۲ قسمت تقسیم می‌کنن! به سمت چپ قلب یعنی دهلیز و بطن چپ رو هم دیگه می‌کن قلب چپ! و به سمت راست قلب یعنی دهلیز و بطن راست رو هم دیگه می‌کن قلب راست! قلب راست فونش تیره‌س و قلب چپ فونش روشن!)



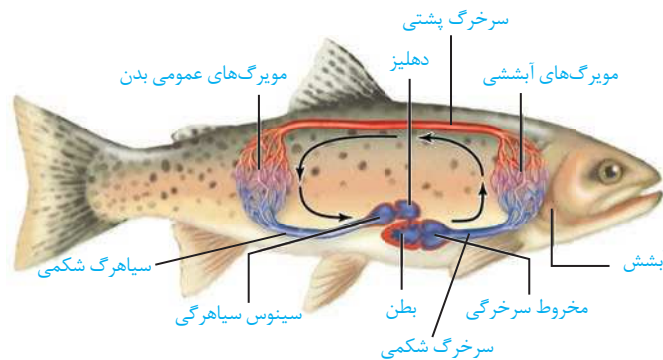
**نکته مهم** مقدار بزرگتر از بزرگترین خون روشن است پس بزرگترین خون داخل کدوم سمت قلب بیشتره؟ سمت راست قلب! چون خونش تیره س. (ترکیب با فصل ۳ کتاب دهم)

**نکته مهم** بیشتر سرخرگ‌های بدن دارای خون روشن هستند اما برخی از سرخرگ‌ها دارای خون تیره می‌باشند. مثال آن در بدن ما سرخرگ ششی هستند که از بطن راست قلب خون تیره رو می‌بره به شش‌ها تا روشن شون اونجا!

**نکته مهم** بیشتر سیاهرگ‌های بدن ما دارای خون تیره هستند اما برخی از سیاهرگ‌های بدن ما دارای خون روشن می‌باشند. مثال آن سیاهرگ‌های ششی اند (تا ۲ تا) که از شش‌ها خون روشن را به دهلیز چپ قلب می‌برند.

همونطور که در تعریف سرخرگ و سیاهرگ گفتیم، این تعاریف هیچ ربطی به کیفیت خون داخل این رگ‌ها نداره.

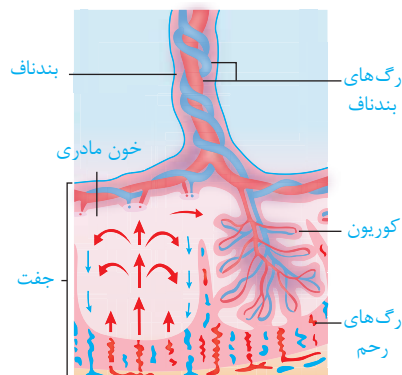
**نتیجه گیری مهم:** نمی‌توانیم بگوئیم که همه سرخرگ‌ها دارای خون روشن هستند! و همچنین نمی‌توانیم بگوئیم که همه سیاهرگ‌ها دارای خون تیره هستند! بلکه باید از لفظ «بیشتر» استفاده شود.



در جاهای مختلف کتاب درسی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌هایی وجود دارند که نوع خونشون با بیشتر رگ‌های هم نام فرق دارد: بریم ببینیم این رگ‌ها کدام رگ‌ها هستند.

**نکته مهم** سرخرگ‌هایی که خونشون تیره س و در جاهای مختلف کتاب درسی کتابچهای دهم و یازدهم به نحوی به اون‌ها اشاره شده شامل موارد زیر است:

- سرخرگ‌های ششی انسان و پستانداران دیگر (رگی که خون را از قلب به شش‌ها می‌برد تا در آنجا روشن و اکسیژن‌دار شود).
- سرخرگ شکمی در ماهی‌ها که از بطن قلب خون را به آبشش‌ها می‌برد.
- سرخرگ‌های بند ناف که خون تیره از جنین را به جفت هدایت می‌کنند.



**نکته مهم** سیاهرگ‌هایی که خونشون روشنه و در جاهای مختلف کتاب درسی کتاب‌های دهم و یازدهم به نحوی به اون‌ها اشاره شده شامل موارد زیر است:

- سیاهرگ‌های ششی که خون روشن را از شش‌ها به قلب می‌برند تا به همه جا پمپ شود.
- سیاهرگ بند ناف که خون روشن را از مادر مهربون می‌بره به بدن فسقلی تو شکلم مادر.

### ساختار بافتی قلب

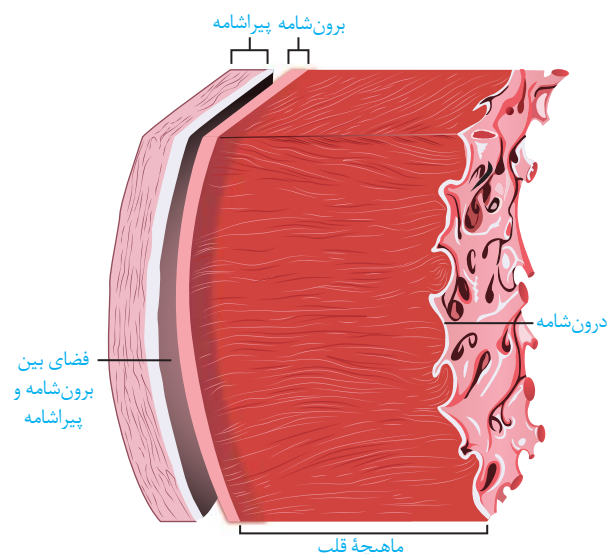
اندام قلب، یک عضو ماهیچه‌ای است که دارای ۳ لایه می‌باشد. به این صورت که:

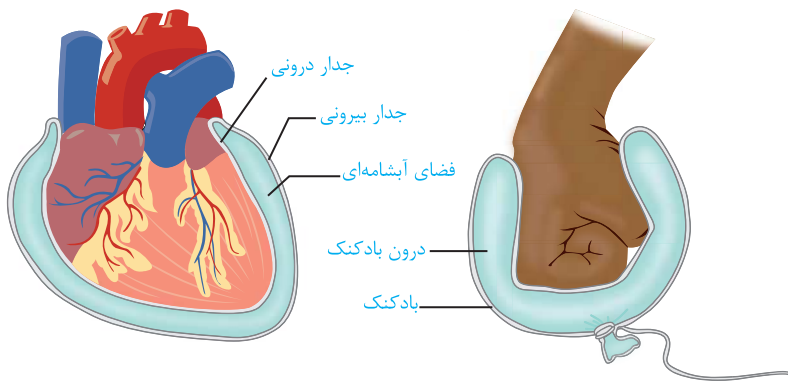
- **خارجی‌ترین لایه:** برون شامه نام دارد. ● **لایه میانی:** این لایه در واقع همان ماهیچه قلب است. ● **داخلی‌ترین لایه:** درون شامه نام دارد. کتاب درسی محترم! در مورد این مبحث خیلی گنگ صحبت کرده و دانش آموز رو قشنگ گیج میکنه! اما تا منو داری غم نداری! آقا بریم ببینیم لایه‌های قلب چه ویژگی‌هایی دارن.

### لایه خارجی قلب

بچه‌ها همین الان دست راست‌تون رو مشت کنید به دو منظور! یکی اینکه بزینم تو دهن دشمنای گوریل فاگو که با تمام پروئی میان کتاب‌های فاگو رو می‌خونن و میرن سر کلاس‌هاشون درس میدن و بعد میگن فاگو نخونین! خوب نیست! غلط داره! آخه! جیزه! چرا؟ چون می‌ترسن بچه‌ها دیگه به کلاس‌های این اشخاص نیاز نداشته باشن چرا که فاگو کامل‌ترین

### در سنامه (۴)





کتاب زیست تاریخ کنکور ایران هستش. دوم اینکه این مشت‌تون رو روی یه بادکنکی که خیلی توش هوا نیست (به اصطلاح کم باد است) فشار بدین به طوری که بادکنک مشت شما رو بغل کنه! یعنی مشت شما تا می‌تون تو بادکنک دفن بشه! دقیقن به همون شکلی که توی تصویر پایین میبینی. قلب ما همچین وضعیتی داره! یعنی بچه‌ها قلب مثل یه مشت می‌مونه که توی یک کیسه‌ای که مثل بادکنک هستش دفن شده! و این کیسه بادکنکی قلب ما رو بغل کرده! به اصطلاح احاطه

کرده! برون شامه یا لایه خارجی قلب میشه همون لایه‌ای از این کیسه که به ماهیچه قلب چسبیده! به اون لایه از این کیسه که در خارج قرار داره میگن پیراشامه! بنابراین یک کیسه‌ای قلب را بغل کرده است و به لایه درونی این کیسه می‌گویند برون‌شامه که می‌شود همان بیرونی‌ترین لایه قلب! و لایه خارجی این کیسه، پیراشامه نام دارد که جزء لایه‌های قلب نیست. ببینیم کتاب درسی چی میگه؟ بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود بر می‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون‌شامه و پیراشامه هر دو از جنس بافت پوششی و سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم هستند.

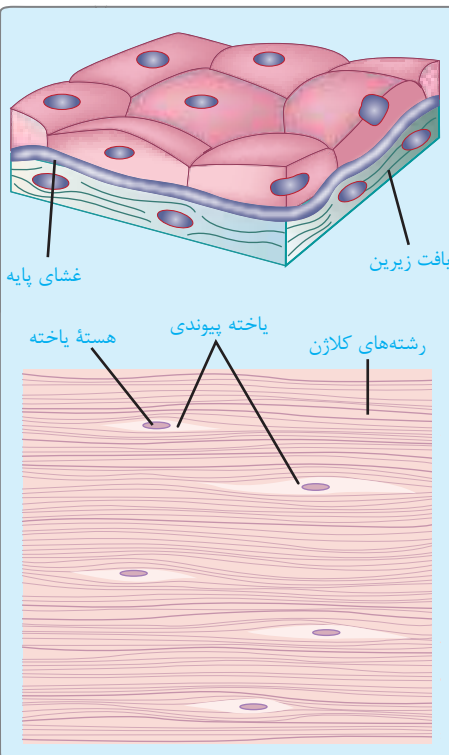
**سوال:** وضعیت قرارگیری این بافت چجوریه؟

**جواب:** تو فصل اول خوندید که سطح داخلی فضاهای بسته بدن ما توسط بافت پوششی پوشانده شده است! پس سطح داخلی پیراشامه و سطح خارجی برون شامه توسط بافت پوششی پوشانده شده است! بنابراین ترتیب قرارگیری بافت‌ها در این لایه‌ها اینجوریه:

- در برون‌شامه: بافت پیوندی متراکم داخلی تر و بافت پوششی سنگفرشی خارجی تر
- در پیراشامه: بافت پوششی سنگفرشی داخلی تر و بافت پیوندی متراکم خارجی تر

**نکته مهم:** ویژگی‌هایی که در مورد بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم در فصل یک دهم گفته شده، در مورد بافت پوششی و پیوندی برون‌شامه و پیراشامه صدق می‌کند.

## حواستون باشه !!



- در فصل دوم همین کتاب خوندید که بافت پوششی یه سری ویژگی‌ها داره که از جمله این ویژگی‌ها می‌تونیم به موارد زیر اشاره کنیم:
- وجود فضاهای بین یاخته‌ای کم بین یاخته‌های آنها
- وجود غشای پایه زیر بافت‌های پوششی (از جنس پروتئین‌های رشته‌ای و کربوهیدرات)
- بچه‌ها تو همون فصل دوم در مورد **بافت پیوندی متراکم** هم کتاب درسی یه چیزایی گفته که شامل موارد زیر هستش:
- در این بافت فاصله بین یاخته‌ها نسبت به بافت پوششی خیلی زیاد است.
- رشته‌های پروتئینی کلاژن در آن به فراوانی یافت می‌شود! (نسبت به بافت پیوندی سست بیشتر هستش)
- تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای‌ش هم کمتر از بافت پیوندی سست هستش. (کلاژن‌های زیادی داره)
- مقاومت این بافت در مقابل کشش از بافت پیوندی سست بیشتر ولی انعطاف‌پذیری آن کمتر است.
- با توجه به شکل کتاب درسی شکل یاخته‌های این بافت مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به صورت دوکی شکل می‌باشد.
- رشته‌های پروتئینی کلاژن به صورت منظم و موازی با هم قرار گرفته‌اند.

لایه‌های برون‌شامه و پیراشامه، هر دو لایه‌های یاخته‌ای هستند و یاخته‌هایشان زنده است و دارای فعالیت می‌باشند. این یاخته‌ها مثل هر یاخته زنده دیگری به **مواد مغذی و اکسیژن** نیاز دارند. از طرفی طی فعالیتشان مقداری مواد دفعی مثل گاز دی‌اکسید کربن تولید می‌شود. پس یکی باید باشه

تا به یاخته‌های این بخش از قلب مواد مغذی و اکسیژن برسونه و همچنین مواد دفعی شون رو جمع آوری کنه. این کار رو کی انجام میده؟ خون! پس به این دو لایه، خونرسانی می‌شود. پس در این دو لایه رگ‌های خونی (سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ) را می‌توانیم پیدا کنیم.

**نکته مهم** طبق توضیحات بالای توان گفت که در لایه‌های برون‌شامه و پیراشامه، می‌توان بافت پوششی سنگفرشی ساده، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و بافت پیوندی یافت.

همونطور که در شکل می‌بینید بین پیراشامه و برون‌شامه یک فضای وجود داره. این فضا توسط یک مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.

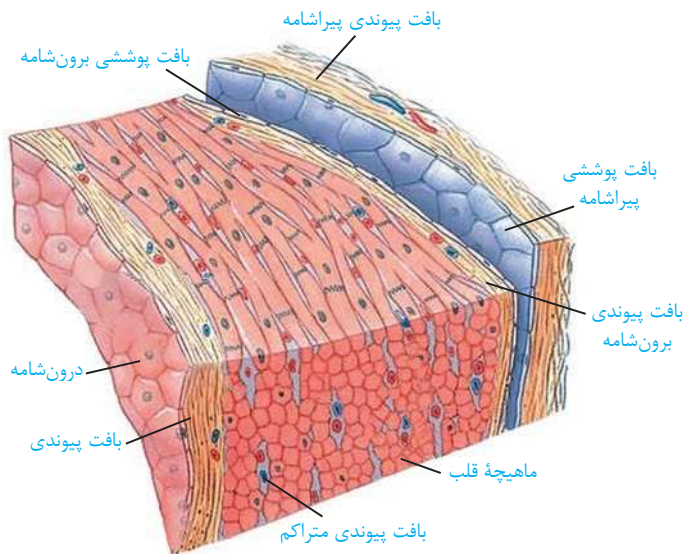
**نکته مهم** طبق شکل کتاب درسی ضخامت پیراشامه از برون‌شامه بیشتر است.

### لایه ماهیچه قلب

دومین لایه قلب از سمت خارج، لایه ماهیچه‌ای قلب هستش! ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب است که بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، مقداری بافت پیوندی متراکم قرار دارد. پس بچه‌ها لایه ماهیچه‌ای قلب طبق متن کتاب درسی از دو نوع بافت تشکیل شده است:

● **یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی:** بیشتر یاخته‌های این لایه از این نوع‌اند.

● **یاخته‌های بافت پیوندی متراکم:** تعداد کمی از یاخته‌های لایه میانی قلب از این نوع می‌باشند.



قضیه بافت پیوندی متراکم چیه؟ همونطور که در شکل پایین می‌بینید، این بافت پیوندی لایه لای یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب قرار گرفته است. این بافت پیوندی متراکم مثل هر بافت پیوندی متراکم دیگه‌ای، یه سری رشته‌های پروتئینی کلاژن داره و بسیاری از (نه همه) یاخته‌های میوکارڈ قلب به آن‌ها چسبیده‌اند! همه این چیزایی رو که گفتیم خیلی شیک و مجلسی میتونی در شکل صفحه بعد ببینی. شکلی که در صفحه بعد می‌بینید، داره یه تیکه از لایه قلب رو نشون میده. با توجه به این شکل می‌بینید که بخش عمده لایه میانی قلب، از نوع یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند و فقط تعداد کمی از یاخته‌ها از نوع یاخته‌های بافت پیوندی متراکم می‌باشند!

خب بچه‌ها ما در یک قسمتی از لایه میانی قلب مون این بافت پیوندی متراکم رو به صورت سازمان یافته تری داریم. به عبارت بهتر این بافت پیوندی بخشیش بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب

بخش و پلا هستش اما تو به جای خاصی ما این یاخته‌های پیوندی رو به صورت منظم می‌بینیم و همین موضوع باعث شده تا یه لایه نازک پیوندی رو ایجاد کنن. این لایه نازک بافت پیوندی دقیقن بین یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها با بطن‌ها قرار گرفته! در واقع این ساختار باعث میشه ماهیچه مربوط به دهلیزها با بطن‌ها از هم جدا بشن. یعنی بافت پیوندی متراکم یک مرزی بین ماهیچه دهلیزها و بطن‌ها ایجاد کرده! همچنین بافت پیوندی متراکم در ضخامت دریچه‌های دهلیزی - بطنی نیز بکار رفته است. وجود آن باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. بچه‌ها لایه میانی قلب برای اینکه سرعت و قدرت انقباض کنترل بشه توسط سیستم عصبی بدن عصب‌دهی شده! پس بچه‌ها ما در این لایه قلب می‌توانیم بافت عصبی و یاخته‌های نورون را پیدا کنیم! رشته‌های عصبی در بین این یاخته‌ها بخش شده است. خب این لایه میانی قلب کلی یاخته داره دیگه درسته؟ و این یاخته‌ها نیاز دارن که براشون آب و غذا آورده بشه و آت آشغالاشون جمع آوری بشه دیگه درسته؟ برای همین لازمه که به لایه میانی قلب یعنی میوکارڈ لوله کشی بشه! این سیستم لوله کشی کیه؟ **رگ‌های خونی هستن!** بنابراین لایه میانی قلب توسط سرخرگ‌های منشعب از سرخرگ‌های کرونری خونرسانی می‌شود. این خون هم اکسیژن داره و هم گلوکز و ویتامین و خلاصه خیلی چیزای خوب! بعد این سرخرگ‌ها میان شبکه‌های مویرگی زیاد در جاهای مختلف لایه ماهیچه‌ای قلب تشکیل میدن و از طریق این مویرگ‌ها، خون، گلوکز و اکسیژن خودش رو میده به یاخته‌های ماهیچه‌ای و پیوندی لایه میانی قلب و در مقابل دی اکسیدکربن و سایر مواد دفعی شون رو جمع می‌کنه! بعد این مویرگ‌ها به هم می‌پیوندند و سیاهرگ‌ها رو تشکیل میدن و از این لایه خارج میشن! پس بچه‌ها ما در لایه ماهیچه‌ای قلب همانند برون‌شامه و پیراشامه، عروق داریم! یعنی هم سیاهرگ داریم هم سرخرگ و هم مویرگ!

**نکته مهم** در لایه ماهیچه‌ای قلب می‌توانیم ۲ جور یاخته ماهیچه‌ای پیدا کنیم: