



مشاوران آموزش

سرشناسه: جوادی، فردین، ۱۳۷۱- / عنوان و نام پدیدآور: فاگوزیست دهم / مؤلف: فردین جوادی / مشخصات نشر: تهران، انتشارات مشاوران آموزش، ۱۴۰۱ / مشخصات ظاهری: ۳۰۴ ص، مصور (رنگی)؛ ۲۹×۲۱ س.م. / شابک: ۷-۳۴۷-۲۱۸-۶۰۰-۹۷۸ / وضعیت فهرست‌نویسی: فیپای مختصر / شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۴۵۲۳۳ / اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

دفتر انتشارات

تهران، خیابان انقلاب، خیابان دوازدهم فروردین، کوچه مهر، پلاک ۱۸

دفتر فروش

تلفن: ۶۶۹۷۵۷۲۷

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

عنوان: فاگوزیست دهم

ناشر: مشاوران آموزش

چاپخانه: طلایی

شمارگان: ۵... نسخه

قطع: رحلی

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۱

شابک: ۷-۳۴۷-۲۱۸-۶۰۰-۹۷۸

قیمت:

۲۸.۰۰۰ تومان

خانواده چاپ و طراحی

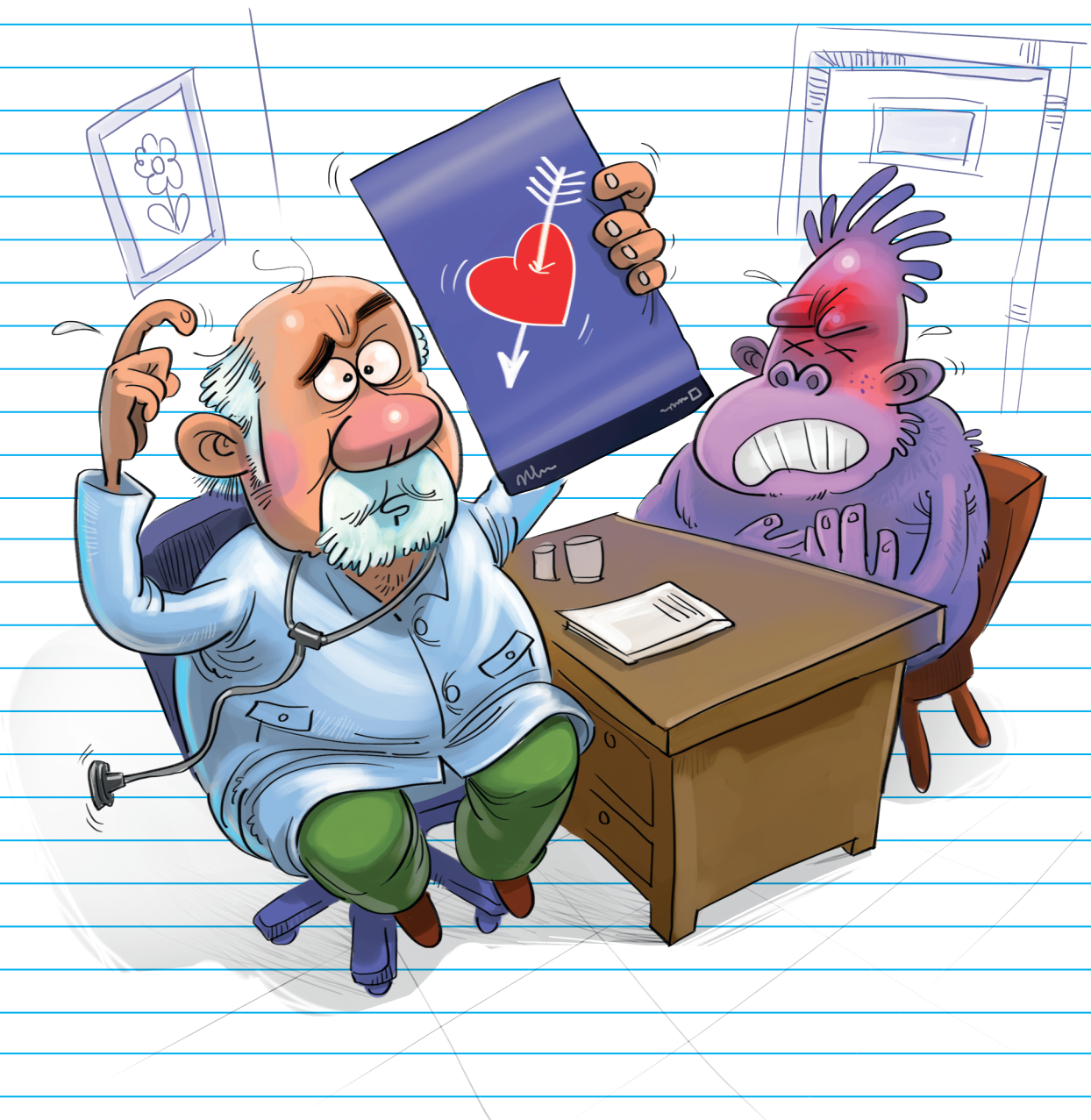
طراح جلد: علی پاک‌نهاد
گرافیک: آتلیه فاگو
گرافیکست همکار: آذر سعیدی‌منش
حروف‌نگار: لیلا ایاز
صفحه‌آرا: ملیکا اودارباشی‌یان
فاطمه بیگ‌وردی
فریده میرزایی
سمیه نجار
مسئول پروژه: ملیحه حاجی‌بابا
نظارت بر چاپ: عباس جعفری

خانواده تایپ

مؤلف:
دکتر فردین جوادی

فصل ۴

گردش مواد در بدن

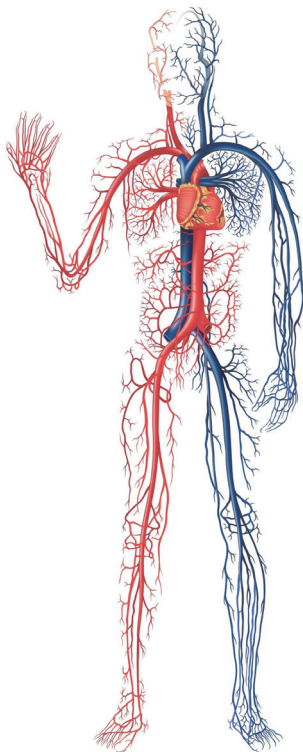


گفتار اول

قلب

آقا فیلی پاکریم! سلام دوباره به همگی ❤️ با پلد اول کتاب حال کردید دیگه؟ تستارو مسابی شقم می‌زنید یا نه؟ می‌فوام بهتون یه فبر برم که تا ته سال کیفیتون کوک باشه! مبعث گردش مواد سفت‌ترین و پرکنده‌ترین فصل کتاب دهم تون هستش اما فب از اونهایی که منو دارید فواستم بگم غم نداشته باشید چون هابی تون این فصلو ترکونره و مطمئنم با فونرن این کتاب فیلی فیلی بیشتر از قبل عاشق زیست‌شناسی میشید! 🌟

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. مثل 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 خواندیم 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 ارتباط دستگاه گردش خون با دستگاه‌های مختلف بدن رو نشون میده. من چند تا از مهمترین‌هاش رو توضیح می‌دم. پس با من همراه باشید.

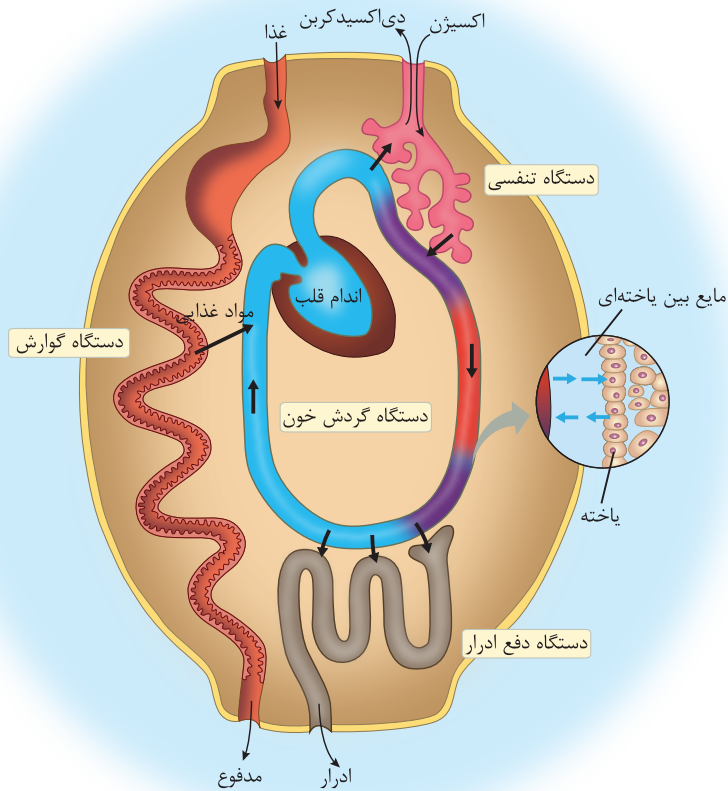
① **ارتباط با دستگاه دفع ادرار:** در بدن ما به دنبال فعالیت یاخته‌ها، یک سری مواد زائد نیتروژن‌دار تولید می‌شود که این مواد سمی هستند و باید از بدن خارج بشوند. از جمله این مواد می‌توان به اوریک‌اسید و اوره اشاره کرد. این مواد زائد پس از تولید شدن از مایع میان بافتی وارد خوناب شده و به کلیه‌ها (جزئی از 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 روده‌باریک 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.

③ **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.

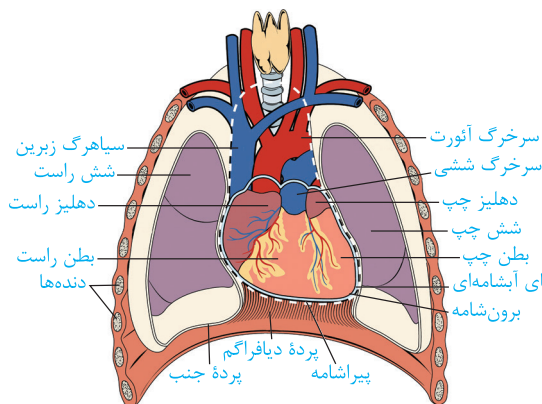
④ **ارتباط با دستگاه تنفس:** در فصل ۳ خواندیم که دستگاه گردش خون رابط بین دستگاه تنفس و یاخته‌های بدن می‌باشد. خون تیره به سمت شش‌ها می‌رود و در آنجا تبادلات گازی خود را انجام می‌دهد (اکسیژن می‌گیرد و دی‌اکسید کربن می‌دهد) و روشن می‌شود. این خون روشن به قلب رفته و از آنجا به سرتاسر بدن و حتی به خود شش‌ها و قلب پمپ می‌شود تا به یاخته‌های بدن خونرسانی شود.

📌 **نتیجه گیری 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 نیتروژن‌دار، 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.

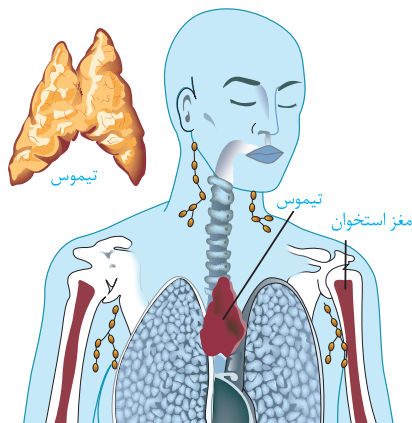


حالا که به صورت کلی با وظایف دستگاه گردش مواد انسان آشنا شدیم، بهتره بریم و با ساختار آناتومی اون هم آشنا بشیم.

آناتومی اندام قلب انسان



قلب انسان کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که دارای ۴ تا 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 یه کوچولو به سمت چپ متمایل هستش (واسه همینکه هلقه ازدواج رو میندازن تو دست پپ پون به قلب نزدیکتره، پالپه بروئید که اولین پار هلقه رو مصری‌ها استفاره کردن بعدش 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 پیژی نریدر!۱۴) 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 می‌خوانید) 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 می‌باشند! منظورم تماس فیزیکی هستش.

رگ‌های مرتبط با قلب

به قلب رگ‌های مختلفی متصل است که گروهی از آنها 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 می‌رسانند سیاهرگ می‌گویند سیاهرگ! و به رگ‌هایی که خون رو از قلب دور می‌کنن می‌گنن سرخرگ! در مورد رگ‌های مرتبط با قلب به صورت مفصل در ادامه صحبت خواهیم کرد.

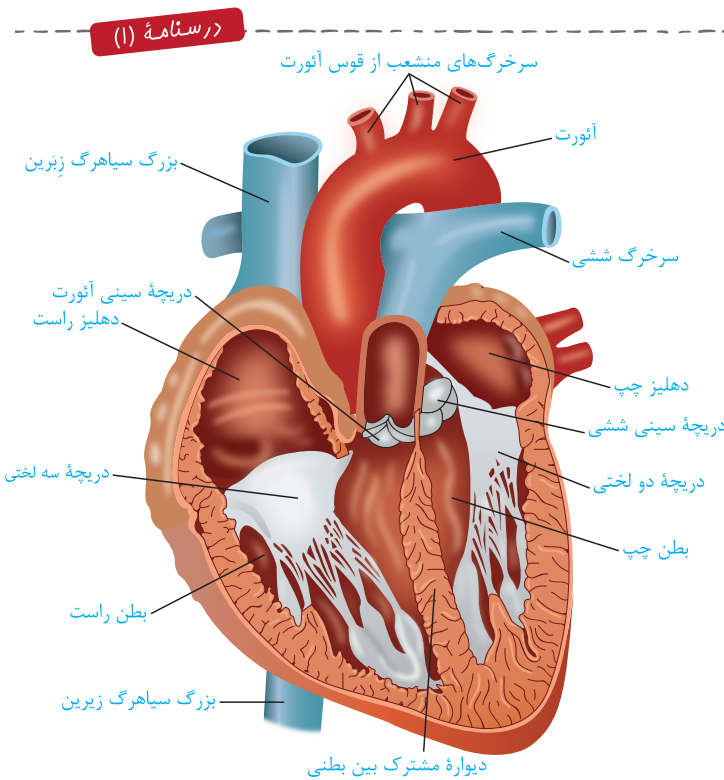
نکته مهم بیشتر سیاهرگ‌های بدن ما خونشان تیره بوده و برخی از آنها خون‌شان روشن است! در مقابل، بیشتر سرخرگ‌های بدن ما خون‌شان روشن بوده و برخی از آنها خون‌شان تیره است!

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

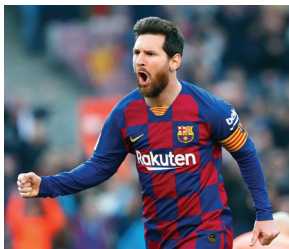
خیلی از شماها نام‌گذاری سرخرگ و سیاهرگ رو ربط میدین به کیفیت خون درون این رگ‌ها یعنی تیره یا روشن بودن خونشون! دقت داشته باشید این نام‌گذاری (سیاهرگ و سرخرگ) هیچ ربطی به این موضوع نداره! بچه‌ها ما سرخرگ‌هایی داریم که خونشون روشنه و سرخرگ‌هایی هم داریم که خونشون تیره‌س! در مورد سیاهرگ‌ها هم همینطور. یعنی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

① **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 می‌گنن بزرگ سیاهرگ زیرین 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.

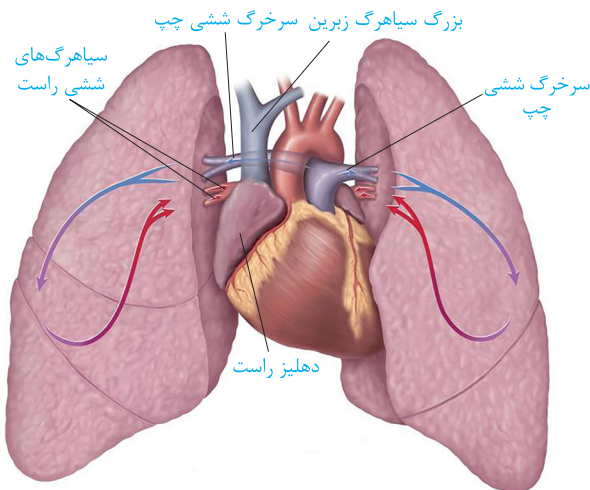


② **رگ‌های مرتبط با دهلیز چپ:** به این حفره که در سمت چپ (یعنی سمت راست در کتاب درسی!) و بالای قلب قرار دارد ۴ عدد سیاهرگ وارد آن می‌شود. ۲ تا از سیاهرگ‌ها از شش چپ می‌آیند و ۲ تای

دیگری از شش راست! برای همین به اونها می‌گنن 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 اینها 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 زیرین و ۱ عدد سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست)

نکته مهم بچه‌ها لگنم 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 بیخ‌کوششون 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 سرخرگ‌ها 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).

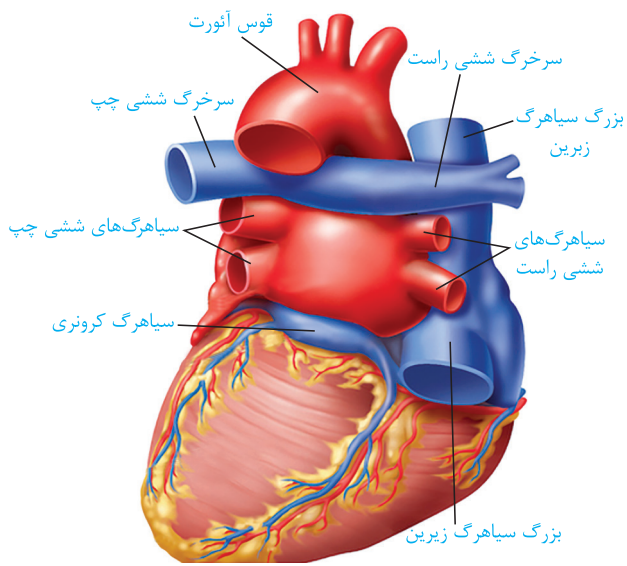
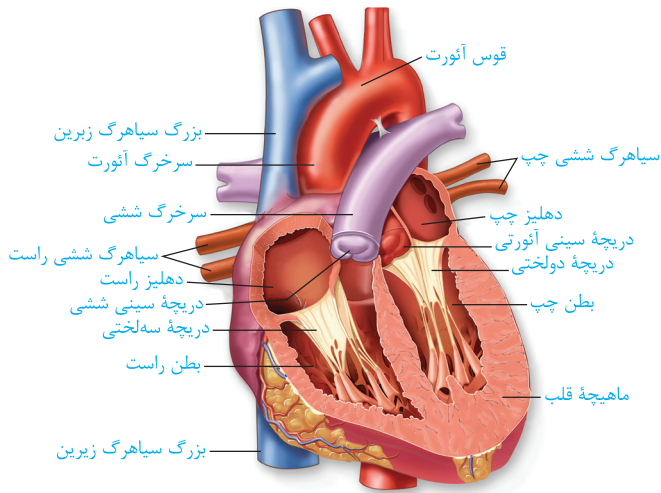
نکته مهم: با توجه به شکل قوس آئورت از همه بالاتر است! سرخرگ‌های ششی در موقعیتی بالاتر نسبت به سیاهرگ‌های ششی قرار دارند. **نکته مهم:** سرخرگ آئورت بیشترین حجم خون را در بین سرخرگ‌های بدن در خود دارد و آن را به قسمت‌های مختلف بدن پمپ می‌کند! قطر سیاهرگ‌های ششی از قطر سرخرگ‌های ششی کمتر است.

قلب راست		قلب چپ		مورد مقایسه
دهلیز راست	بطن راست	دهلیز چپ	بطن چپ	
تیره (کم اکسیژن)	تیره (کم اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	روشن (پر اکسیژن)	کیفیت فون داخل حفره
-	۳ عدد (زیرین + 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 اکیلی. این سرخرگ‌ها وظیفه خونرسانی به خود قلب را برعهده دارند.

!! حواسمون باشه

حواستون باشه که این سرخرگ‌ها (کرونری یا همون اکیلی) 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 سرخرگی که از قوس آئورت جدا می‌شوند، دوتاشون نزدیک به هم (دو شاخه سمت چپی) و یکی ششون (شاخه سمت راستی) در فاصله‌ای دورتر قرار دارن. 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 ۲ 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 سیاهرگ‌های مشاهده می‌شود که آنها از رگ‌های اکلیل 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 بچه‌ها! ۵ تا است! چرا؟ یک منفذ هم برای منفذ مربوط به ورودی به بطن چپ در نظر بگیرید دیگه! در مورد دهلیز راست هم باید بگم که متأسفانه اکثر دانش آموزان دو تا منفذ در جدار دهلیز راست در نظر می‌گیرن! یکی برای بزرگ سیاهرگ زیرین و یکی هم برای بزرگ سیاهرگ زیرین! اما باید خدمتون عرض کنم که یک منفذ سوم 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 می‌کنه و میاره میریزه تو دهلیز راست! به قول کتاب درسی: «به دهلیز چپ ۴ تا سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ‌های زیرین، زیرین و سیاهرگ کرونری وارد می‌شود!»

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 بچه‌ها 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 می‌شود. چون تو کتاب جمع نیست! نکته سیاهرگ‌های کرونری، بلکه نکته سیاهرگ کرونری! به جون خودم ممکنه طراح بیاد همینو تست بده!

نکته مهم توجه داشته باشید که هر دو نیمه قلب می‌توانند با خون روشن در تماس باشند. چطور؟ خون روشن توسط سرخرگ‌های اکیلی به هر دو نیمه قلب برده می‌شود.

نکته مهم طبق شکل کتاب درسی می‌توان به موارد زیرین:

● اندازه حفره‌های دهلیزها کم‌تر از اندازه حفره‌های بطن‌ها می‌باشد.

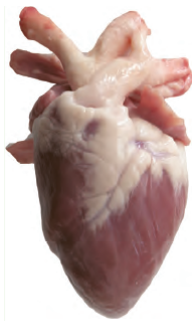
● بخش عمده قلب را بطن‌ها به خود اختصاص داده‌اند.

- سطح درونی دهلیزها تقریباً صاف می‌باشد اما سطح درونی بطن‌ها ناصاف است و یک سرری ماهیچه‌ها از جدار داخلی‌شان برجسته شده است.
- تعداد ماهیچه‌های برجسته در بطن راست بیشتر از ماهیچه‌های برجسته در بطن چپ می‌باشد.
- جدار بطن‌ها ضخیم‌تر از جدار دهلیزها است.

فعالیت کتاب درسی: تشریح قلب گوسفند

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

مشاهده شکل ظاهری



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

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

جواب: سطح پشتی حالت برآمده داشته و محدب می‌باشد. رگ‌های اِکلیلی یا همان کرونری در سطح پشتی به صورت عمودی می‌باشند. در این سطح از قلب بیشتر (نه همه)، سرخرگ‌ها (و نه سیاهرگ‌ها) مشاهده می‌شوند. سطح شکمی حالت صاف یا تخت دارد و رگ‌های اِکلیلی در آن حالت اوریب دارند و در این سطح بیشتر (نه فقط)، سیاهرگ‌ها (و نه سرخرگ‌ها) دیده می‌شوند.

نکته مهم: دقت داشته باشید ما در هر دو سطح هر دو رگ را می‌بینیم یعنی هم سرخرگ و هم سیاهرگ.

به منظور تشخیص چپ و راست قلب ۳ تا روش وجود دارد، من هر سه تا روش رو براتون میگم:

۱ در ابتدا قلب را به گونه‌ای در مقابل سینه خودمان قرار می‌دهیم که سطح پشتی آن به سمت سینه و سطح شکمی آن به سمت جلو باشد. در این حالت چپ و راست قلب مطابق با دست‌های چپ و راست ما می‌شود. یعنی اون قسمت از قلب که در سمت دست راست ما قرار دارد همیشه سمت راست قلب و اون قسمت دیگه‌ش که در سمت دست چپ ما قرار دارد، همیشه سمت چپ قلب.

۲ بچه‌ها سمت چپ قلب دیواره ضخیم‌تری نسبت به سمت راست دارد و با لمس کردن دیواره‌های قلب راحتی همیشه این ضخامت رو احساس کرد و همون قسمت همیشه سمت چپ قلب.

۳ روش سوم اینه که بیایم به سوند رو به درون سرخرگ‌های 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 می‌فهمیم که اونجا سمت چپ قلب هستش. اگر سوند رو به داخل سرخرگ ششی وارد کنیم و ادامه‌ش بدیم وارد بطن راست خواهد شد و همان جا سمت راست قلب است.

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

جواب: بچه‌ها بطن چپ قلب، خون رو باید به کجا پمپ کنه؟ به سرتا سر بدن. بطن راست چی؟ بطن راست خون رو به شش‌ها پمپ می‌کنه که بیخ گوش قلب قرار دارن. 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 عینن از متن کتاب درسی میارم براتون:

① سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند با فیچی 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.

② در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توانید دو مدخل سرخرگ‌های اکلیلی را ببینید.

③ 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.

④ به دهلیز چپ، ۴ سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ‌های زبرین، زیرین و سیاهرگ اکلیلی 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. مثلاً 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 کتاب درسی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های اکلیلی 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 اکلیلی 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)

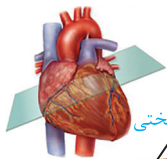
دریچه‌های قلب

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:

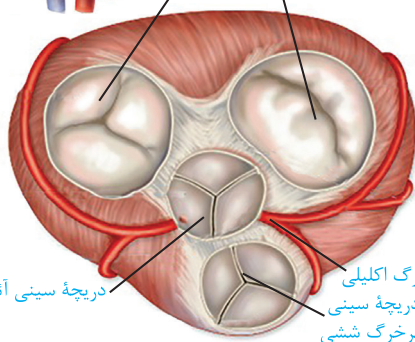
① دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها

② دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها

③ دریچه‌های لانه کبوتری در طول سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب



دریچه ۲ لختی دریچه ۳ لختی



سرخرگ اکلیلی
دریچه سینی
سرخرگ ششی
دریچه سینی آئورتی

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 میگن 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 می‌کند! 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 اینها 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 اومده ماهیچه‌های برجسته رو کف بطن‌ها قرار داده! وقتی بطن‌ها منقبض میشن

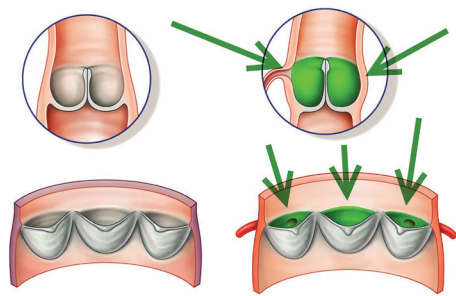
این ماهیچه‌های برجسته هم منقبض میشن و در نتیجه باعث کشیده شدن تارهای ارتجاعی به طرف حفره بطن‌ها میشن. این تارهای ارتجاعی هم که به سطح پایینی دریچه‌ها وصل هستن! پس با انقباض این ماهیچه‌ها، دریچه‌ها هم به پایین کشیده میشن تا فشار وارده از جانب انقباض بطن‌ها اون‌ها رو به سمت دهلیزها باز نکنه و خون وارد دهلیزها نشه!

نکته مهم منشا 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 منشا 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 شدن شون از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌شود.

نکته مهم بچه‌ها دقت 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.

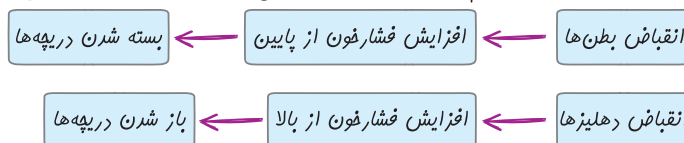


نحوه بسته شدن دریچه‌های سینی: تقریباً همه بچه‌ها با ساختار دریچه‌های سینی مشکل دارند. چرا که کتاب درسی عزیز در مورد این دریچه‌ها صحبت خاصی نکرده است. برای درک بهتر بسته شدن دریچه‌های سینی، لازمه که ساختار شون رو خوب بلد باشید. بچه‌ها دریچه‌های سینی دریچه‌هایی از جنس بافت پوششی و پیوندی می‌باشند. اگر 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 دقیق مثل جیب شلوار جین! یا دقیق 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 برگرده، 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 اکلیلی هستند. شکل سمت چپ هم داره دریچه سینی سرخرگ ششی رو نشون میده.

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

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 فشار خون آنها را باز و 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.

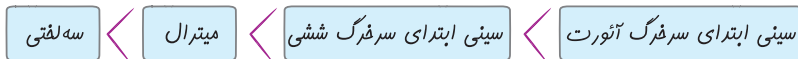
پس می‌توان گفت که در باز و بسته شدن این دریچه‌ها یون‌های کلسیم نقشی ندارند. چون می‌دانیم که یون‌های کلسیم در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارند. (بچه‌ها دریچه‌های لانه کبوتر هم که در مسیر سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب دیده می‌شوند، فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند و جنس شون از بافت پوششی سنگفرشی تک لایه با مرکز از جنس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

نکته مهم دقت داشته باشید که دریچه‌های سینه جهت بسته شدنشان به طرف بطن هاست (همانند جهت باز شدن دهلیز - بطنی‌ها) اما جهت باز شدنشان به داخل سرخرگ‌های آئورت و ششی است.

نکته مهم به دریچه‌های سینه ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، برخلاف دریچه‌های دهلیز - بطنی طناب‌های ارتجاعی متصل نیستند.

نکته مهم با توجه به شکل کتاب درسی از نظر موقعیت مکانی، دریچه‌های سینه (یعنی اونایی که تو ابتدای سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت قرار دارن) از دریچه‌های دهلیز - بطنی بالاتراند و از بین این‌ها هم دریچه سینه 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 سینه و دهلیزی - بطنی را از نظر ارتفاع در یک فرد ایستاده، مقایسه کنیم اینجوری می‌شود:



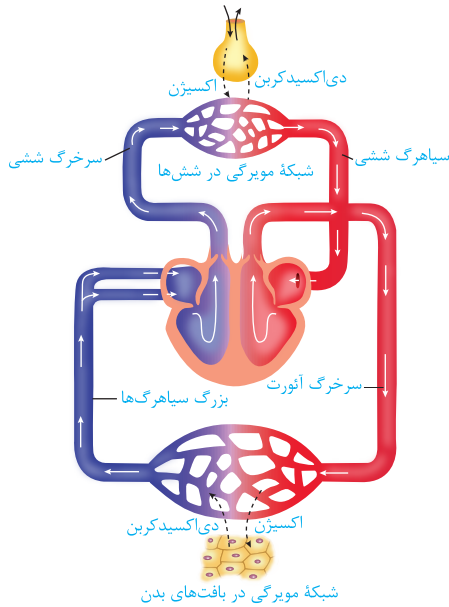
نکته مهم در رابطه با دریچه‌های قلبی به نکات زیر توجه کنید:

- تمامی دریچه‌های قلبی جنس‌شان 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 سینه ششی و سینه آئورتی می‌باشند.
- پایین‌ترین دریچه قلبی در نیمه‌های راست و چپ قلب به ترتیب دریچه‌های سه لختی و دو لختی می‌باشد.
- پایین‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه لختی می‌باشد.
- دریچه‌های سینه فقط با بطن در ارتباط مستقیم هستند اما دریچه‌های دهلیز بطنی هم با دهلیز و هم با بطن در ارتباط می‌باشند.
- جدول مقایسه‌ای دریچه‌های قلبی:

دریچه‌های دهلیزی - بطنی		دریچه‌های سینه		مورد مقایسه
سه لفتی	دو لفتی	سینه ششی	سینه آئورتی	
بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای آئورت	محل آنا تومیک
بافت پیوندی + پوششی	بافت پیوندی + پوششی	بافت پیوندی + پوششی	بافت پیوندی + پوششی	جنس
وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	وجود ندارد	یافته‌های ماهیچه‌ای در آن
می‌توان یافت	می‌توان یافت	می‌توان یافت	می‌توان یافت	ماده زمینه‌ای در آن
می‌توان یافت	می‌توان یافت	می‌توان یافت	می‌توان یافت	کلاژن و رشته‌های ارتجاعی در آن
۳	۲	۳	۳	از.....قطعه آویخته تشکیل شده است
به درون بطن راست	به درون بطن چپ	به درون سرخرگ ششی	به درون سرخرگ آئورت	جهت باز شدن
به سمت دهلیز راست	به سمت دهلیز چپ	به سمت بطن راست	به سمت بطن چپ	جهت بسته شدن
غیرفعال است	غیرفعال است	غیرفعال است	غیرفعال است	باز و بسته شدن آن
چلوگیری از برگشت فون به دهلیز راست	چلوگیری از برگشت فون به دهلیز چپ	چلوگیری از برگشت فون به بطن راست	چلوگیری از برگشت فون به بطن چپ	وظیفه آن
در سیستول دهلیزی	در سیستول دهلیزی	در سیستول بطنی	در سیستول بطنی	چه زمانی باز است؟
در سیستول بطنی	در سیستول بطنی	در دیاستول بطنی	در دیاستول بطنی	چه زمانی بسته است؟
هرور ۰/۵ ثانیه	هرور ۰/۵ ثانیه	هرور ۰/۳ ثانیه	هرور ۰/۳ ثانیه	در یک سیکل قلبی چه مدت باز است؟
هرور ۰/۳ ثانیه	هرور ۰/۳ ثانیه	هرور ۰/۵ ثانیه	هرور ۰/۵ ثانیه	در یک سیکل قلبی چه مدت بسته است؟
تیره (کم آکسیژن)	روشن (پر آکسیژن)	تیره (کم آکسیژن)	روشن (پر آکسیژن)	چه فونی با آن در تماس است؟
کم‌تر از دو لفتی	بیشتر از سه لفتی	کم‌تر سینه آئورتی	بیشتر از سینه ششی	فشاری به آن وارد می‌شود

همین الان گوشت رو بذار رو قفسه سینه بغل دستیت! بدو! جون فردین بدو! پوم! تاک! پوم! تاک! پوم! تاک! یه همچین صدایی می‌شنوی درسته؟ بچه‌ها اینها صداهای قلب هستند. دلیل ایجاد این صداها، بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و نیز دریچه‌های سینه ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها می‌باشد. در مورد صداها قصد ندارم فعلن حرفی بزنم، فقط در همین حد بدونید که عامل صداهای قلبی، بسته شدن دریچه‌های قلبی است. در بخش‌های بعدی در موردش مفصل صحبت خواهم کرد.

گردش خون در انسان



انسان گونه‌ای از پستانداران است و گردش خونش مثل همه پستانداران از نوع مضاعف می‌باشد. یعنی خون طی یک بار گردش کامل دوبار از حفرات قلب عبور می‌کند. حالا ببینیم قضیه چیه؟. همونطور که گفتیم خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد قلب میشه. در انسان سیاهرگ‌های ششی که ۴ تا هستن خون روشن (یعنی پراکسیژن و کم دی اکسیدکربن) رو که در شش‌ها روشن شدن، وارد دهلیز چپ قلب می‌کنن و این خون هم از دهلیز چپ قلب به بطن چپ می‌ریزه. **نتیجه گیری مهم:** خون روشن توسط سیاهرگ‌های ششی به قلب آورده شده و به طرف چپ قلب ریخته می‌شوند (ابتدا به دهلیز چپ و از اونجا به بطن چپ) پس سمت چپ قلب ما خونش روشن (یعنی پراکسیژن و کم دی اکسیدکربن!) است.

سیاهرگ‌های زیرین و زبرین (بالایی) خون تیره و کم اکسیژن را از بافت‌های مختلف بدن جمع می‌کنند (به این صورت که بزرگ سیاهرگ زبرین یا همون بالایی خون بافت‌های بالاتر از قلب رو یعنی سر و گردن و دست‌ها رو جمع می‌کنه و بزرگ سیاهرگ زیرین خون بافت‌های 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 دی‌اکسیدکربنش 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 داخل شان 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 قطور، 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 و کته 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 دی‌اکسیدکربن گرفت، تیره می‌شود.

!! خون‌سیرن باشه

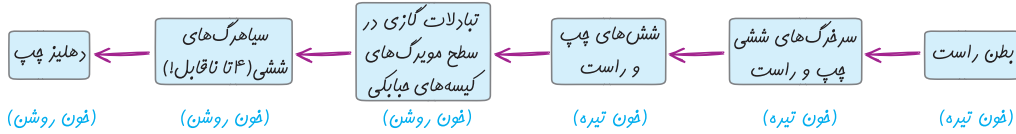
خونی که توسط سرخرگ‌های منشعب شده از آئورت به بافت‌ها رفت تا به آن‌ها اکسیژن رسانی کند و دی‌اکسیدکربن‌شان را بگیرد، توسط سیاهرگ‌های کوچکتری جمع آوری می‌شود و این سیاهرگ‌های ریز خون تیره را در نهایت به بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین میریزند. بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین وارد دهلیز راست می‌شوند (بزرگ سیاهرگ 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 یه چرخ 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 دی اکسیدکربن! 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 دی اکسیدکربن 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 بالا 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 خون‌شان 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.

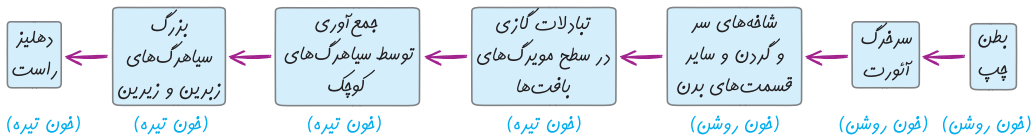
گردش خون ششی

همانطور که از اسمش معلوم است باید پای شش‌ها هم در میان باشد! اگر بخواهیم با توجه به شکل قبل، 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 دی‌اکسید کربن را پس می‌دهد و روشن می‌گردد. سپس از طریق ۴ تا سیاهرگ ششی به دهلیز چپ ریخته می‌شود. خلاصه‌ چیزیایی 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 طولانی‌است.

مورد مقایسه	گردش خون عمومی	گردش خون ششی
شروع از	بطن چپ	بطن راست
پایان	دهلیز راست	دهلیز چپ
هدف	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
- گردش خون بزرگ ← شروع: بطن چپ

نکته مهم با توجه به توضیحات و شکل، سمت راست قلب فقط با خون تیره و سمت 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 دیکه می‌کنن قلب چپ! و به سمت راست قلب یعنی دهلیز و بطن راست رو هم دیکه می‌کنن قلب راست! قلب راست خونش تیره‌س و قلب چپ خونش روشنه!)

نکته مهم مقدار بی‌کربنات خون تیره بیشتر از بی‌کربنات خون روشن است پس بی‌کربنات خون داخل کدوم سمت قلب بیشتره؟ سمت راست قلب! چون خونش تیره‌س. (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 شدن 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 (۴ 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.

📌 **نتیجه‌گیری 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.