

زیست شناسی ۱

پایه دهم

دکتر رضا مقدسی

دکتری تخصصی نوروفیزیولوژی از دانشگاه شهید چمران اهواز

کارشناسی ارشد فیزیولوژی از دانشگاه فردوسی مشهد

کارشناسی زیست شناسی از دانشگاه خوارزمی تهران



BIOLOGY 1

REZA MOGHADDASI

PH.D IN NEUROPHYSIOLOGY

BIOLOGY TEACHER IN HIGH SHOOOL

EMAIL: GHR.MOGHADDASI@GMAIL.COM

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

زیست شناسی (۱)

رشته علوم تجربی

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

۱۳۹۶

- گفتار ۲. رگ ها ۵۵
- گفتار ۳. خون ۶۱
- گفتار ۴. تنوع گردش مواد در جانداران ۶۵
- فصل ۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۶۹
- گفتار ۱. هم ایستایی و کلیه ها ۷۰
- گفتار ۲. تشکیل ادرار و تخلیه آن ۷۳
- گفتار ۳. تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران ۷۶
- فصل ۶ از یاخته تا گیاه ۷۹
- گفتار ۱. ویژگی های یاخته گیاهی ۸۰
- گفتار ۲. سامانه بافتی ۸۶
- گفتار ۳. ساختار گیاهان ۹۰
- فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاه ۹۷
- گفتار ۱. تغذیه گیاهی ۹۸
- گفتار ۲. جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی ۱۰۲
- گفتار ۳. انتقال مواد در گیاهان ۱۰۵

30/05/1445

- فهرست

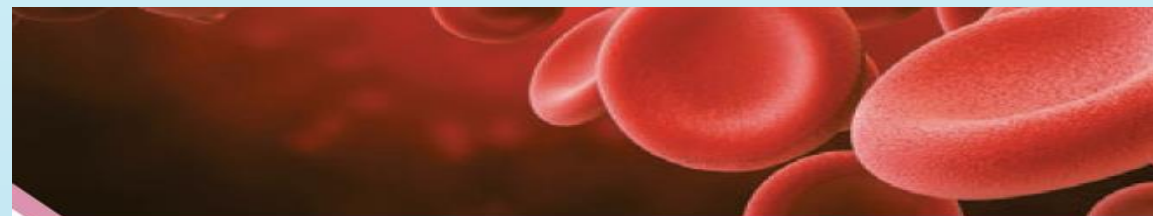
- فصل ۱ دنیای زنده ۱
- گفتار ۱. زیست شناسی چیست ؟ ۲
- گفتار ۲. گستره حیات ۷
- گفتار ۳. یاخته و بافت در بدن انسان ۱۱
- فصل ۲ گوارش و جذب مواد ۱۷
- گفتار ۱. ساختار و عملکرد لوله گوارش ۱۸
- گفتار ۲. جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش ۲۵
- گفتار ۳. تنوع گوارش در جانداران ۳۰
- فصل ۳ تبادلات گازی ۳۳
- گفتار ۱. ساز و کار دستگاه تنفس در انسان ۳۴
- گفتار ۲. تهویه ششی ۴۰
- گفتار ۳. تنوع تبادلات گازی ۴۵
- فصل ۴ گردش مواد در بدن ۴۷
- گفتار ۱. قلب ۴۸

دستگاه گردش خون

دکتر رضا مقدسی

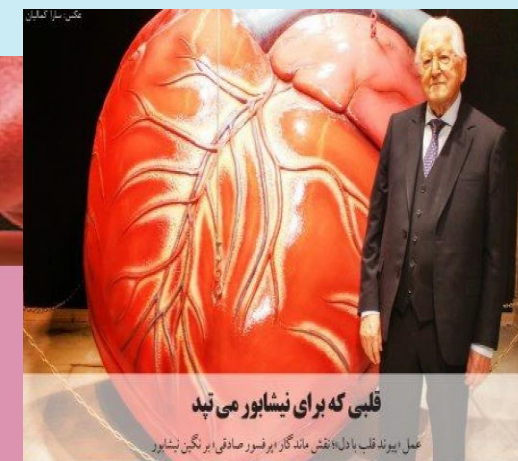
اختراع نجات بخش

توفیق توانست
اولین قلب
مصنوعی جهان را
تولید کند و به
بالاترین سطح
عملی برسد.



فصل ۴

گردش مواد در بدن



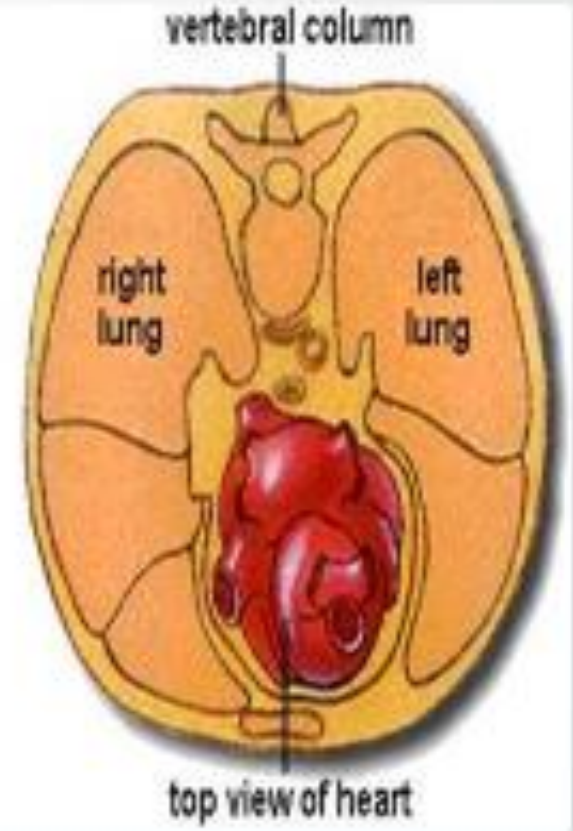
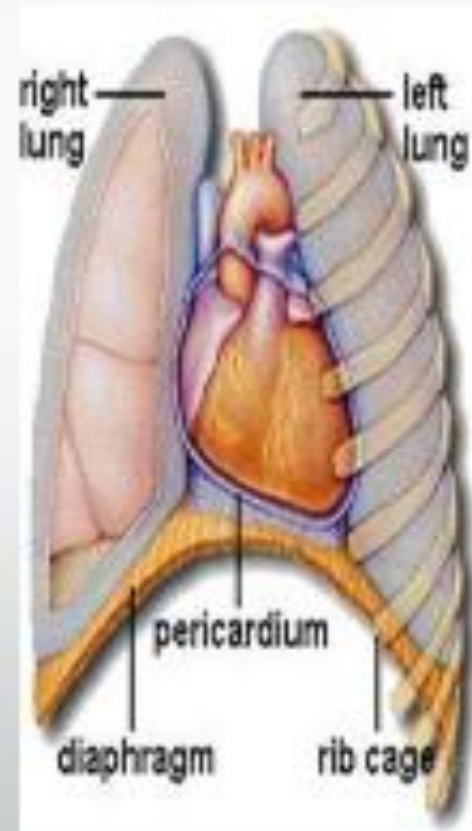
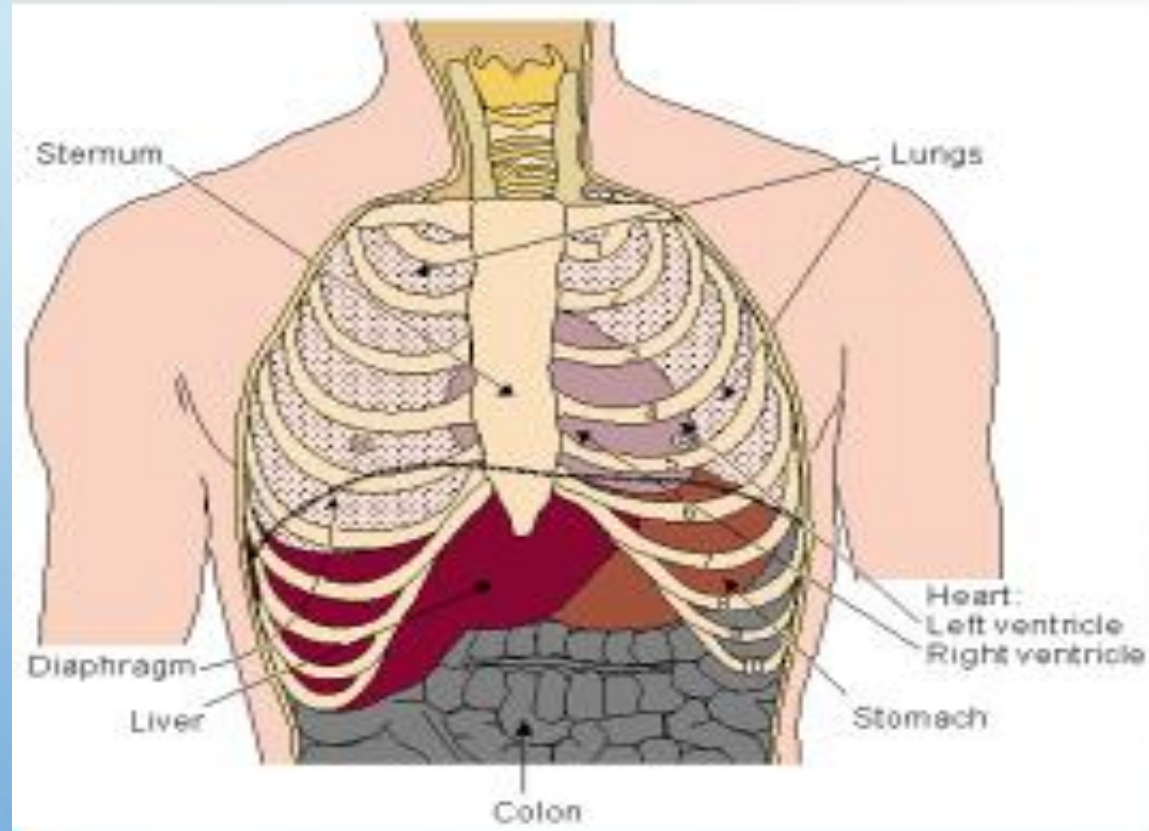
قلبی که برای نیشابور می تپد

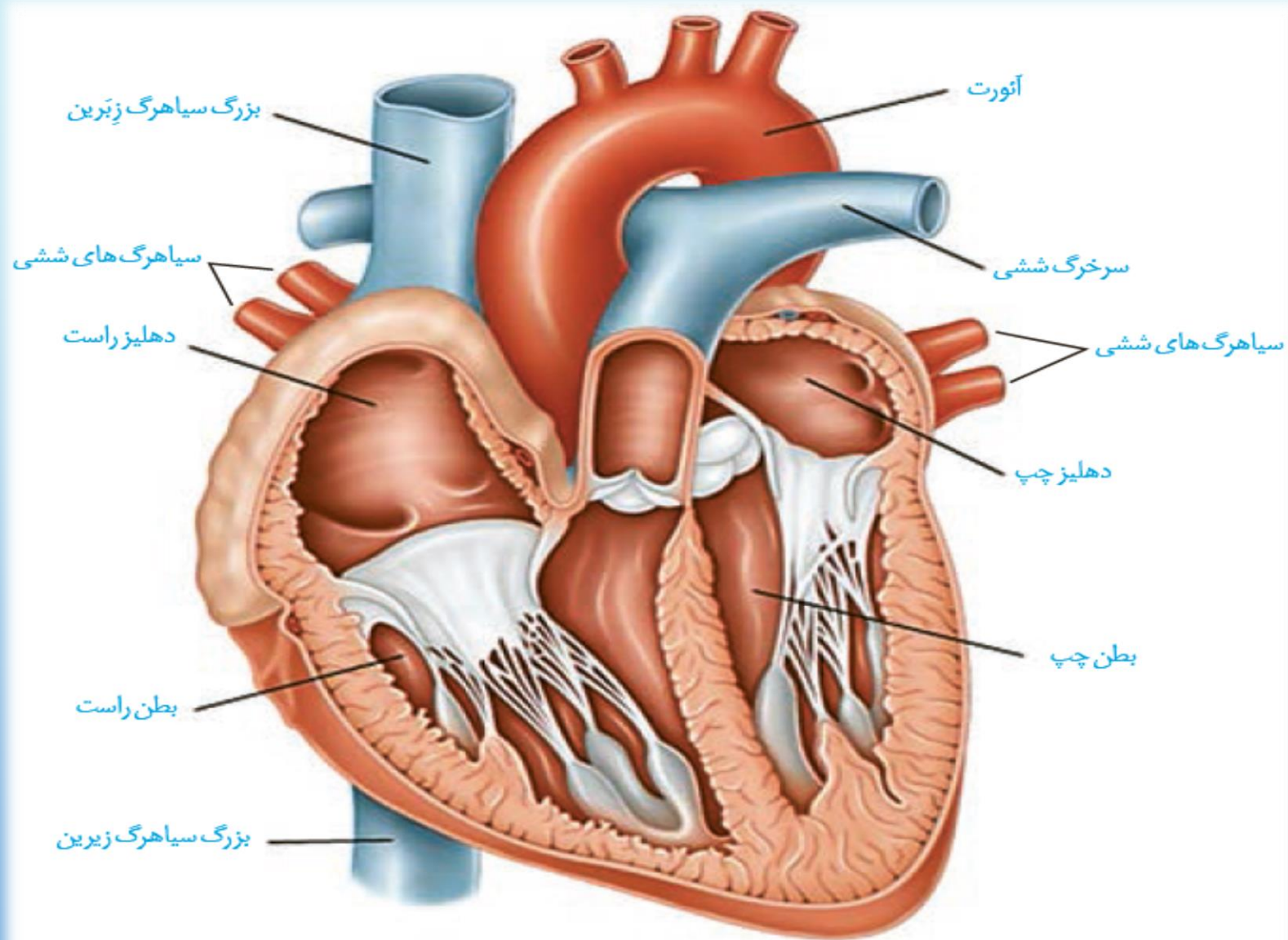
عمل پیوند قلب با دل دانشمند گار پرستور صادقی بر نگین نیشابور

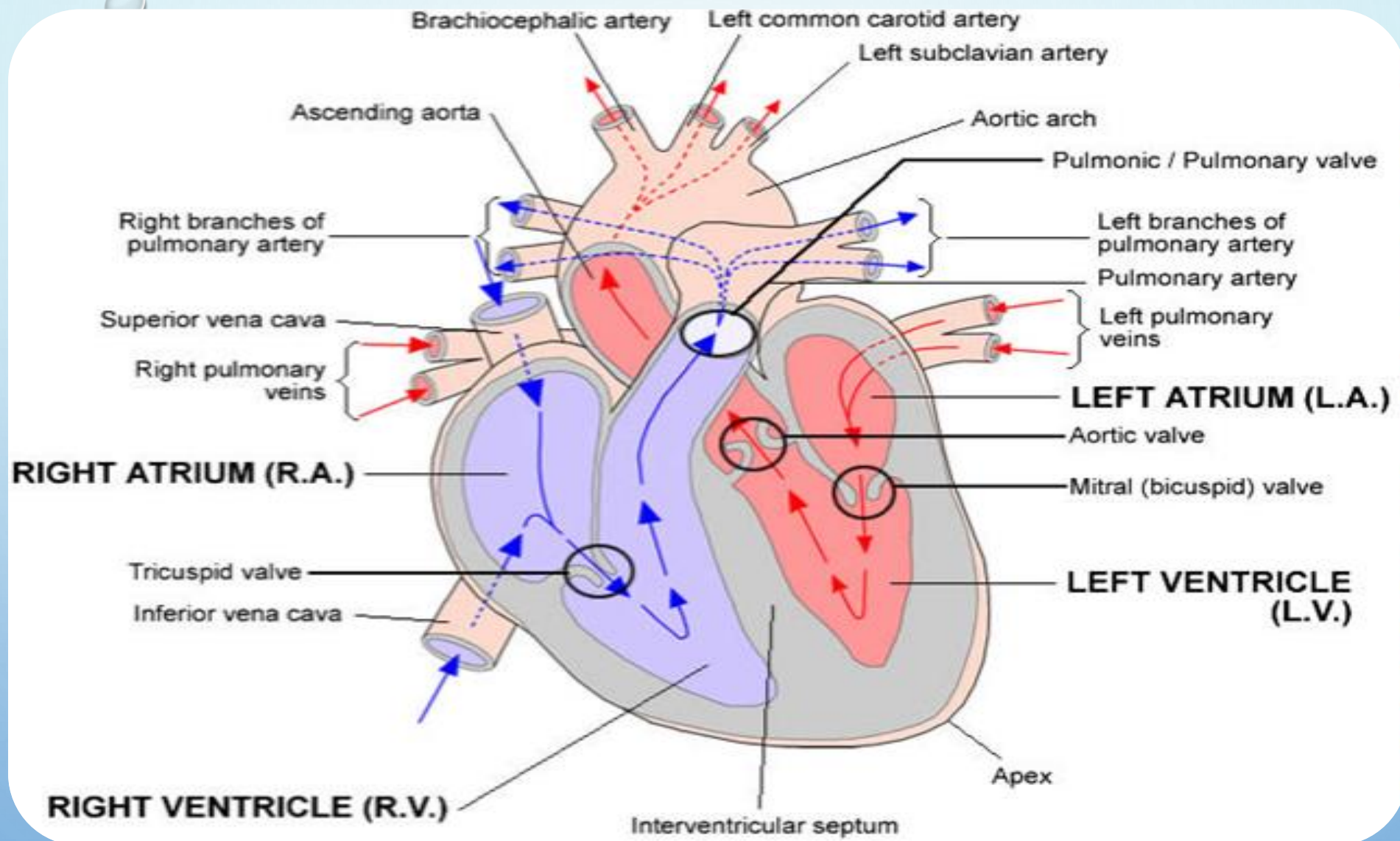
شاید شما هم این جملات را شنیده باشید: شخصی پس از مراجعه برای رگ‌نگاری (آنژیوگرافی)، متوجه شده که تعدادی از رگ‌های تاجی (کرونر) قلبش گرفته است و باید عمل کند؛ آزمایش خون نشان داد که چربی خونم بالا اما خون بهر (هماتوکریت) طبیعی است؛ قلب مصنوعی راهی برای حفظ زندگی افرادی است که قلب آنها از کار افتاده.

منظور از رگ‌نگاری، رگ‌های تاجی، قلب مصنوعی و خون بهر چیست؟ آیا همهٔ جانداران گردش مواد دارند؟ گردش مواد در انسان با بقیهٔ مهره داران چه تفاوتی دارد؟ در این فصل با آشنایی بیشتر با دستگاه گردش مواد در انسان و بعضی جانوران، پاسخ بسیاری از پرسش‌ها را خواهید یافت.

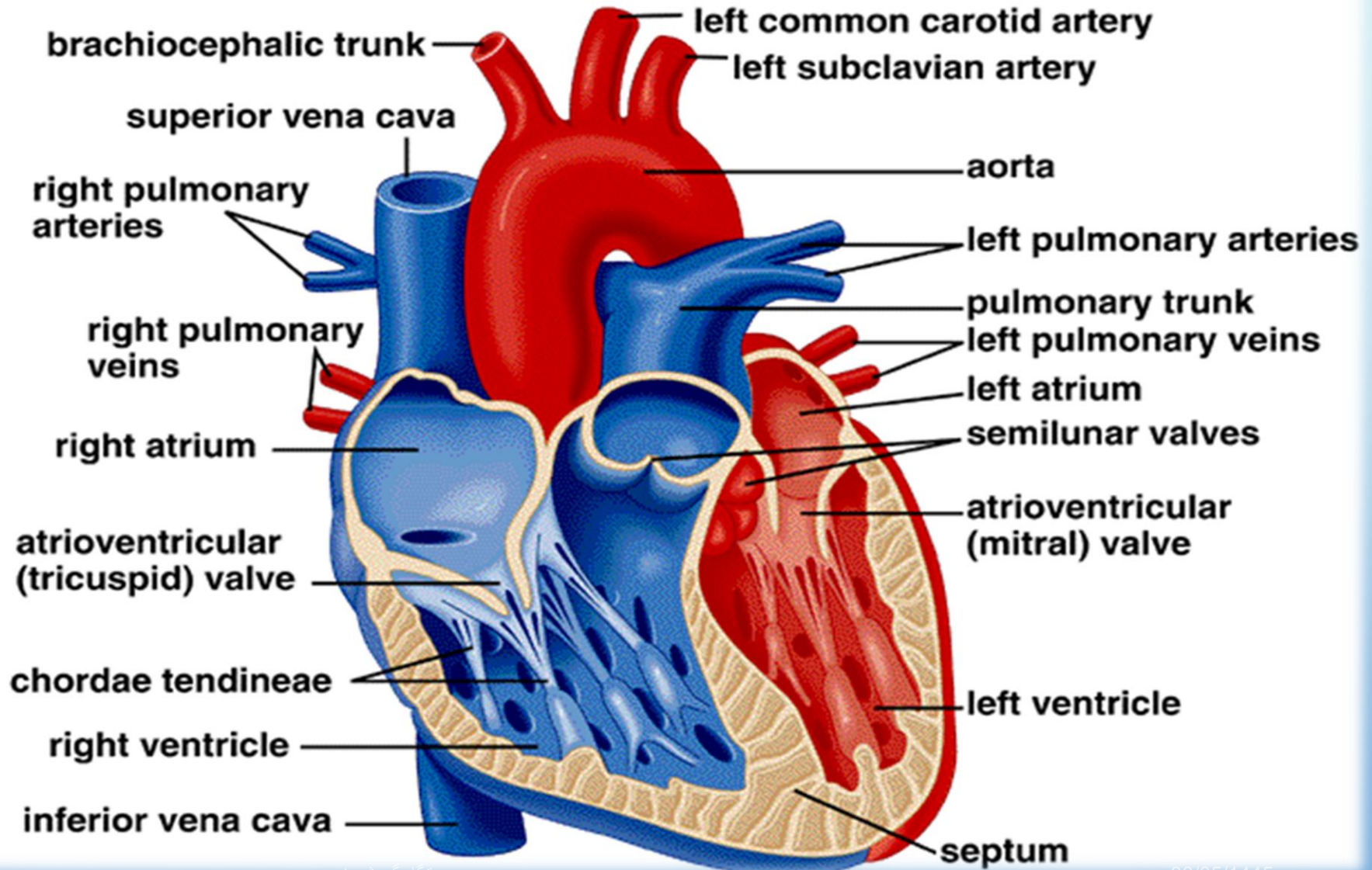
جایگاه قلب



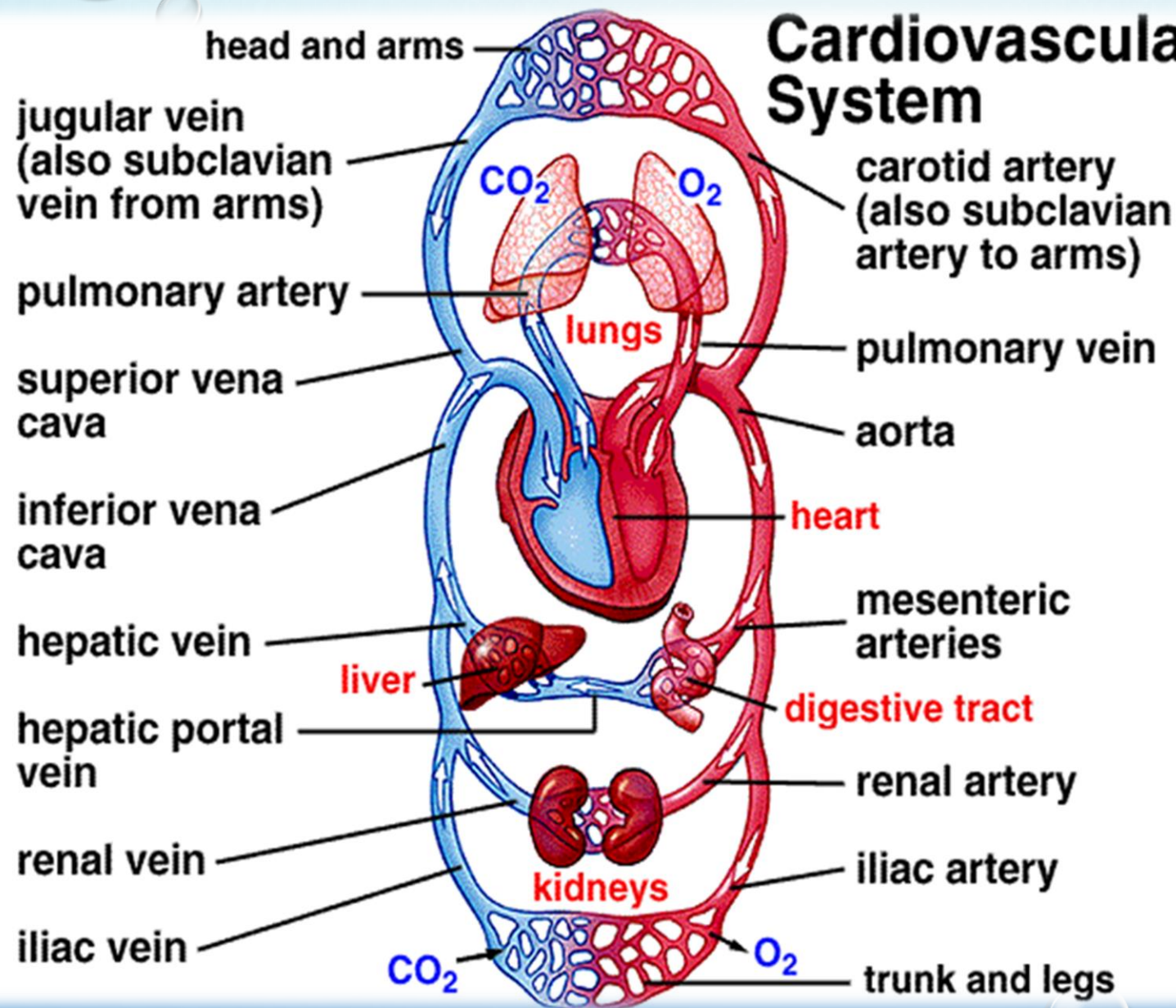




Internal View of Heart



Cardiovascular System

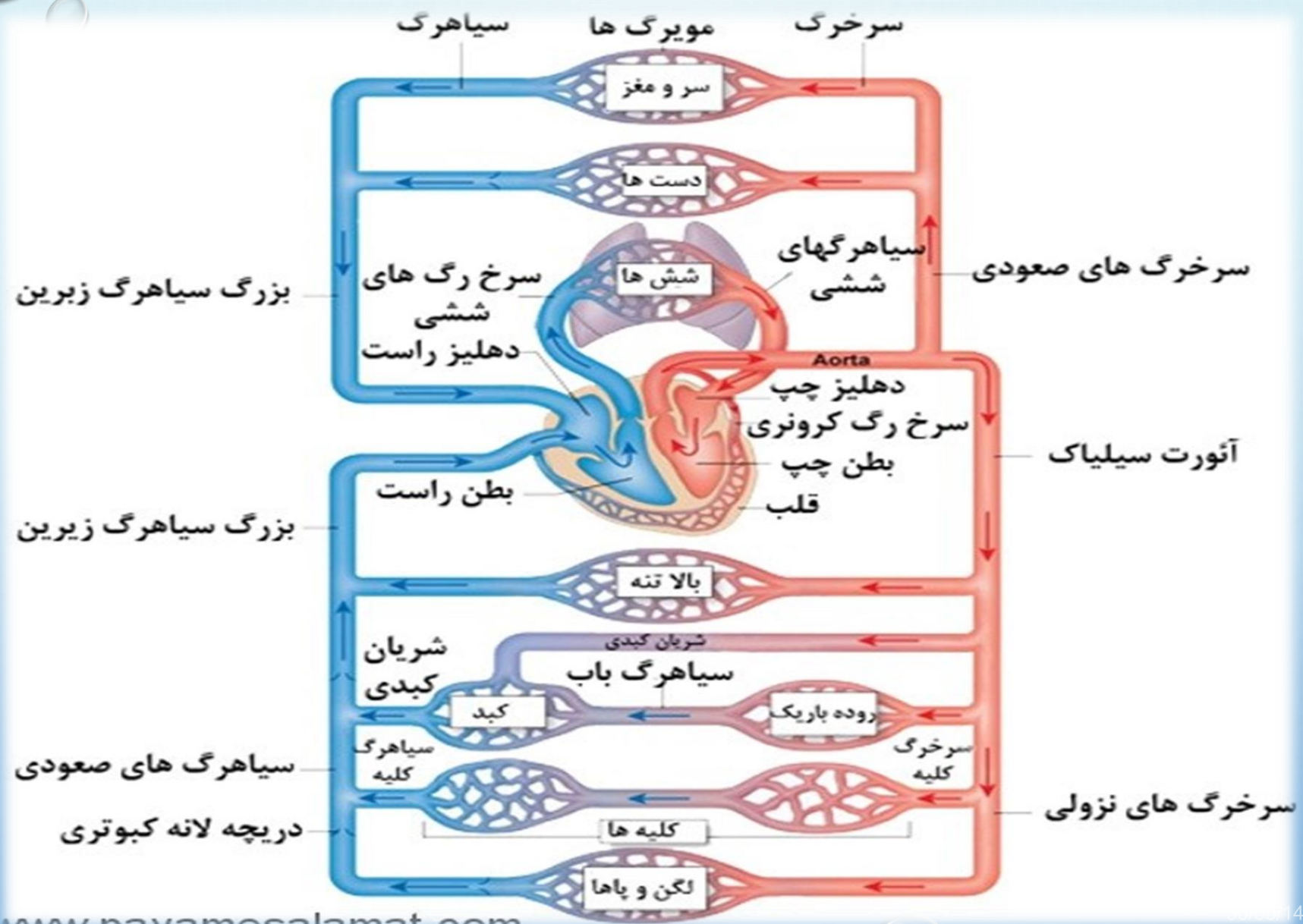


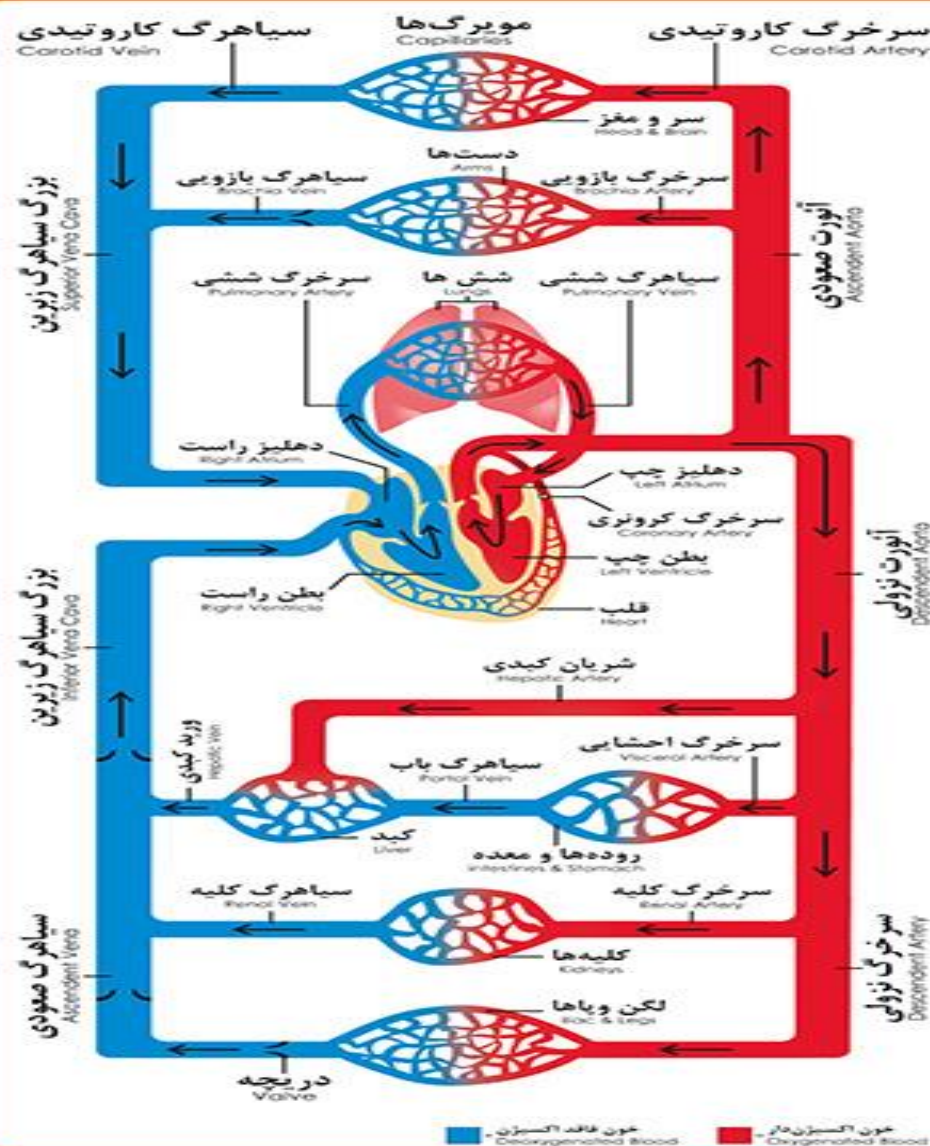
- هر دهلیز خون را از کجا دریافت می کند؟

- هر بطن خون را به کجا می فرستد؟

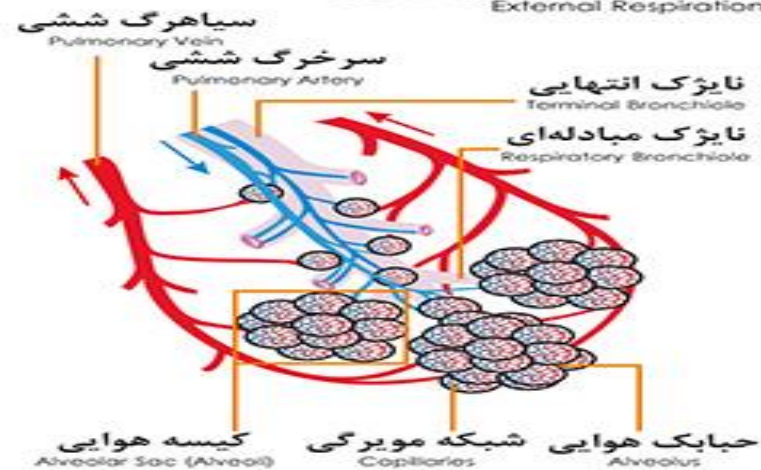
- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت هایی دارد؟

- چرا ضخامت دیواره بطن های چپ و راست با هم متفاوت است؟

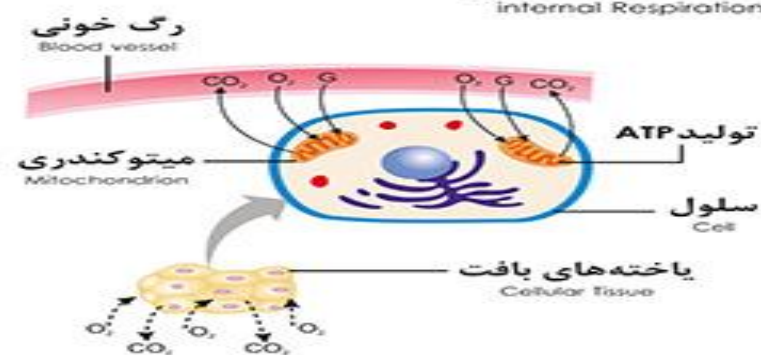




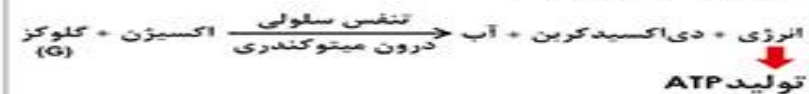
۱- تنفس خارجی (ریوی) External Respiration



۲- تنفس داخلی Internal Respiration



۳- تنفس سلولی (واقعی) Cellular Respiration



گردش خون ششی و عمومی انسان

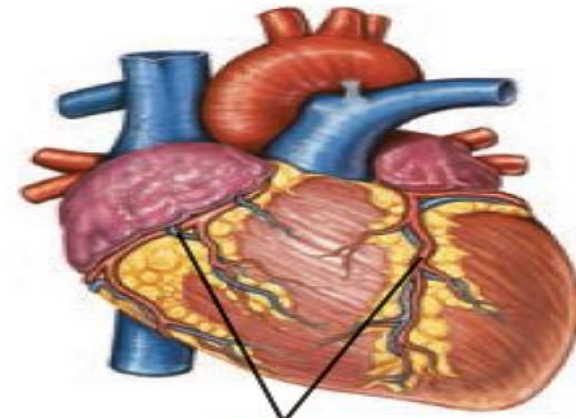
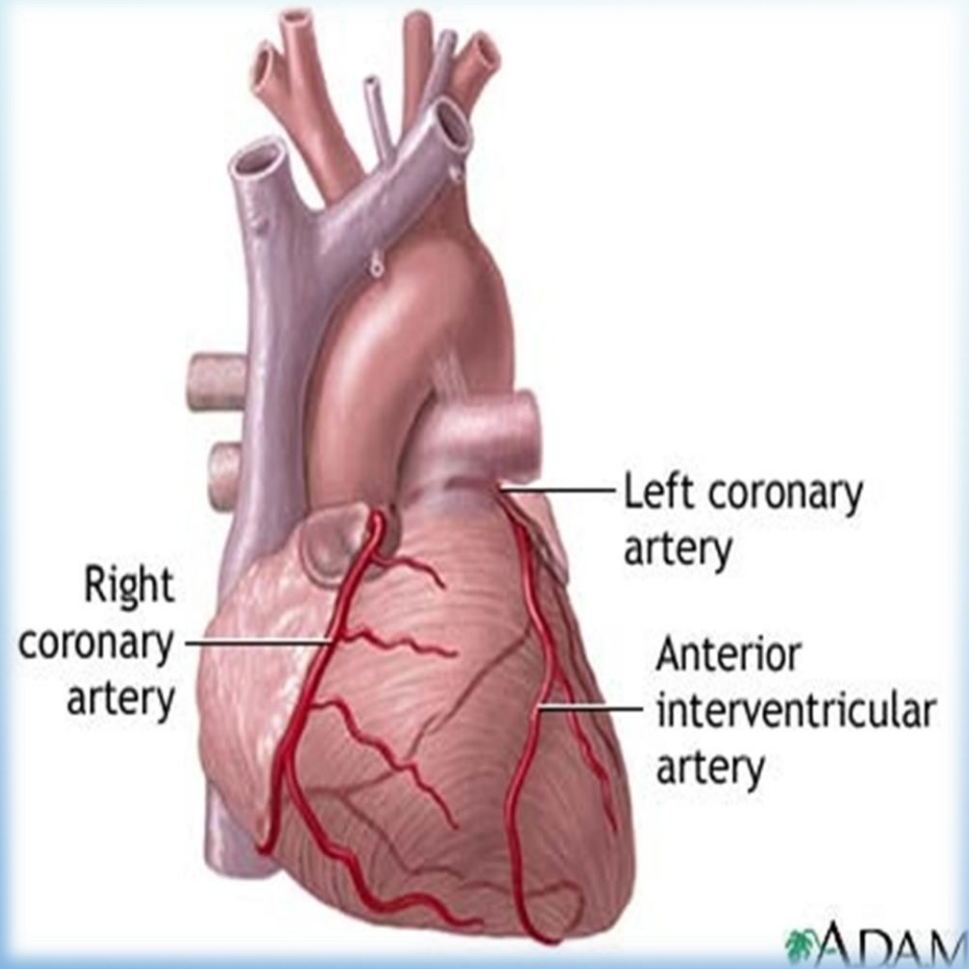


مستشفى آموزشی
E.E.T.

آدرس: تهران، جاده مخصوص کرج، بعد از کیلومتر ۳۰، پلاک ۱۰، مجتمع آموزشی، ساختمان شماره ۱، شرکت صنایع آموزشی صندوق پستی: ۳۷۹-۱۳۳۳۵
www.eei-co.com • sales@eei-co.com • info@eei-co.com • @eei.co.ir • ۰۲۱-۲۵۲۵۲۹۵۰

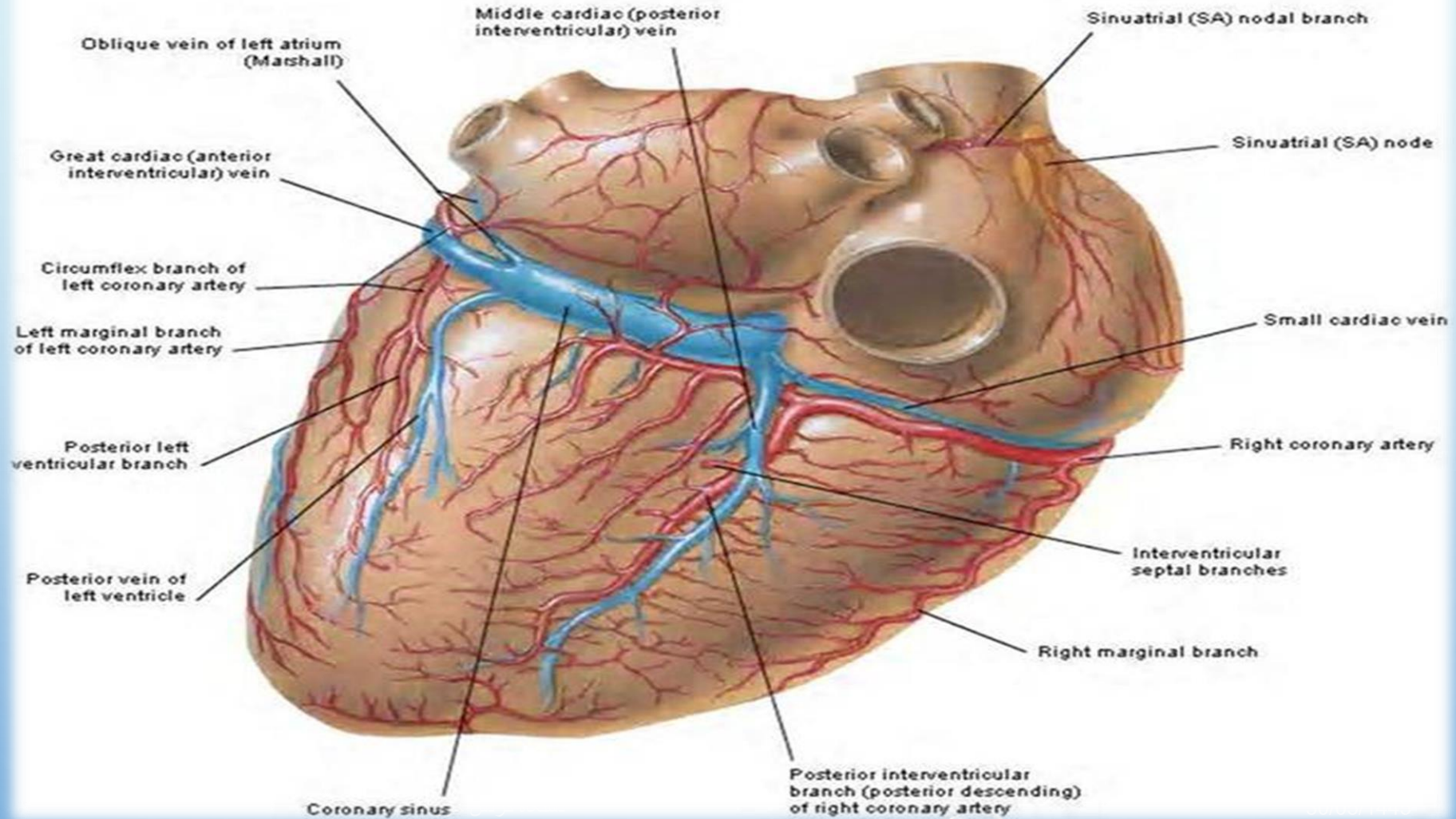
تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می کند، نمی تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ های ویژه ای به نام سرخرگ های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده اند، تغذیه می شود. این رگ ها پس از رفع نیاز یاخته های قلبی، با هم یکی می شوند و به صورت سیاهرگ تاجی به دهلیز راست متصل می شوند. بسته شدن این سرخرگ ها 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 نمی رسد و یاخته های آن می میرند (شکل ۳).



سرخرگ و سیاهرگ تاجی

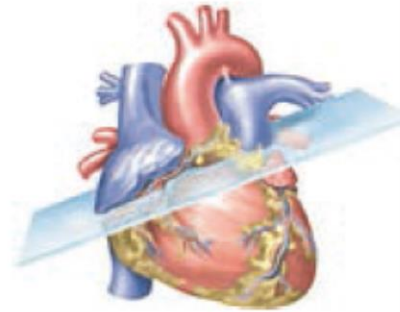
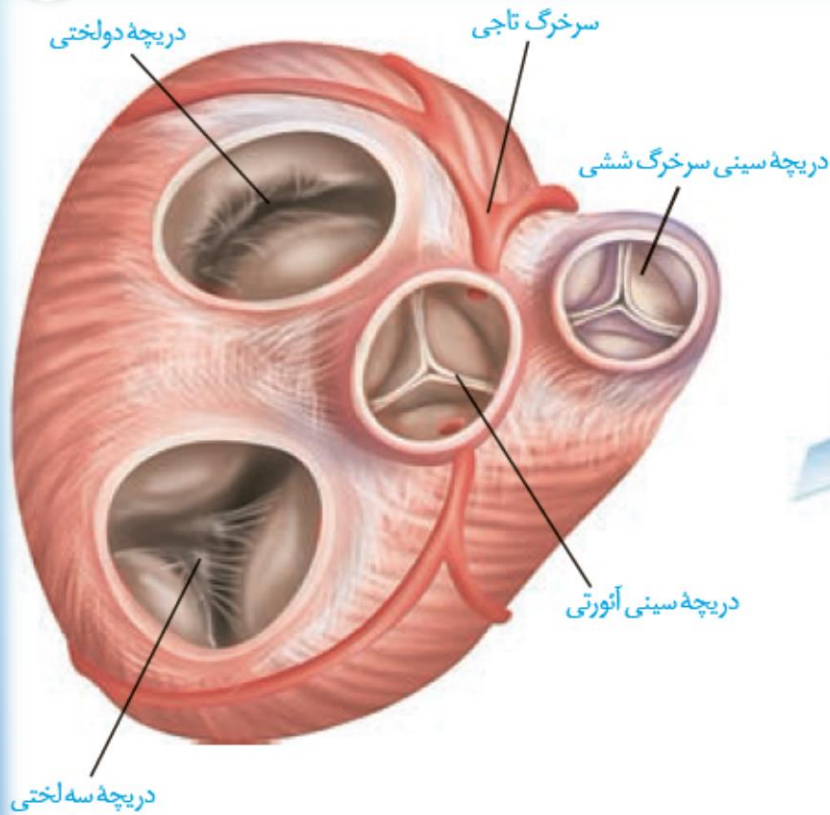
Coronary Arteries and Cardiac Veins Diaphragmatic Surface



دریچه‌های قلب

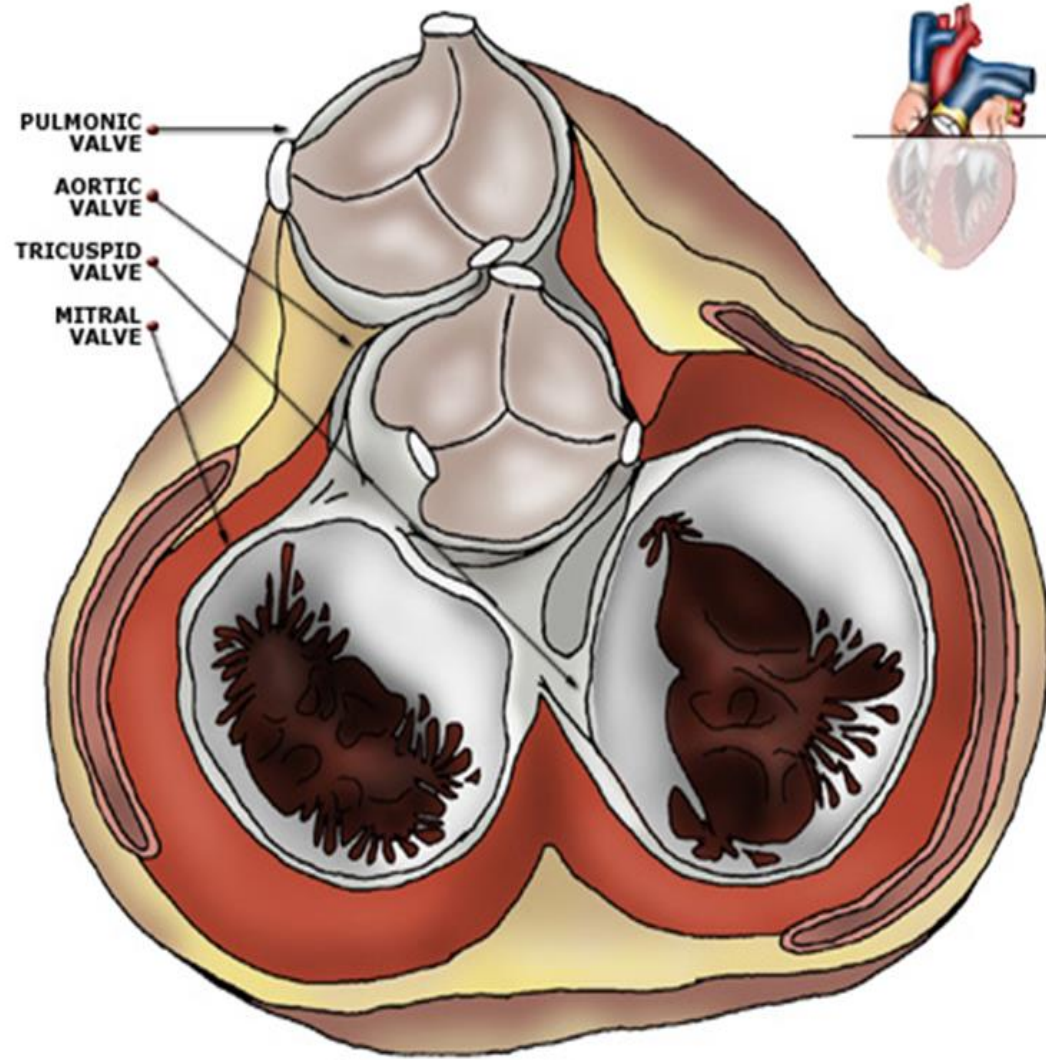
وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آنها کمک می‌کند. ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه آویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند (شکل ۴).

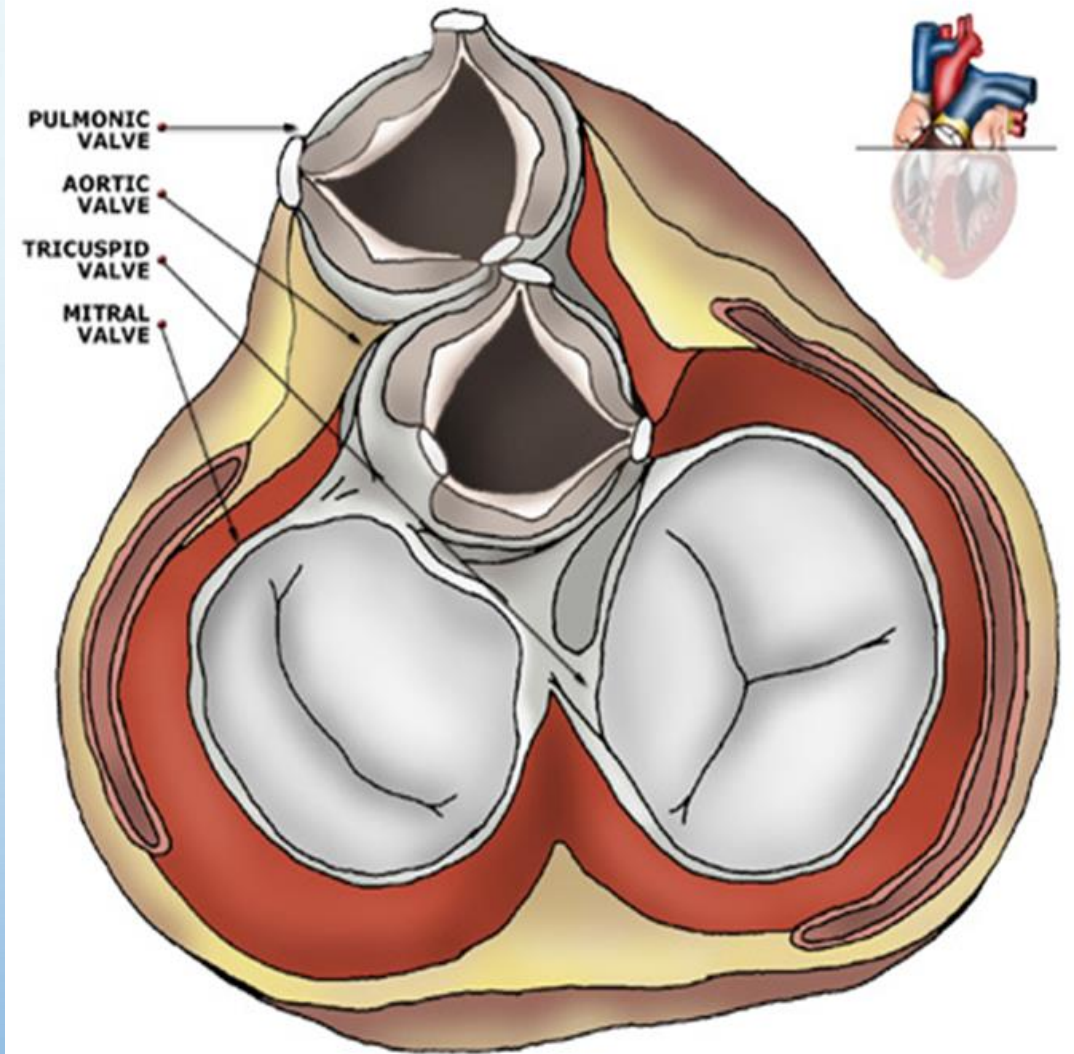


شکل ۴- دریچه‌های قلب

THE HEART IN DIASTOLE



THE HEART IN SYSTOLE



پژواک نگاری قلب (اکوکاردیوگرافی)

با استفاده از پژواک نگاری قلب می‌توان نمایی از دیواره‌های قلبی، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگ‌های بزرگ را به دست آورد.

در این روش، از امواج صوتی ساده استفاده می‌شود و هیچ‌گونه پرتو یا موج خطرناکی به فرد انتقال پیدا نمی‌کند. در نوع ساده پژواک نگاری از زوایای مختلف قلب، تصویری ساده تهیه می‌شود. در پژواک نگاری دو بُعدی تصویر با جزئیات بیشتری مشخص می‌شود و برای اندازه‌گیری اندازه قلب، اجزا و میزان کارایی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پژواک نگاری دوپلر برای اندازه‌گیری سرعت جریان خون در داخل قلب و رگ‌های بزرگ، تصاویر رنگی (قرمز و آبی) ایجاد می‌کند که شاید بهترین و دقیق‌ترین روش در ارزیابی ناهنجاری‌های مادرزادی قلبی و اشکالات دریچه‌ای باشد.

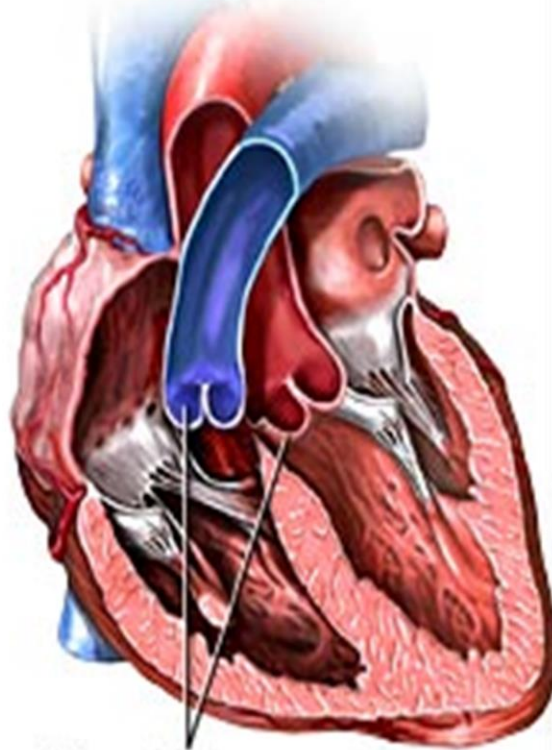


First heart sound, "lub", occurs when atrioventricular valves close



Atrioventricular valves

Second heart sound, "dup", occurs when semilunar valves close



Semilunar valves

ADAM

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 و همراه با شروع استراحت بطن است. 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 تقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود.



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

وسایل و مواد لازم: قلب سالم گوسفند، تشتک تشریح، قیچی،

گُمانه (سُوند) شیاردار

الف) مشاهده شکل ظاهری: سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.

ضخامت دیواره قلب در بطن‌ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره قوتورتری دارد؟
– رگ‌های تاجی را مشاهده و آنها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید.

– در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده‌اند. دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را با هم مقایسه کنید.

– با وارد کردن گُمانه یا مداد به داخل رگ‌ها و اینکه به کجا می‌روند، می‌توان آنها را از یکدیگر تمیز داد.

ب) مشاهده بخش‌های درونی قلب

– گُمانه را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد گُمانه، با قیچی ببرید. با باز کردن آن، دریچه سینی، سه‌لختی، 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.

– در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توانید دو ورودی سرخرگ‌های

تاجی را ببینید.

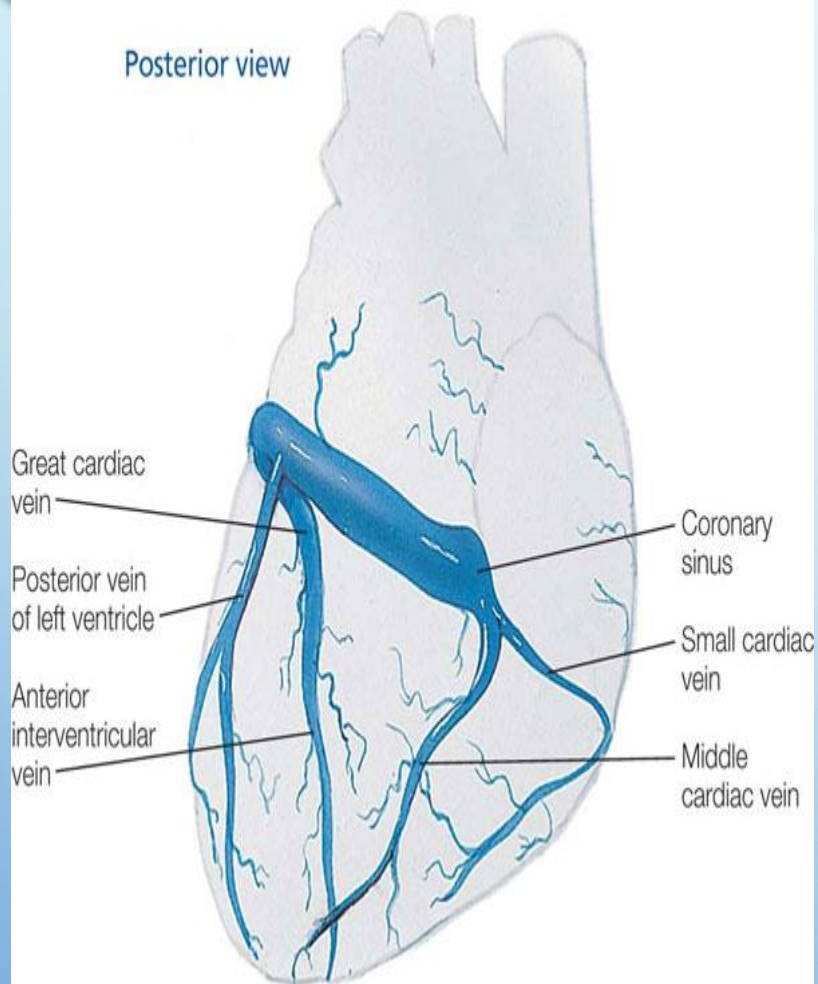
– با عبور دادن گُمانه از میان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر گُمانه، می‌توانید دیواره

داخلی دهلیزها و سیاهرگ‌های متصل به آنها را بهتر ببینید.

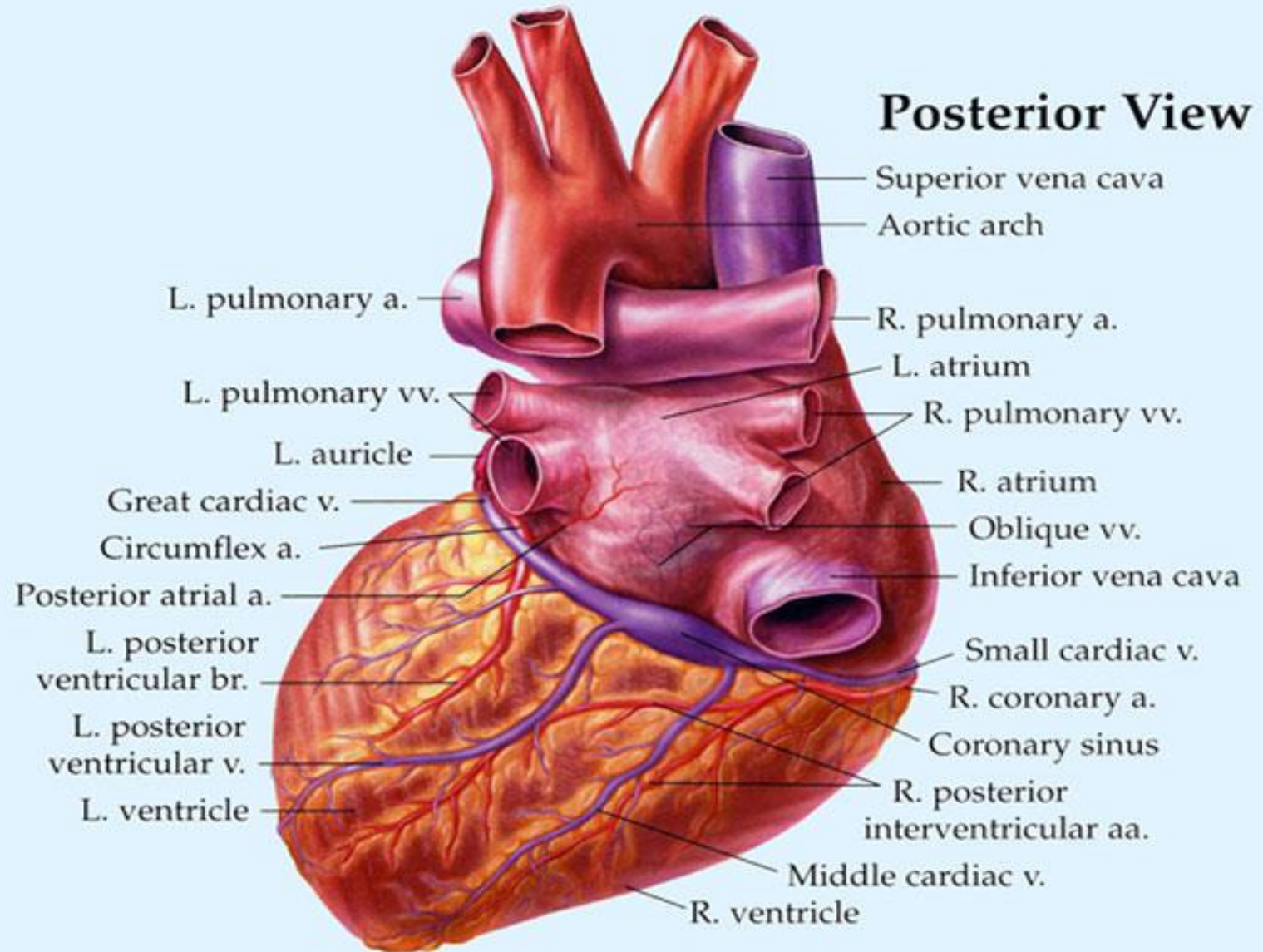
به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ‌های زیرین، زیرین و سیاهرگ تاجی وارد می‌شود. اگر رگ‌های

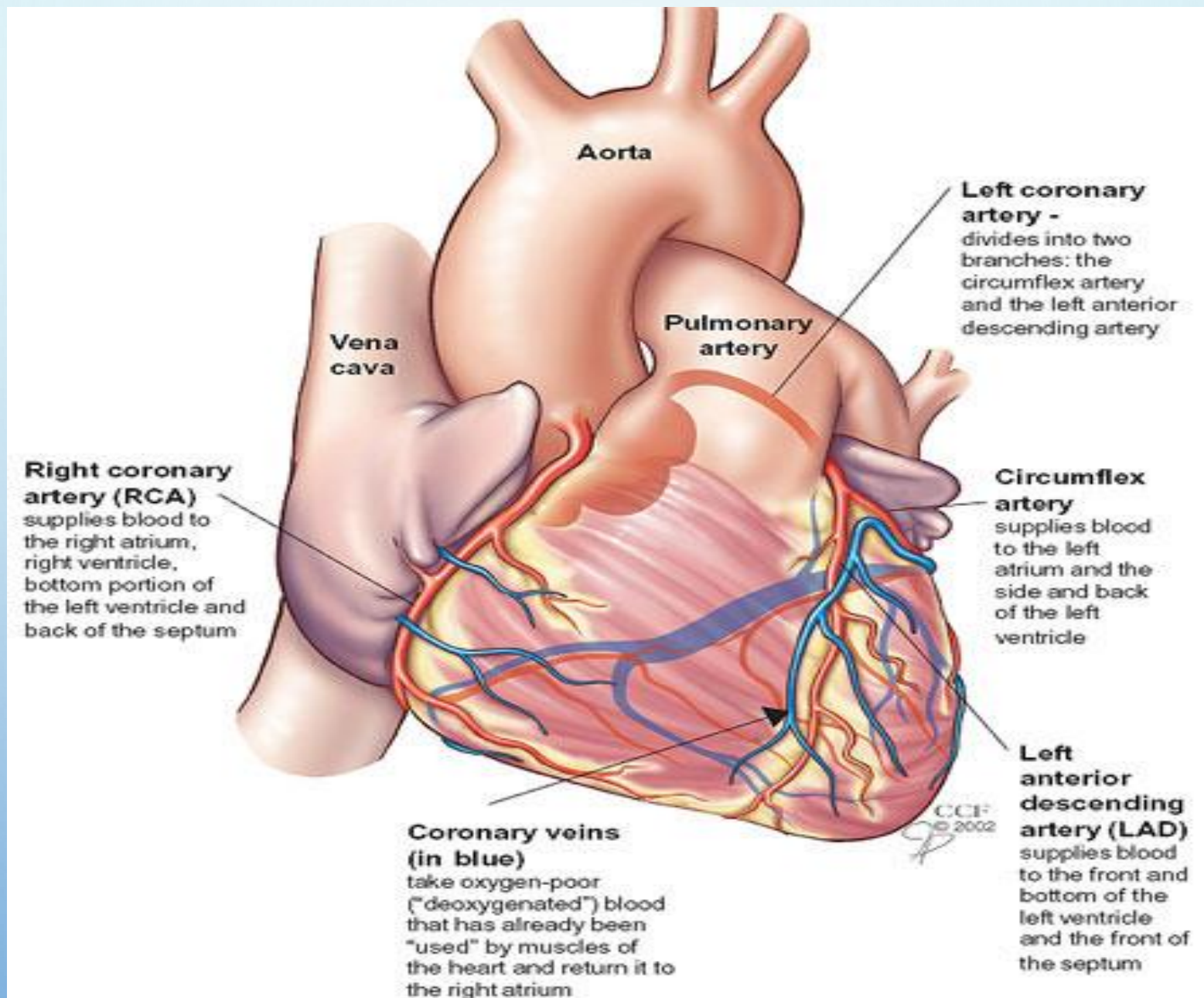
قلب از ته بریده نشده باشد، با گُمانه به راحتی می‌توان آنها را تشخیص داد.

Posterior view



Posterior View



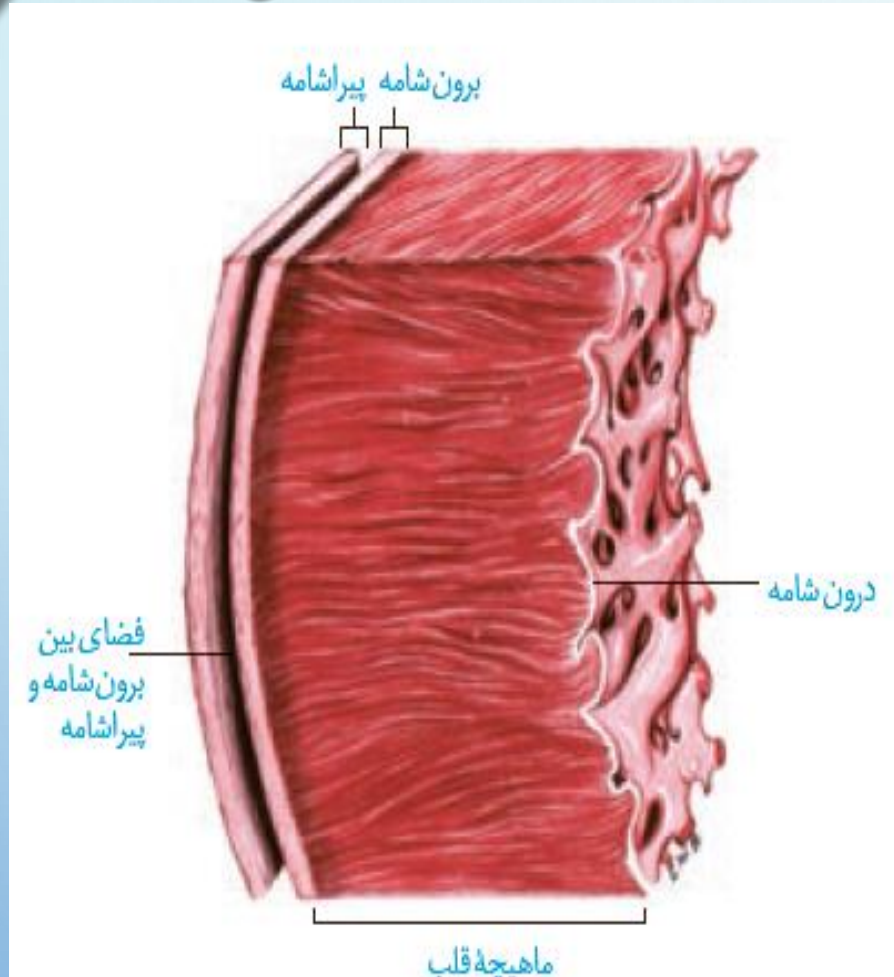


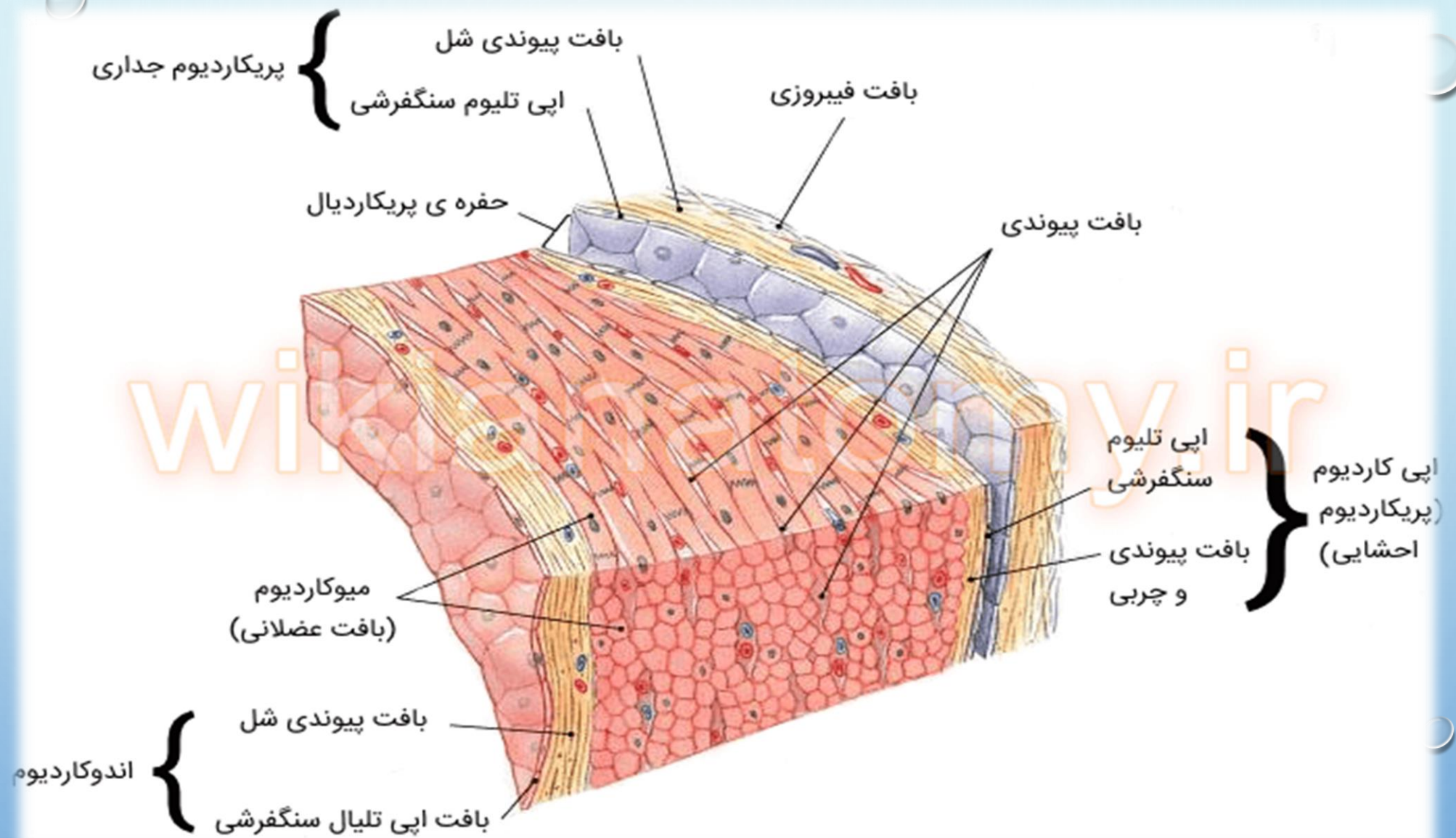
ساختار بافتی قلب

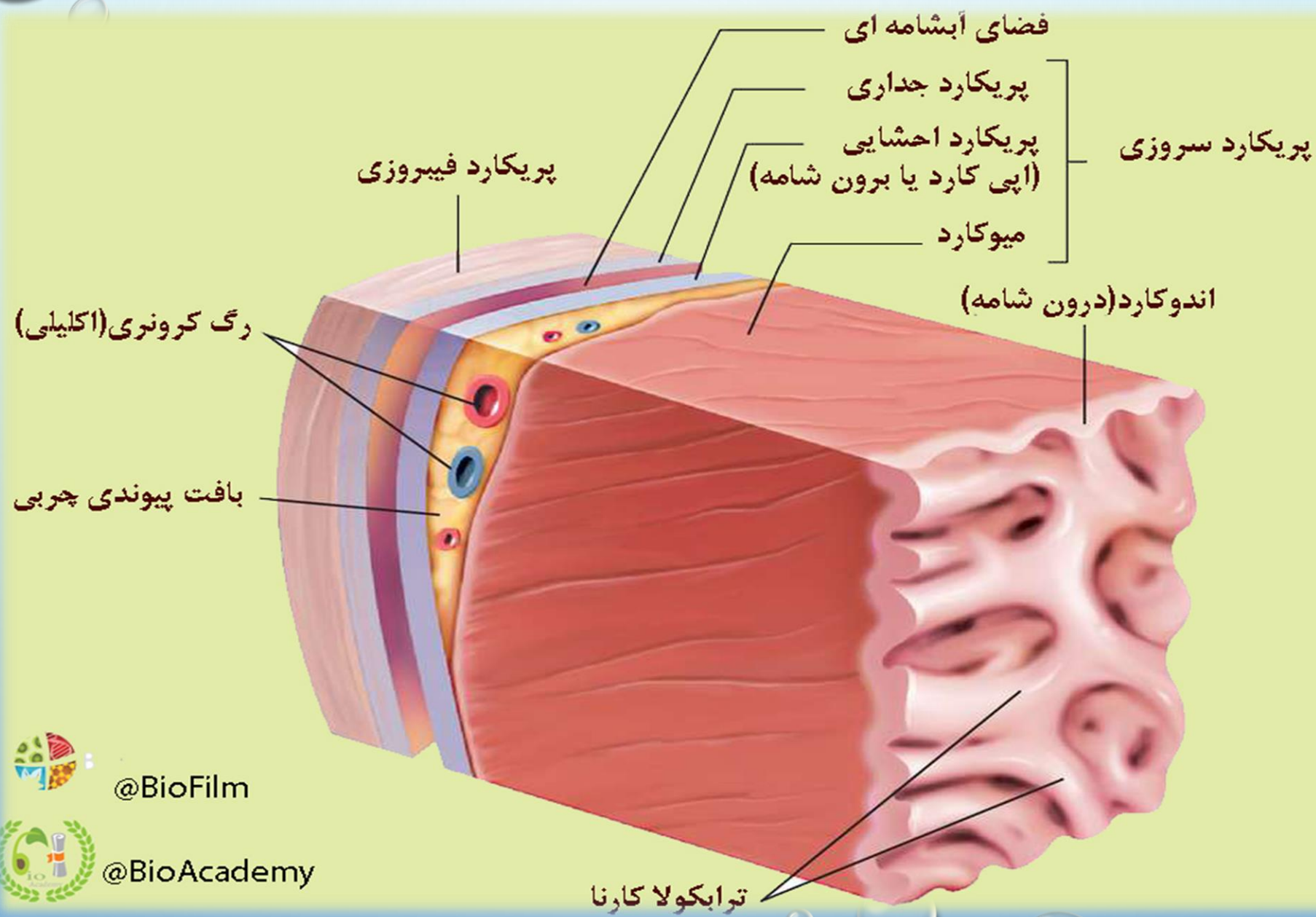
قلب اندامی ماهیچه‌ای است و دیواره آن سه لایه دارد (شکل ۵). داخلی‌ترین لایه آن درون شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است که زیر آن، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت درون شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند. درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند.

لایه میانی ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود. این لایه بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. بین برون شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.







مترجم: آرمین خیرالهی میدانی
PATTON AND THIBODEAU, 2010)

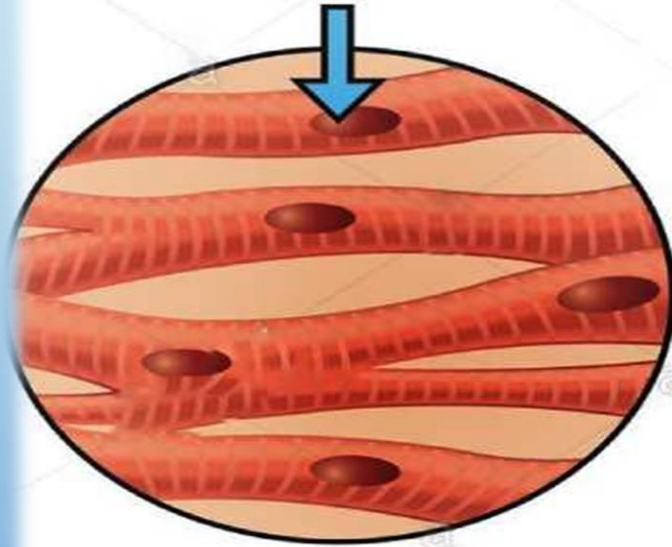
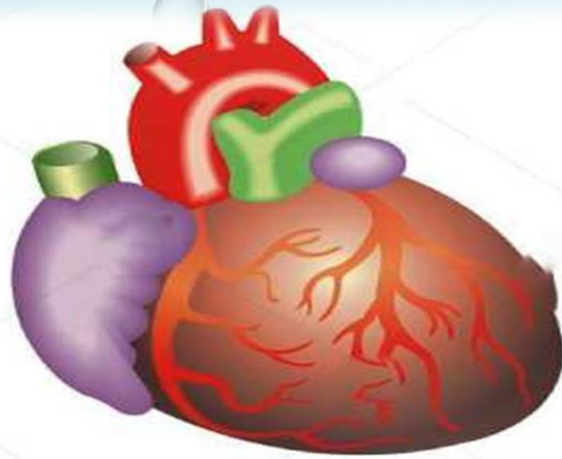


@BioFilm

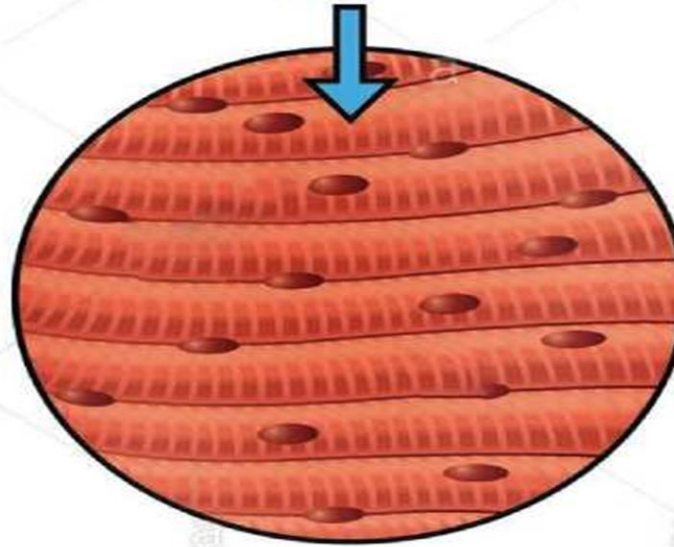
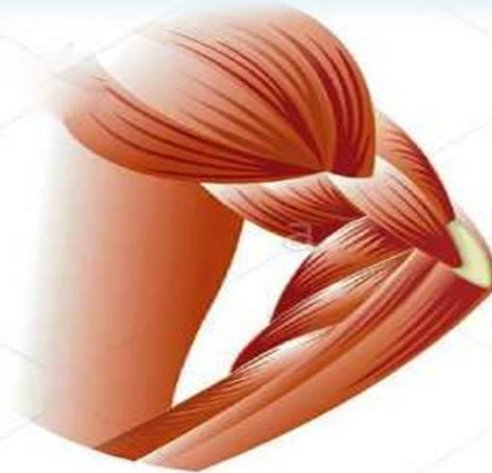


@BioAcademy

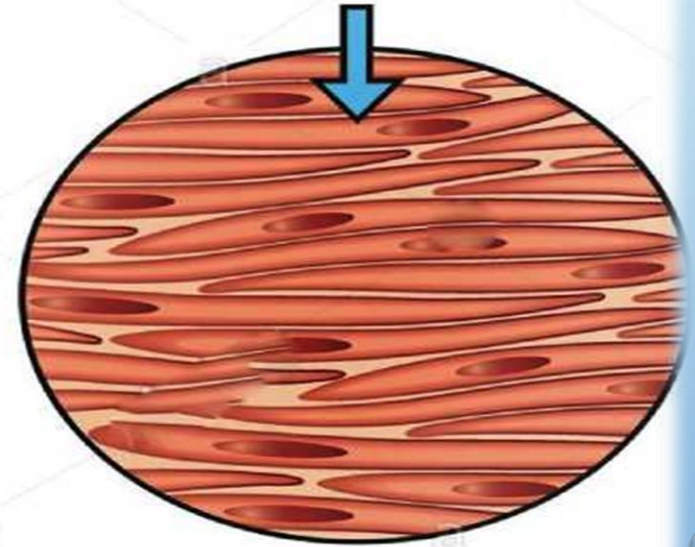
دکتر رضا مقدسی



Cardiac muscle tissue
(Involuntary control)



Skeletal muscle tissue
(Voluntary control)



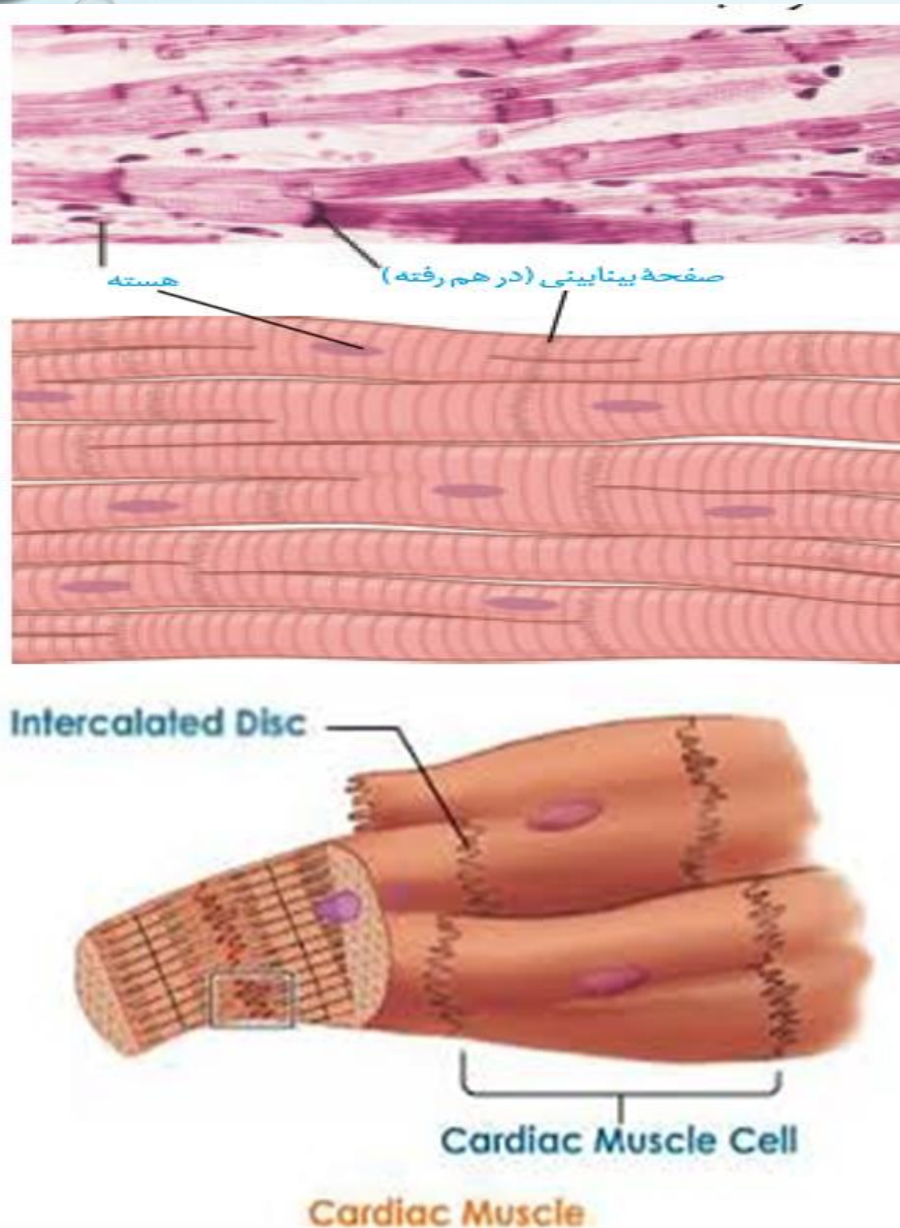
Smooth muscle tissue
(Involuntary control)

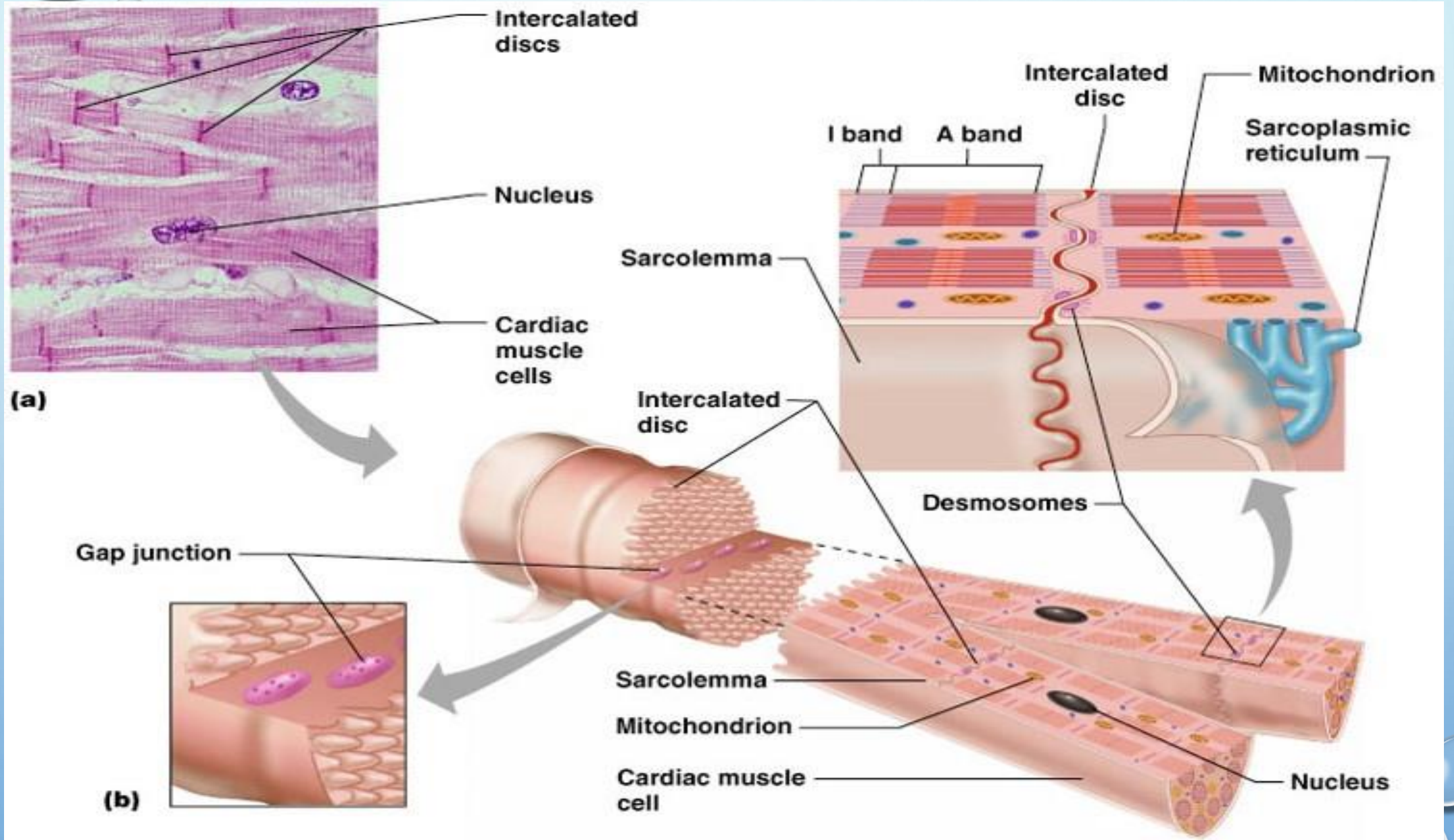
مقایسه بافت های ماهیچه

نوع بافت	هیستولوژی	عملکرد	موقعیت
اسکلتی	الیاف <u>استوانه</u> ای بلند ، <u>مخطط</u> ، چندین هسته جانبی	حرکت <u>ارادی</u> ، تولید گرما ، محافظت از اندام ها	متصل به استخوانها و اطراف نواحی ورودی بدن (به عنوان مثال ، دهان ، مقعد)
قلبی	کوتاه ، منشعب ، هسته مرکزی یکتا	وظیفه پمپاژ خون	قلب
صاف	کوتاه ، <u>دوکی</u> شکل ، بدون <u>استریتاسیون</u> مشخص ، یک هسته در هر فیبر	حرکت غیر <u>ارادی</u> ، <u>جابه</u> جایی غذا ، کنترل غیر <u>ارادی</u> تنفس ، <u>جابه</u> جایی ترشحات ، تنظیم جریان خون در عروق با انقباض	دیواره ی اندام های اصلی و گذرگاه ها

ساختار ماهیچه قلب

ماهیچه قلبی، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و صاف دارد. همانند ماهیچه اسکلتی، دارای ظاهری منقطه‌ای است. از طرف دیگر همانند یاخته‌های ماهیچه صاف، به‌طور غیرارادی منقبض می‌شوند. یاخته‌های آن بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای‌اند. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آنها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات به‌گونه‌ای 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 ماهیچه‌دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

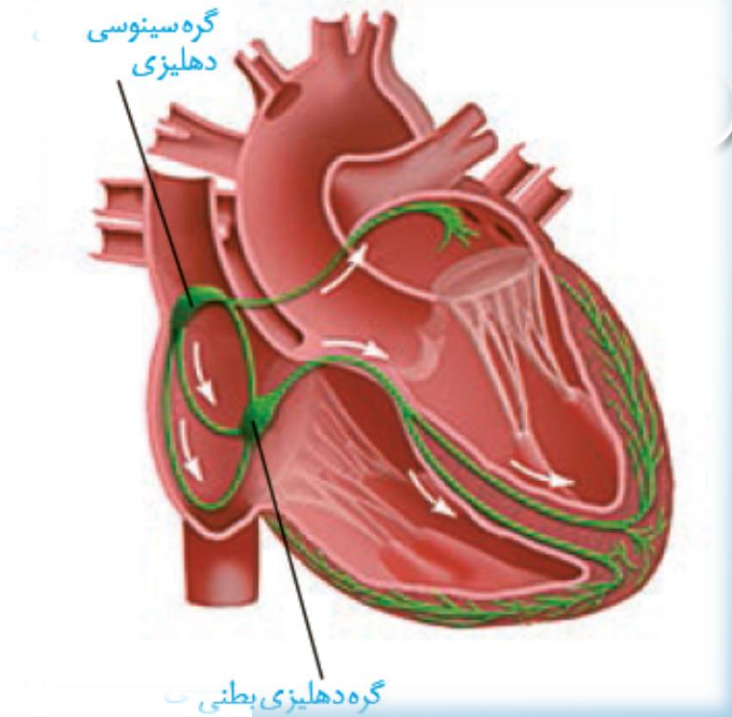




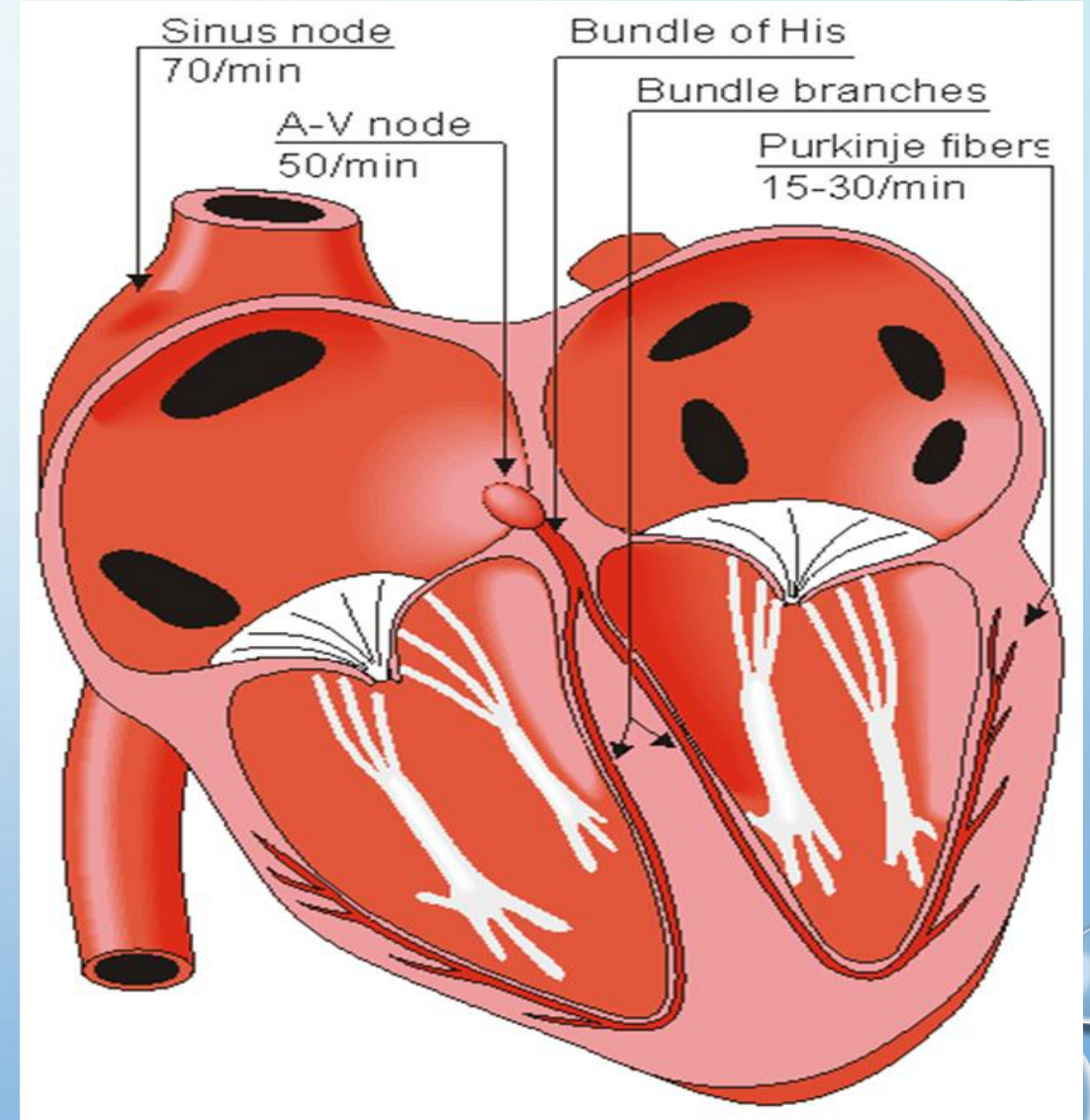
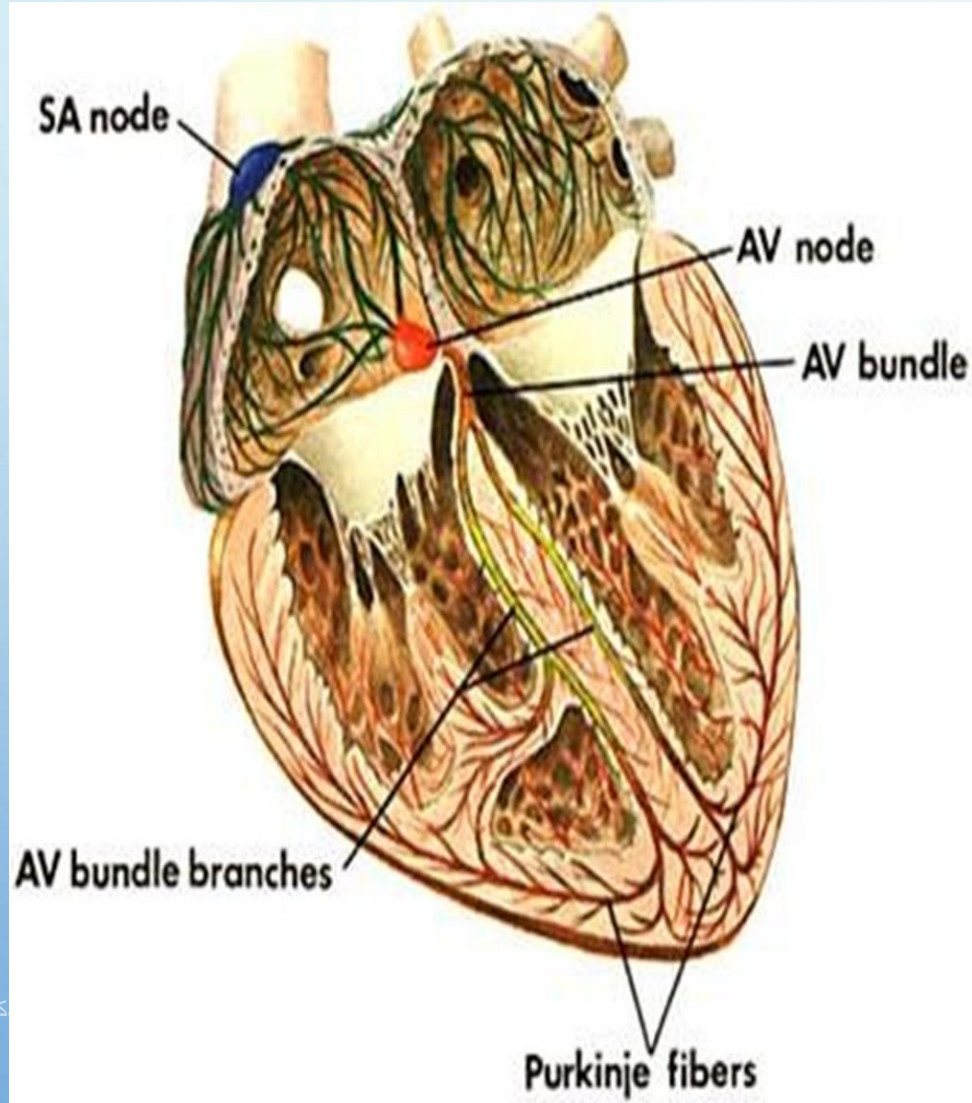
شبکه هادی قلب

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.

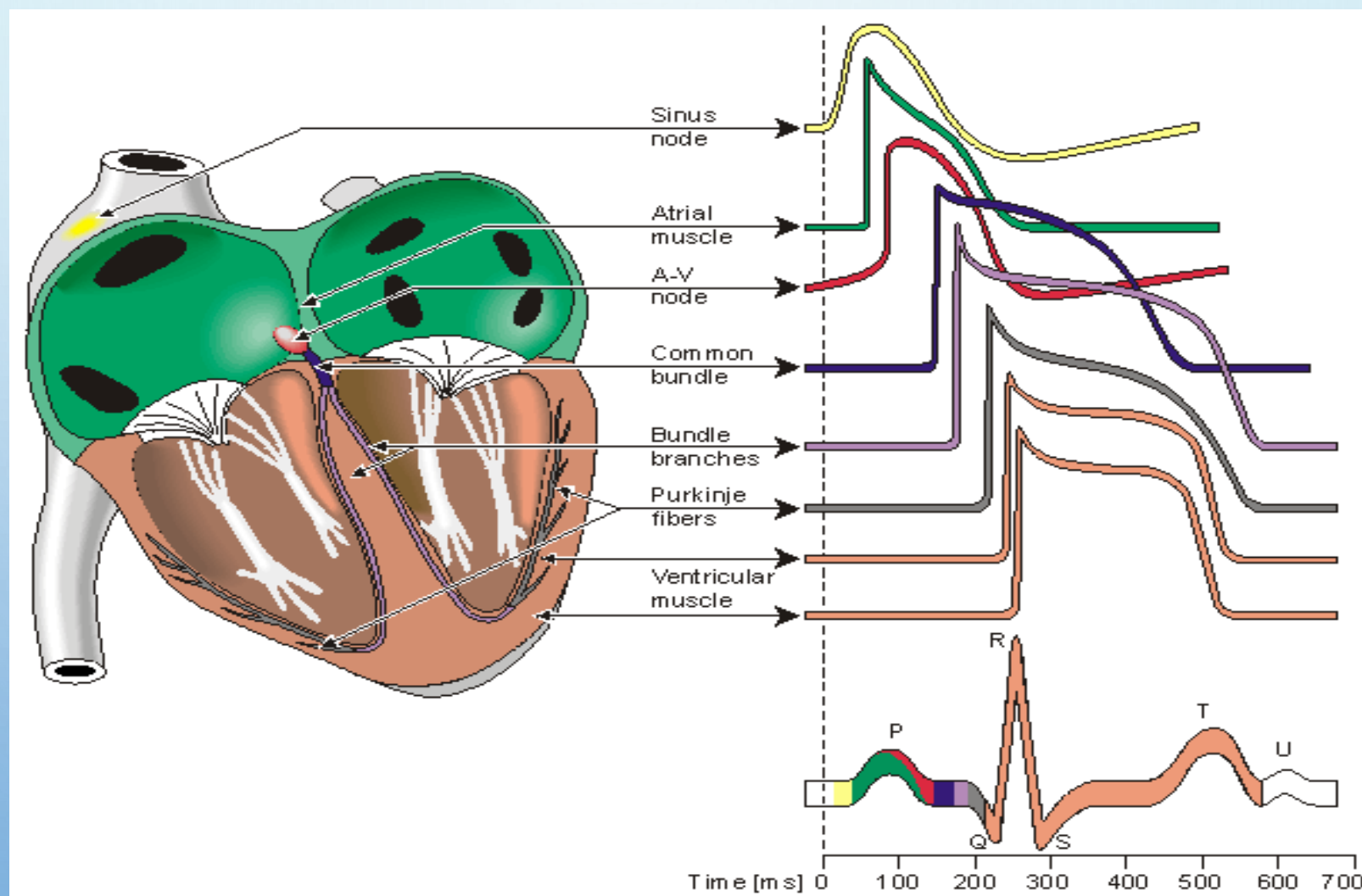
شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. این گره بزرگ‌تر و شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است، به همین دلیل به آن پیشاهنگ یا ضربان ساز می‌گویند. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پستی 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 هادی قلب



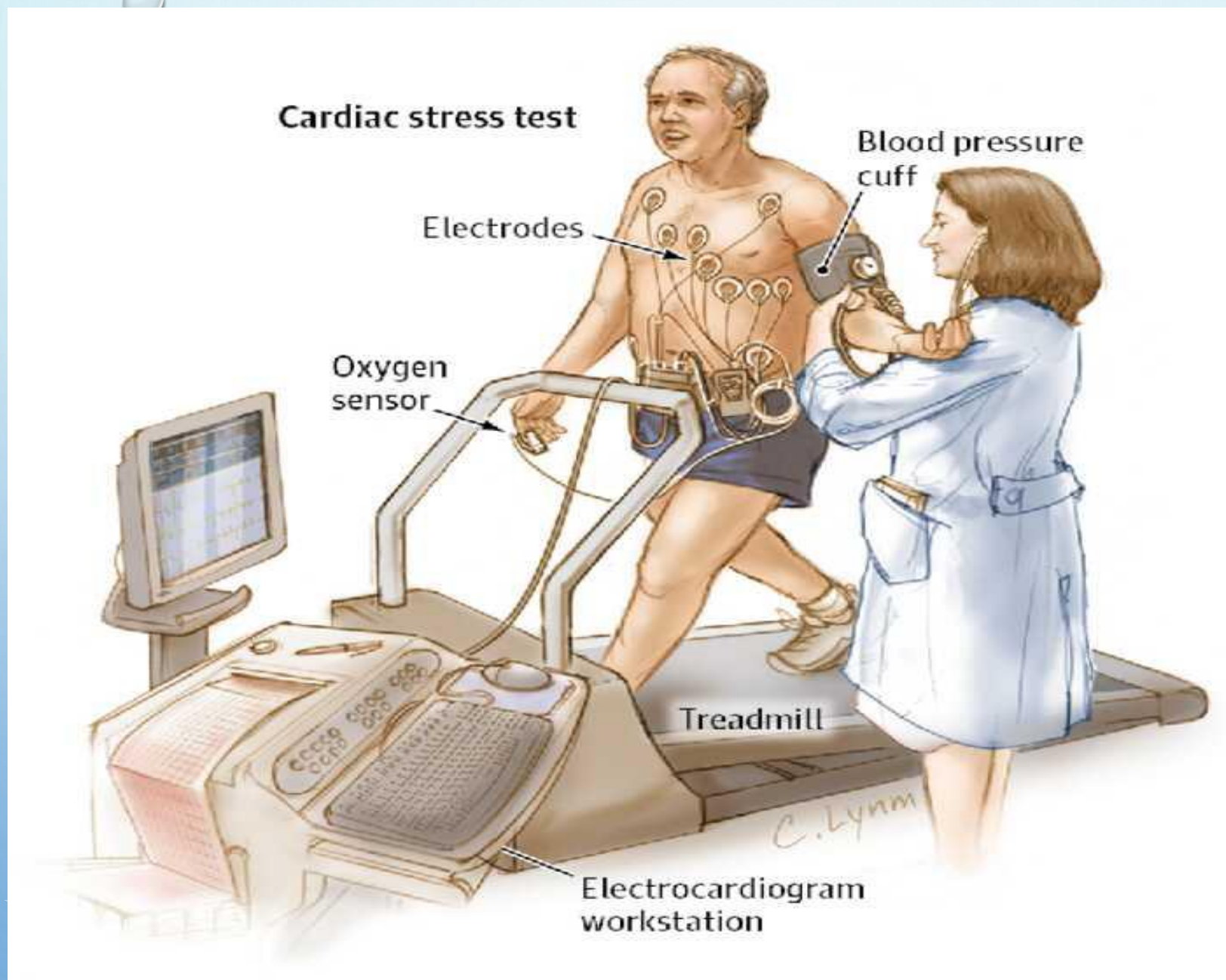
بافت گرهی قلب



فعالیت

با توجه به شکل بافت گرهی در قلب، اهمیت دو مورد زیر را در کار قلب توضیح دهید:

- ۱- فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می شود.
- ۲- انقباض بطن ها از قسمت پایین آنها شروع می شود و به سمت بالا ادامه می یابد.



آزمون ورزش (تست ورزش)

یکی از راه‌های بررسی عملکرد قلب آزمون ورزش است. در این روش فعالیت راه رفتن و یا دویدن بر روی یک نقاله متحرک، شبیه‌سازی می‌شود. فشارخون و نوار قلب فرد را در این حالت اندازه‌گیری و ثبت می‌کنند. پزشک متخصص با بررسی و تفسیر نتایج به سالم بودن قلب یا وجود تنگی در رگ‌های تاجی قلب پی می‌برد و یا انجام روش‌های دیگر را توصیه می‌کند.

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

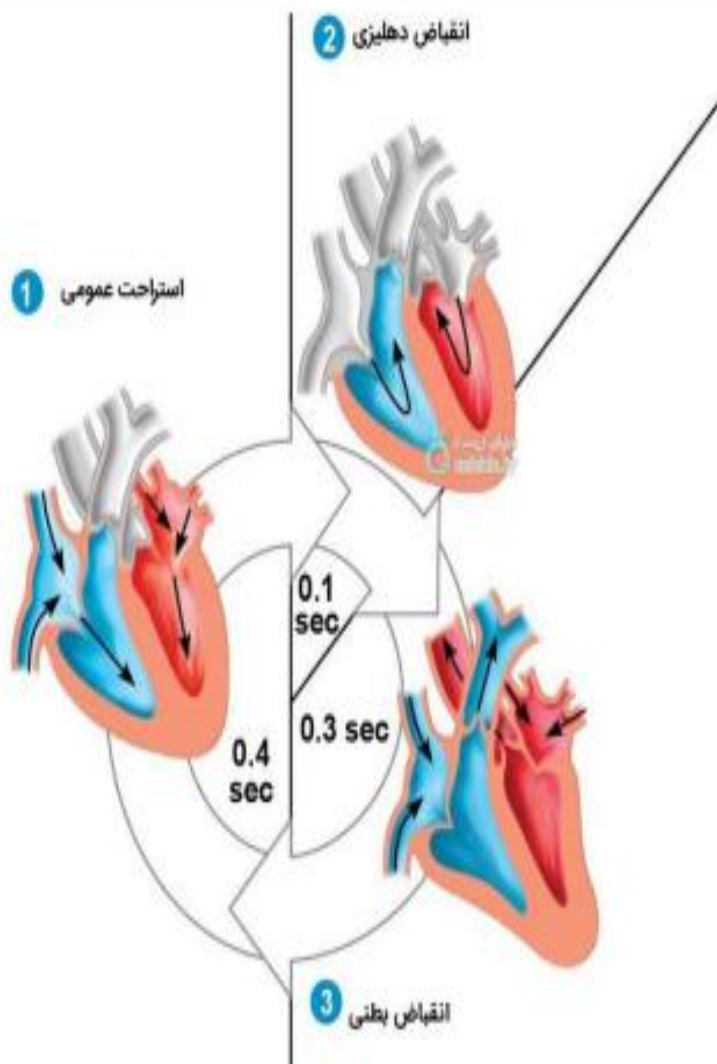
راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود. زمان: حدود $0/4$ ثانیه

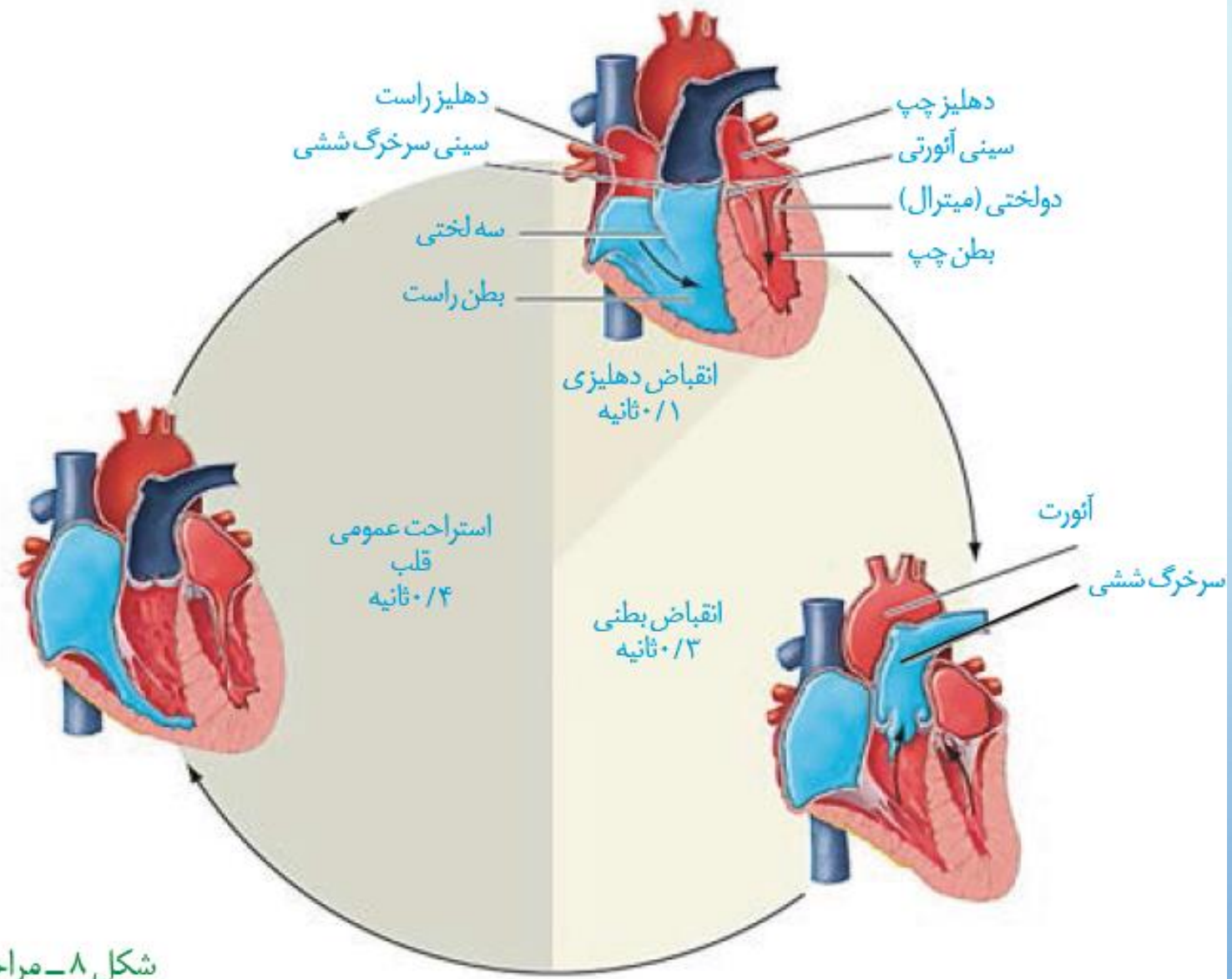
۲- انقباض دهلیزی: بسیار زودگذر است و انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد و با انجام آن،

بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند. زمان: حدود $0/1$ ثانیه

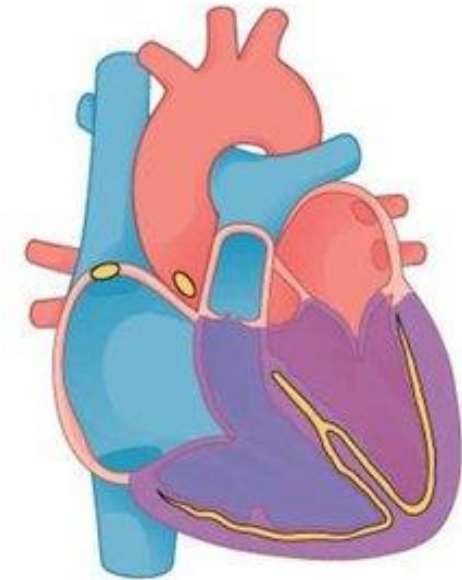
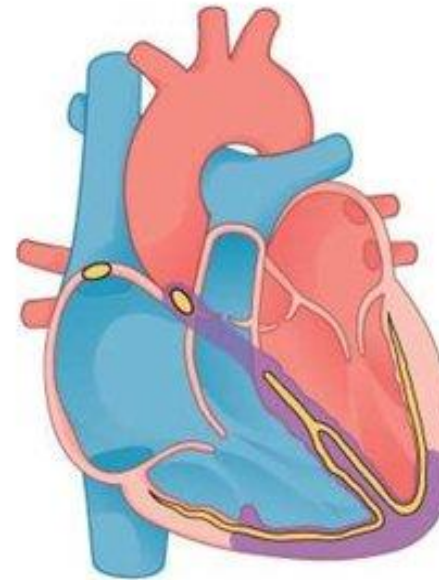
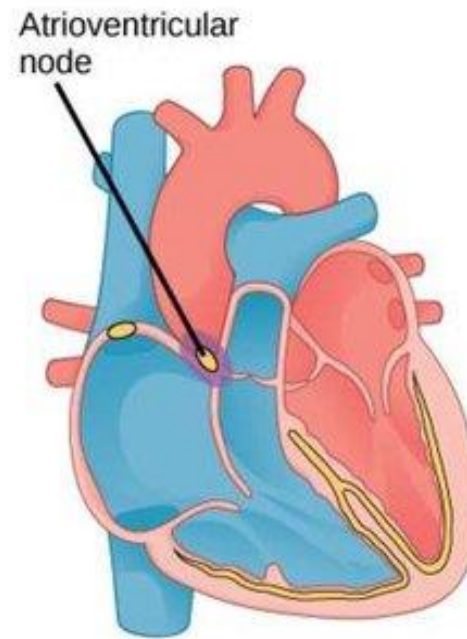
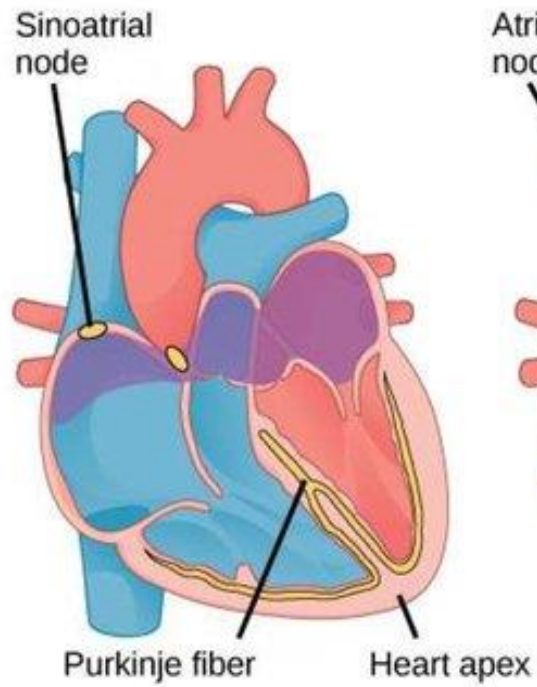
۳- انقباض بطنی: انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ‌ها به همه

قسمت‌های بدن ارسال می‌شود. زمان: حدود $0/3$ ثانیه





شکل ۸- مراحل چرخه ضربان قلب



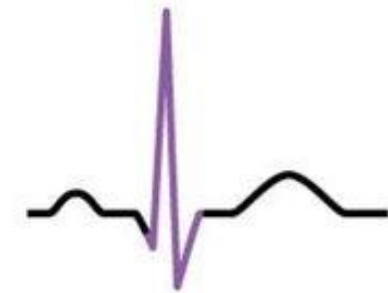
(a) An electrical impulse travels from the sinoatrial node to the walls of the atria, causing them to contract.



(b) The impulse reaches the atrioventricular node, which delays it by about 0.1 second.



(c) Bundle branches carry signals from the atrioventricular node to the heart apex.

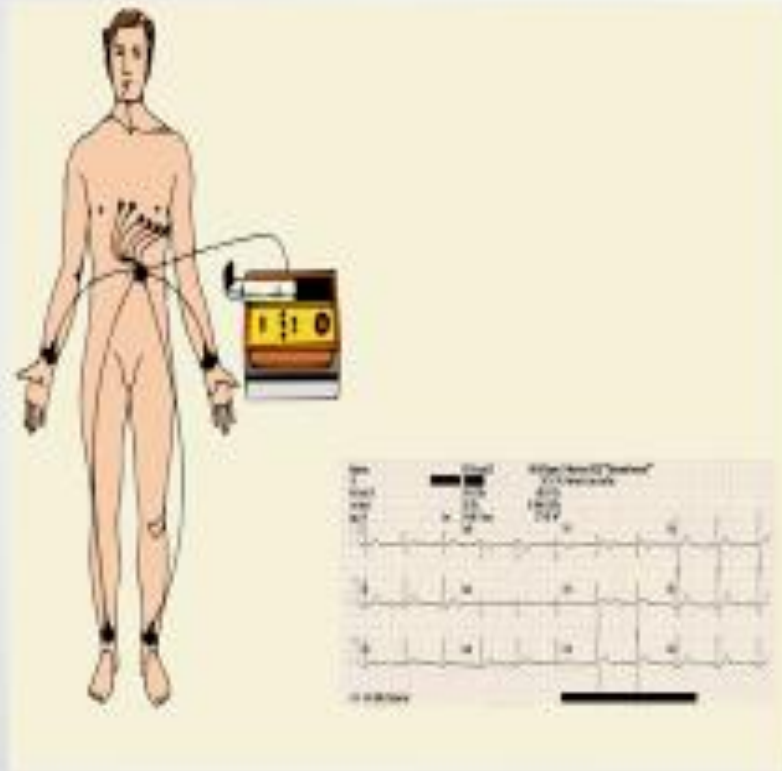
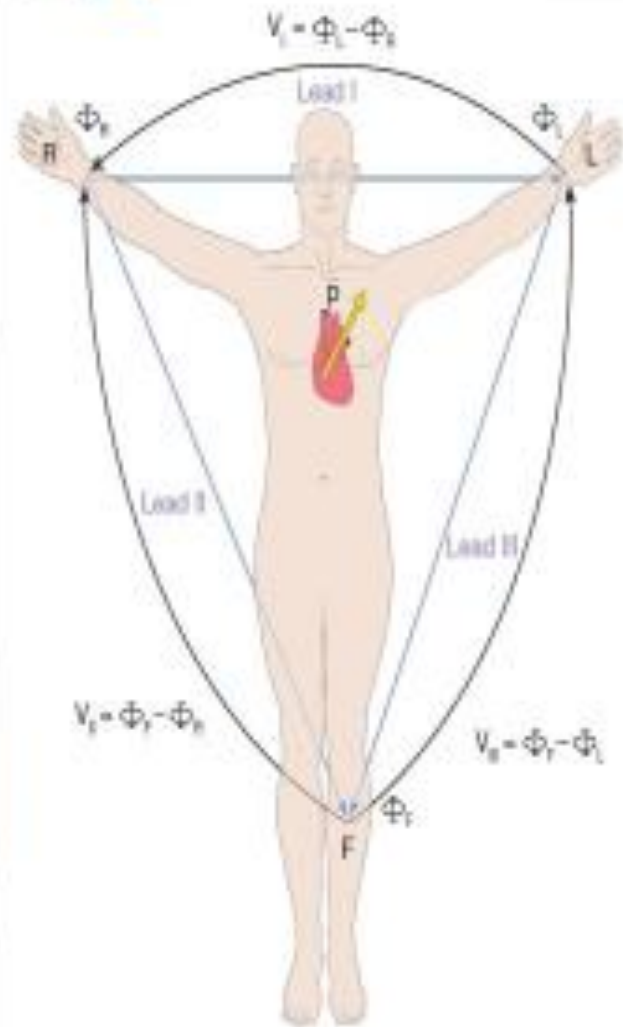


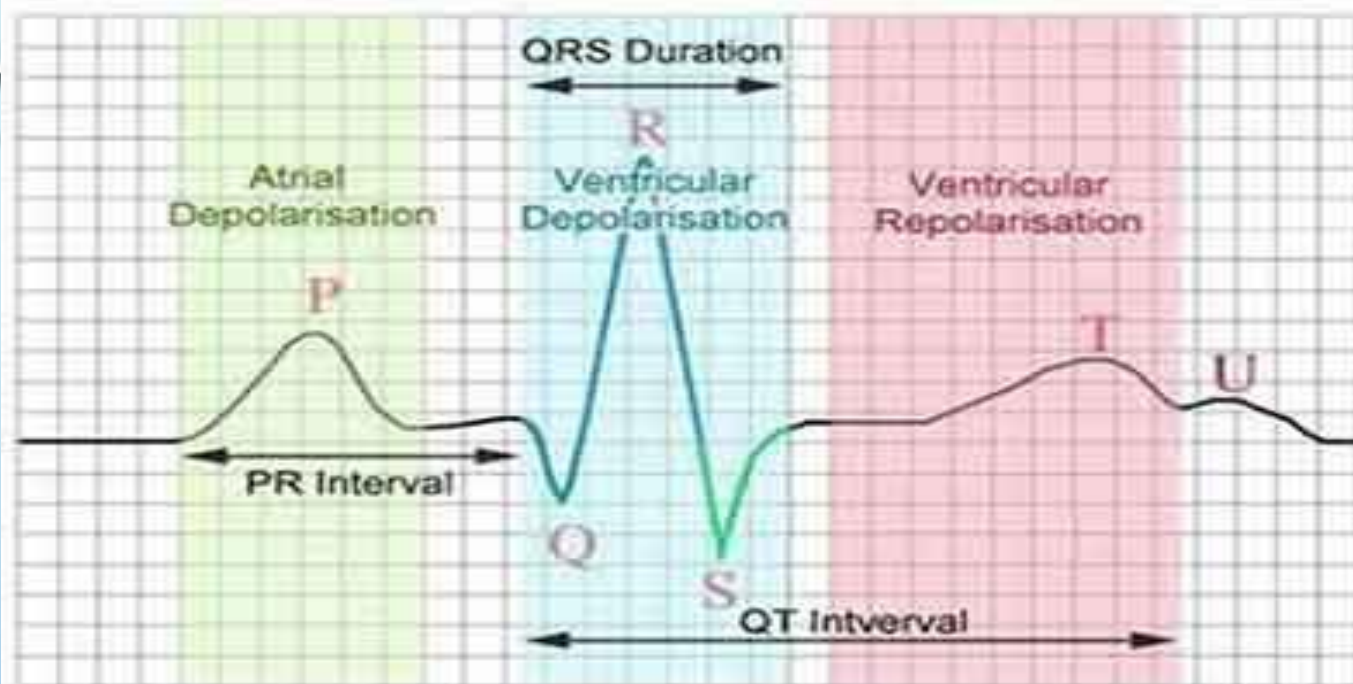
(d) The signal spreads through the ventricle walls, causing them to contract.

نوار قلب چه می گوید؟

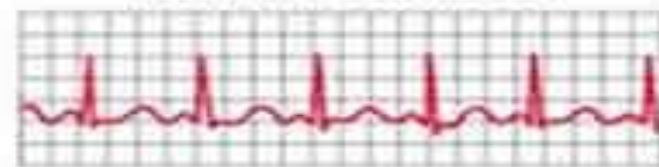
شاید تا به حال نوار قلب کسی را دیده باشید. منحنی رسم شده، نشانگر چیست؟
یاخته های ماهیچه قلبی در هنگام چرخه ضربان قلب، فعالیت الکتریکی را نشان می دهند. جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد.
نوار قلب شامل سه موج P، QRS و T است (شکل ۹). فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P و فعالیت الکتریکی بطن ها به شکل موج QRS ثبت می شود. انقباض هریک از این بخش ها، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش است. موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن ها و بازگشت آنها به حالت استراحت ثبت می شود.
بررسی تغییراتی که در نوار قلب رخ می دهد، می تواند به متخصصان در تشخیص بیماری های قلبی کمک کند.

الکتروکاردیوگرافی

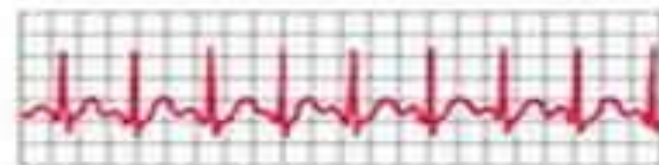




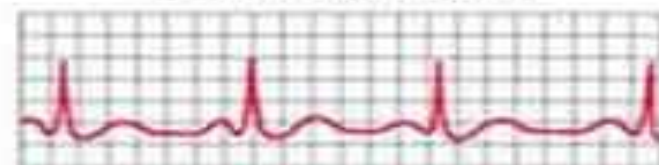
Normal Heartbeat



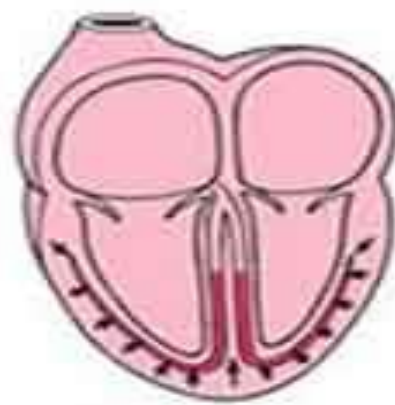
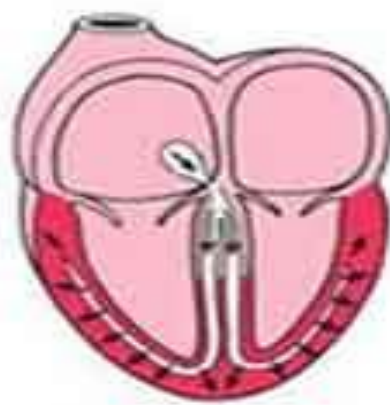
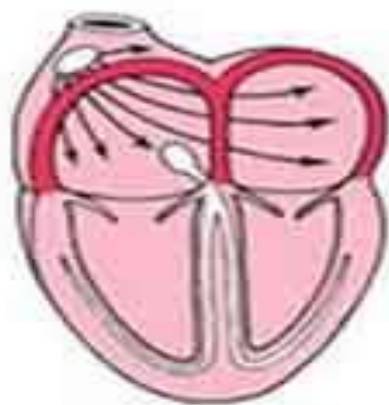
Fast Heartbeat



Slow Heartbeat



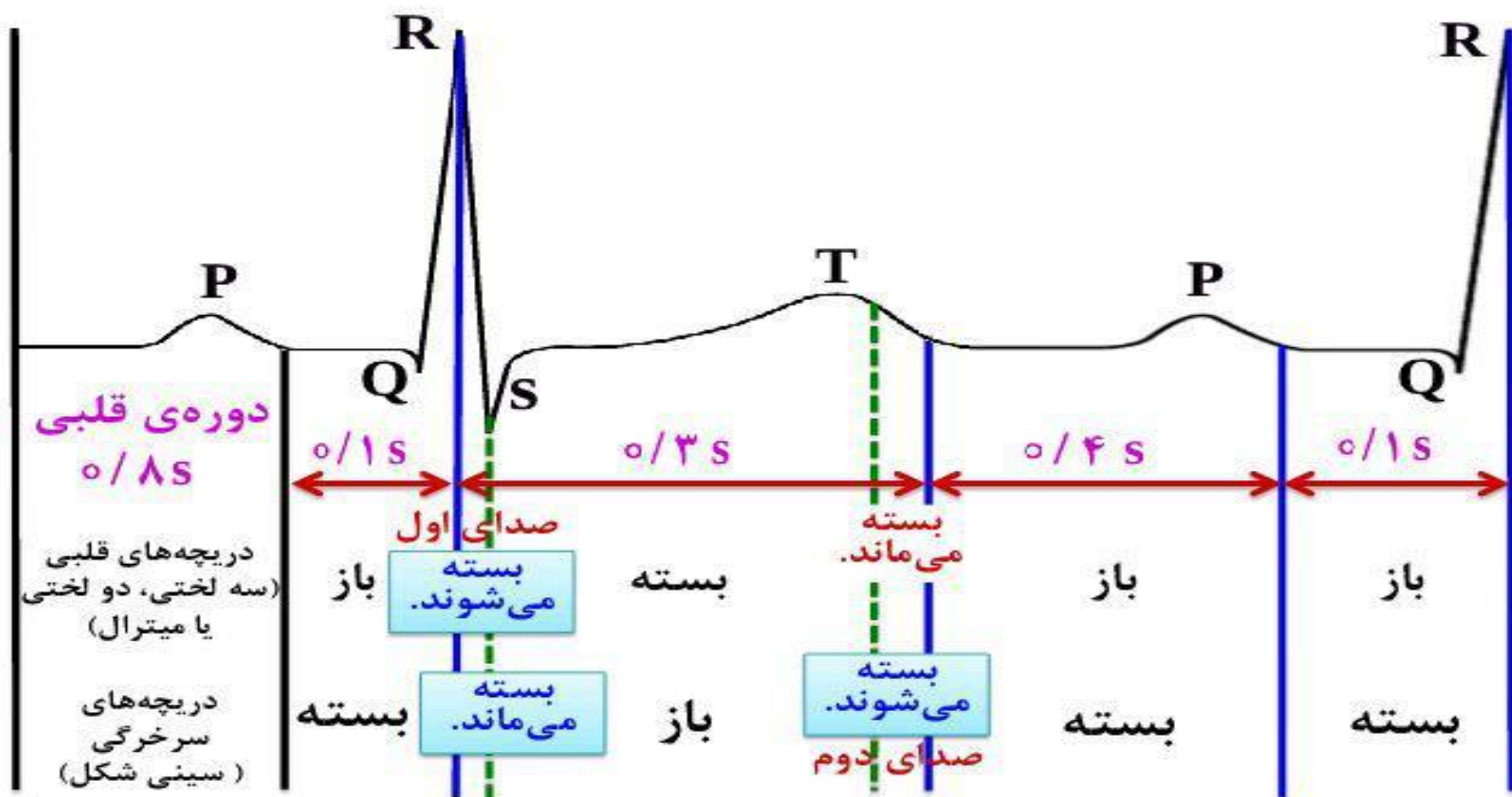
Irregular Heartbeat



انقباض دهلیز ها

انقباض بطن ها

استراحت قلب



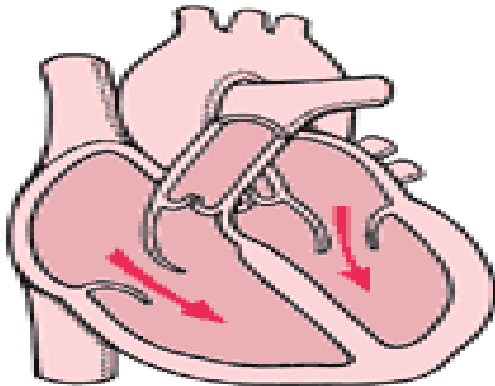
سیستول و دیاستول

Normal

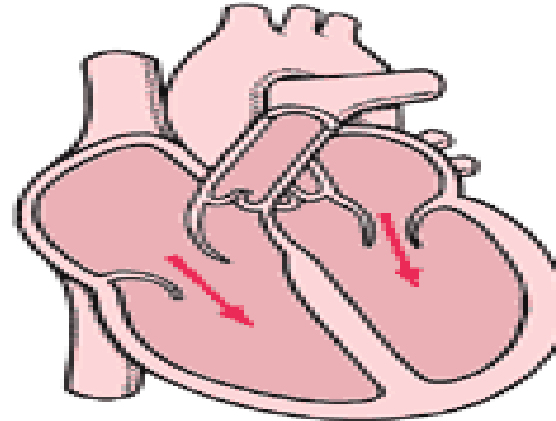
Systolic Dysfunction

Diastolic Dysfunction

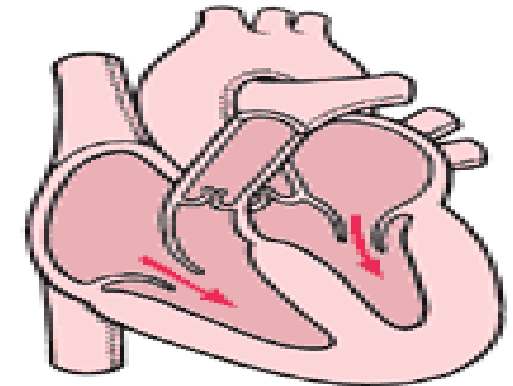
Diastole
(filling)



The ventricles fill normally with blood.

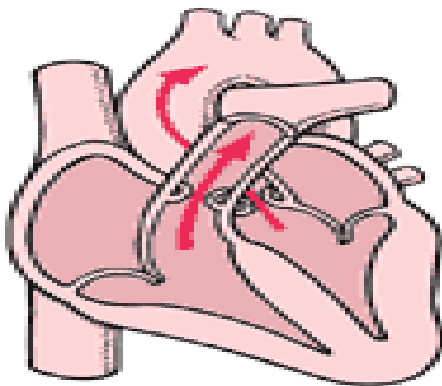


The enlarged ventricles fill with blood.

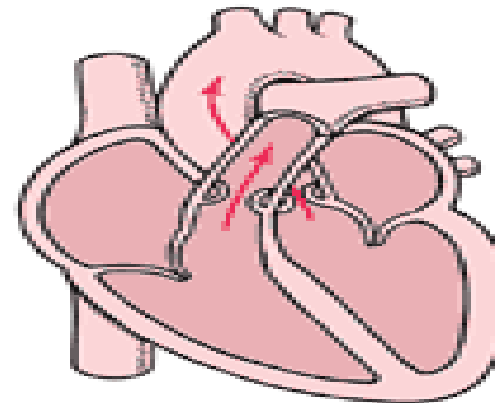


The stiff ventricles fill with less blood than normal.

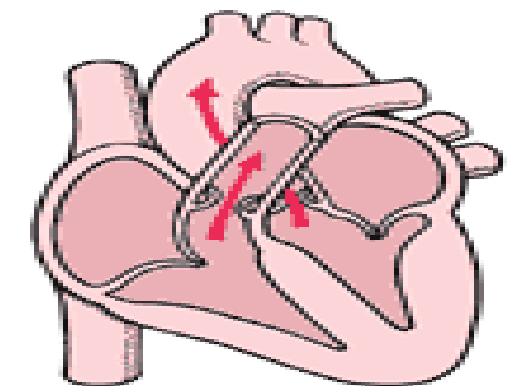
Systole
(pumping)



The ventricles pump out about 60% of the blood.

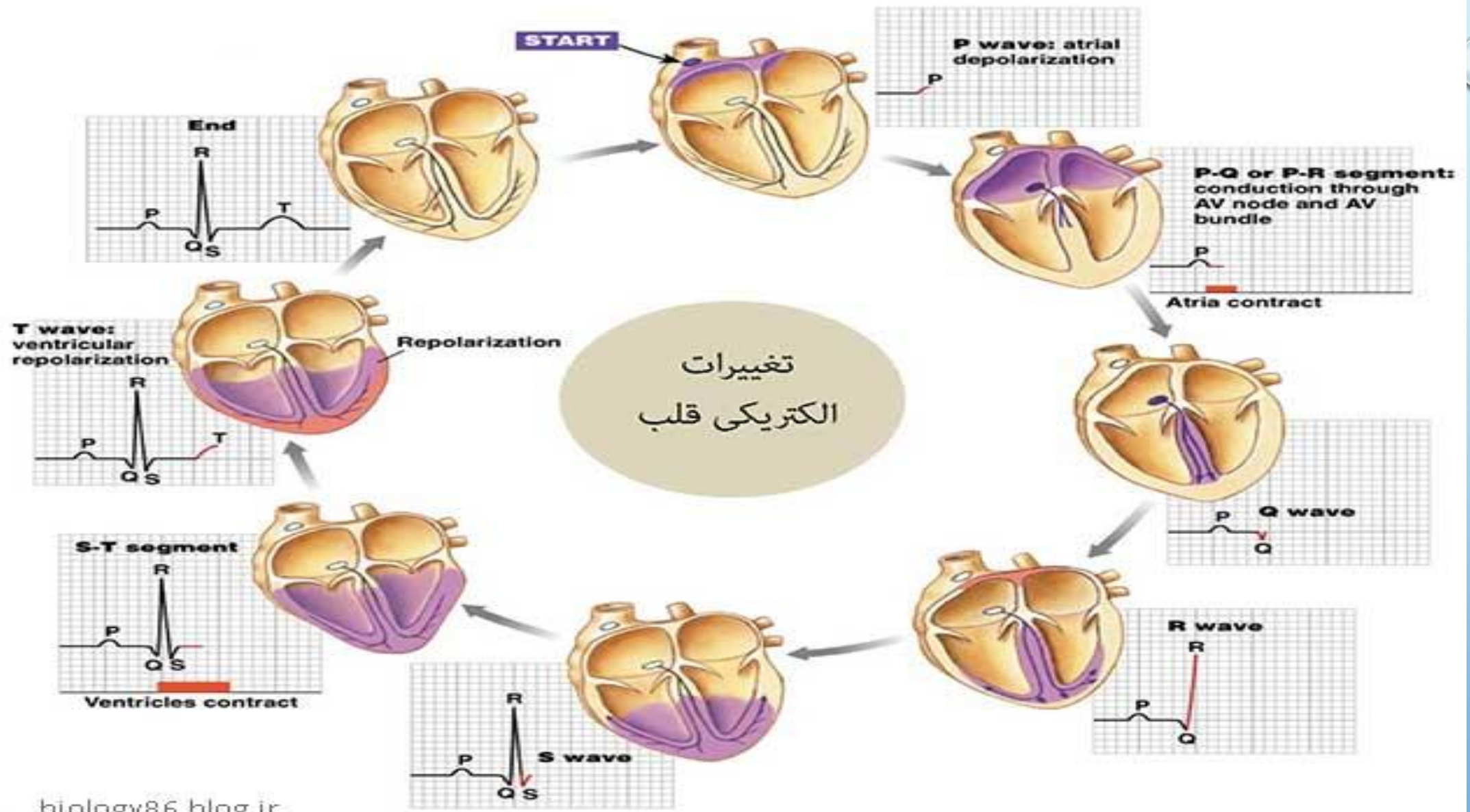


The ventricles pump out less than 40 to 50% of the blood.

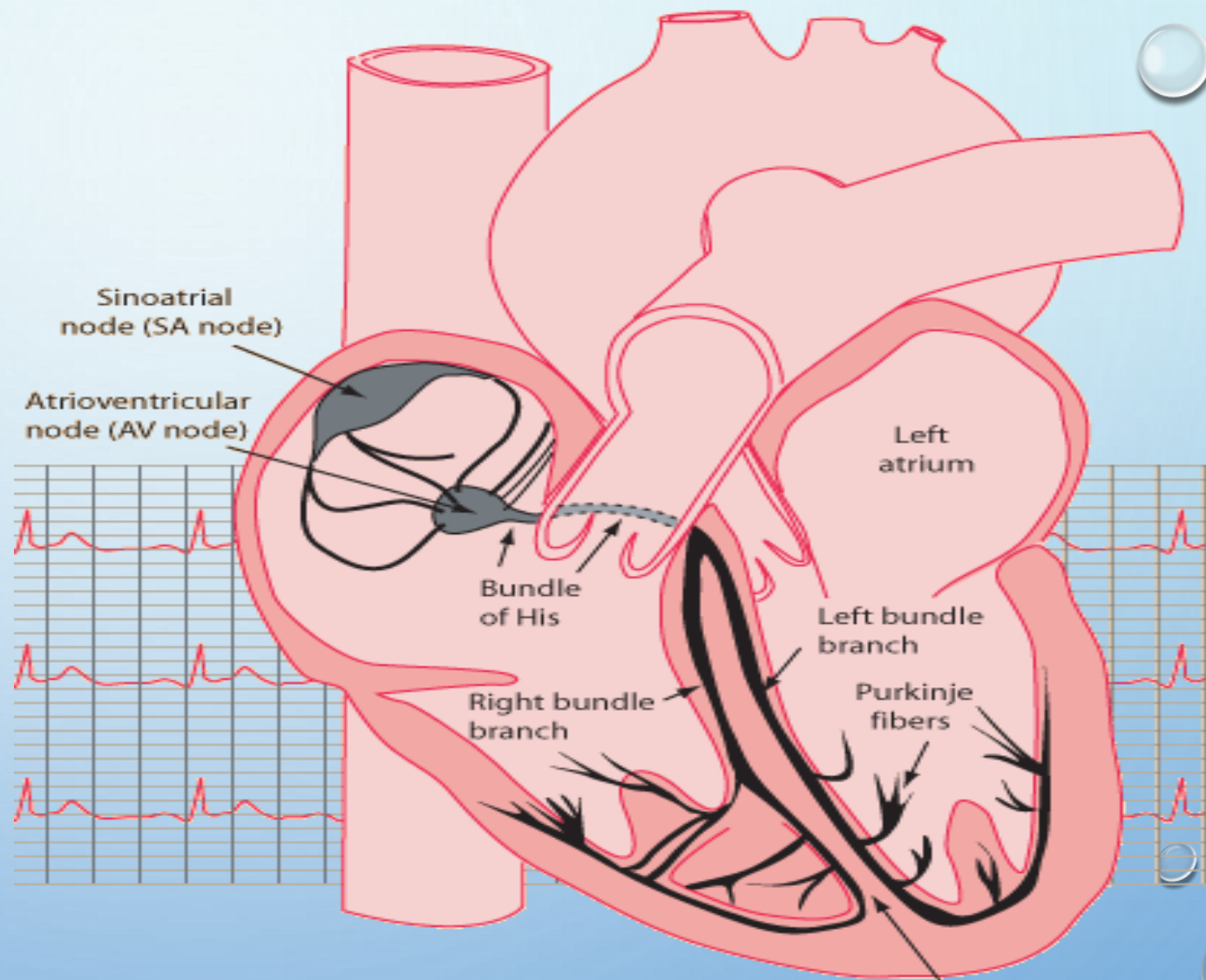
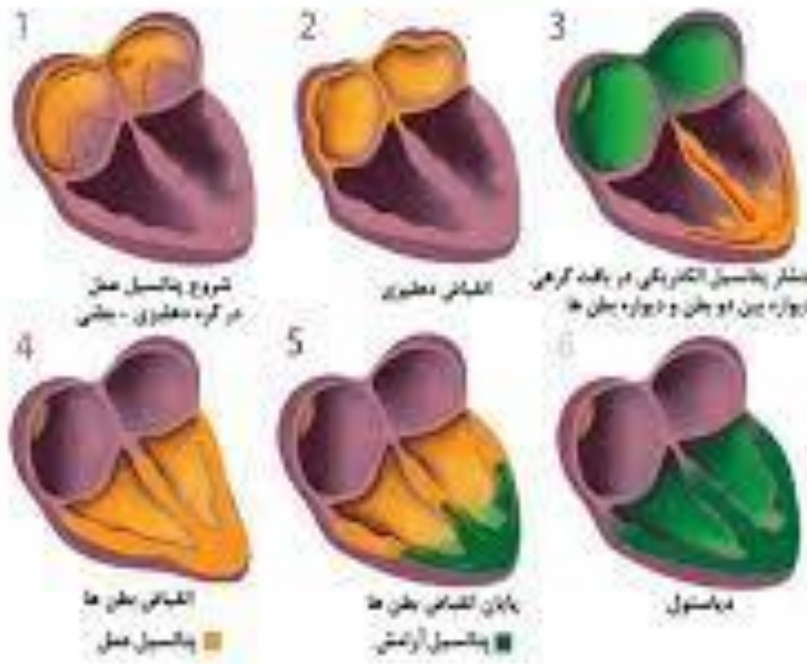
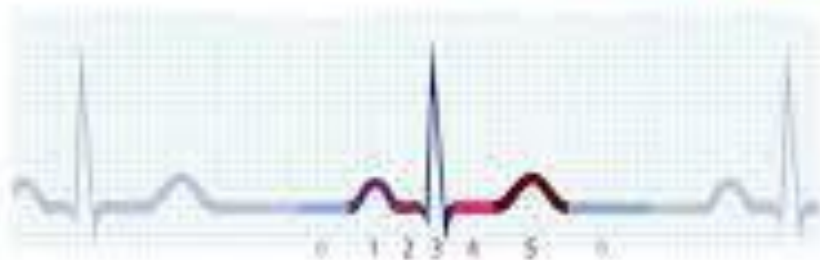


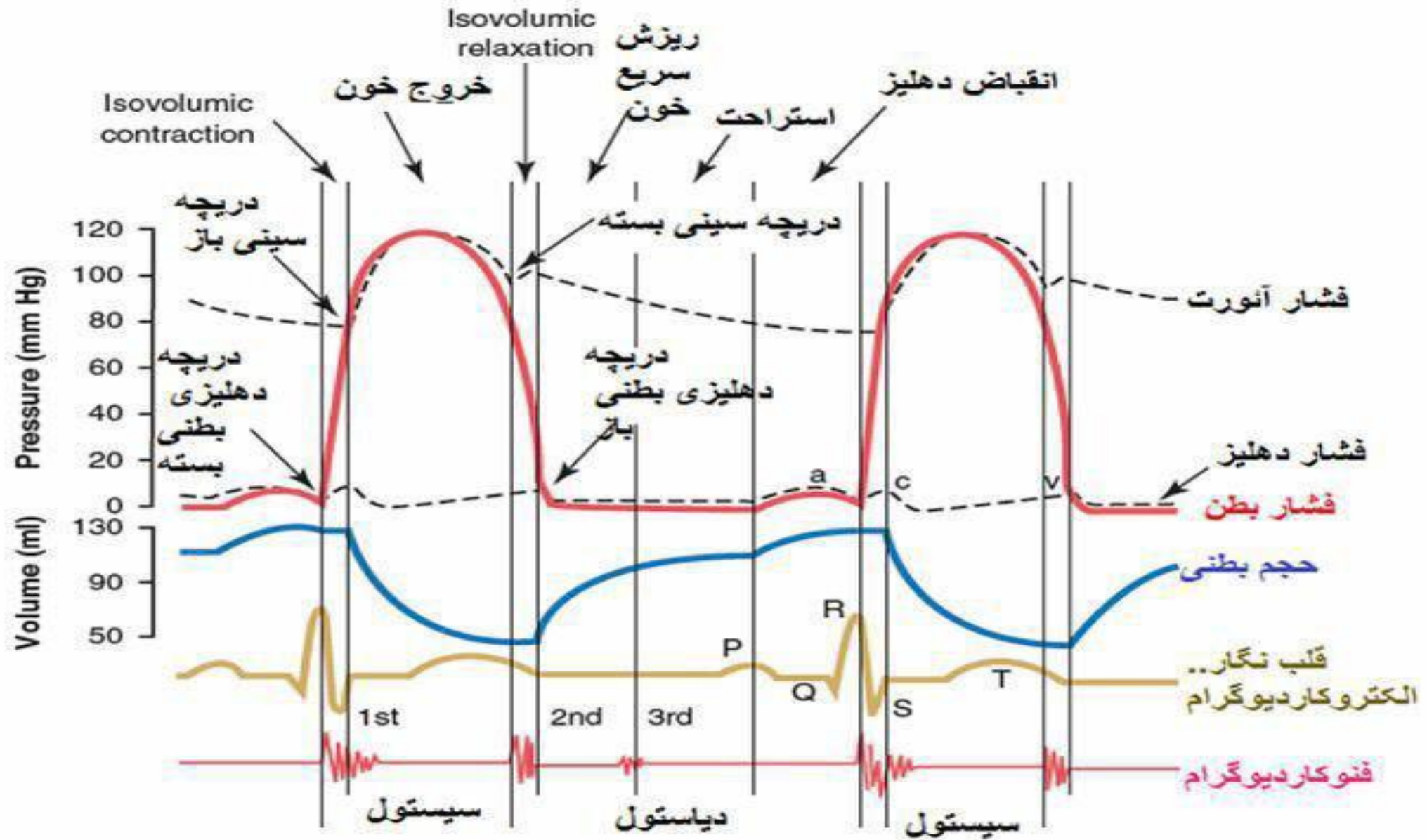
The ventricles pump out about 60% of the blood, but the amount may be lower than normal.

تغییرات الکتریکی قلب

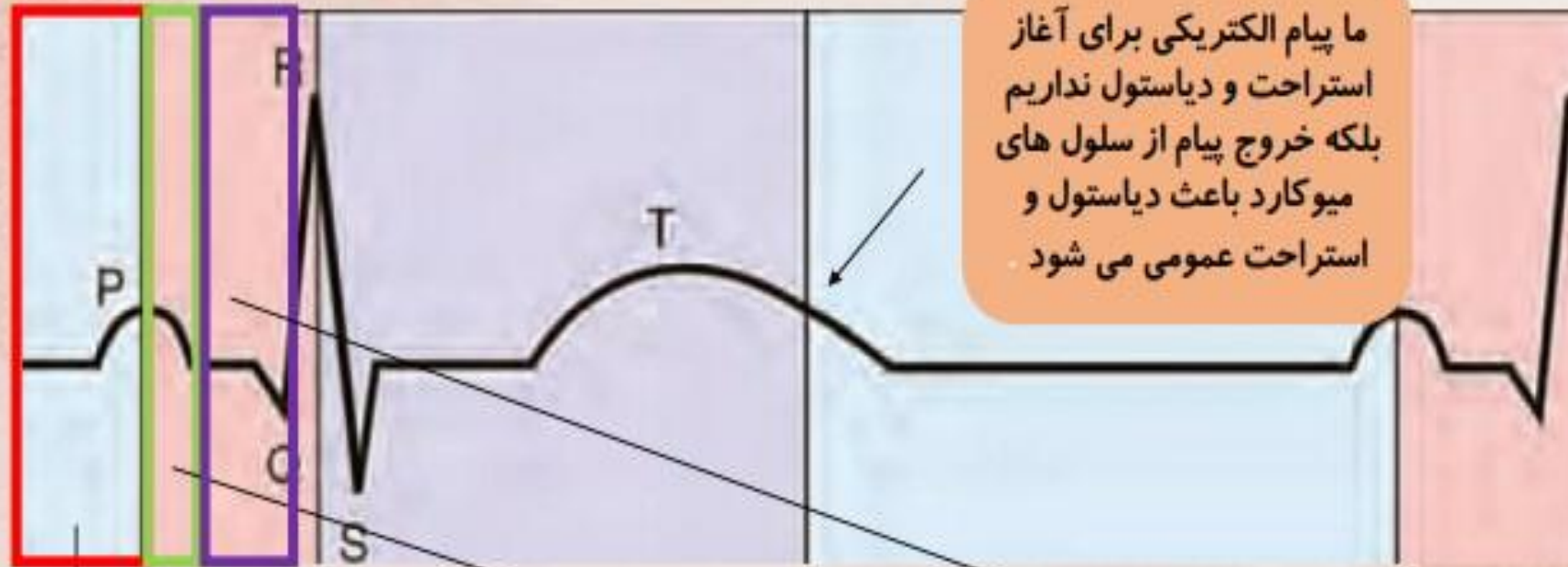


منحنی قلب نگاره





جمع بندی مسیر حرکت پیام الکتریکی :

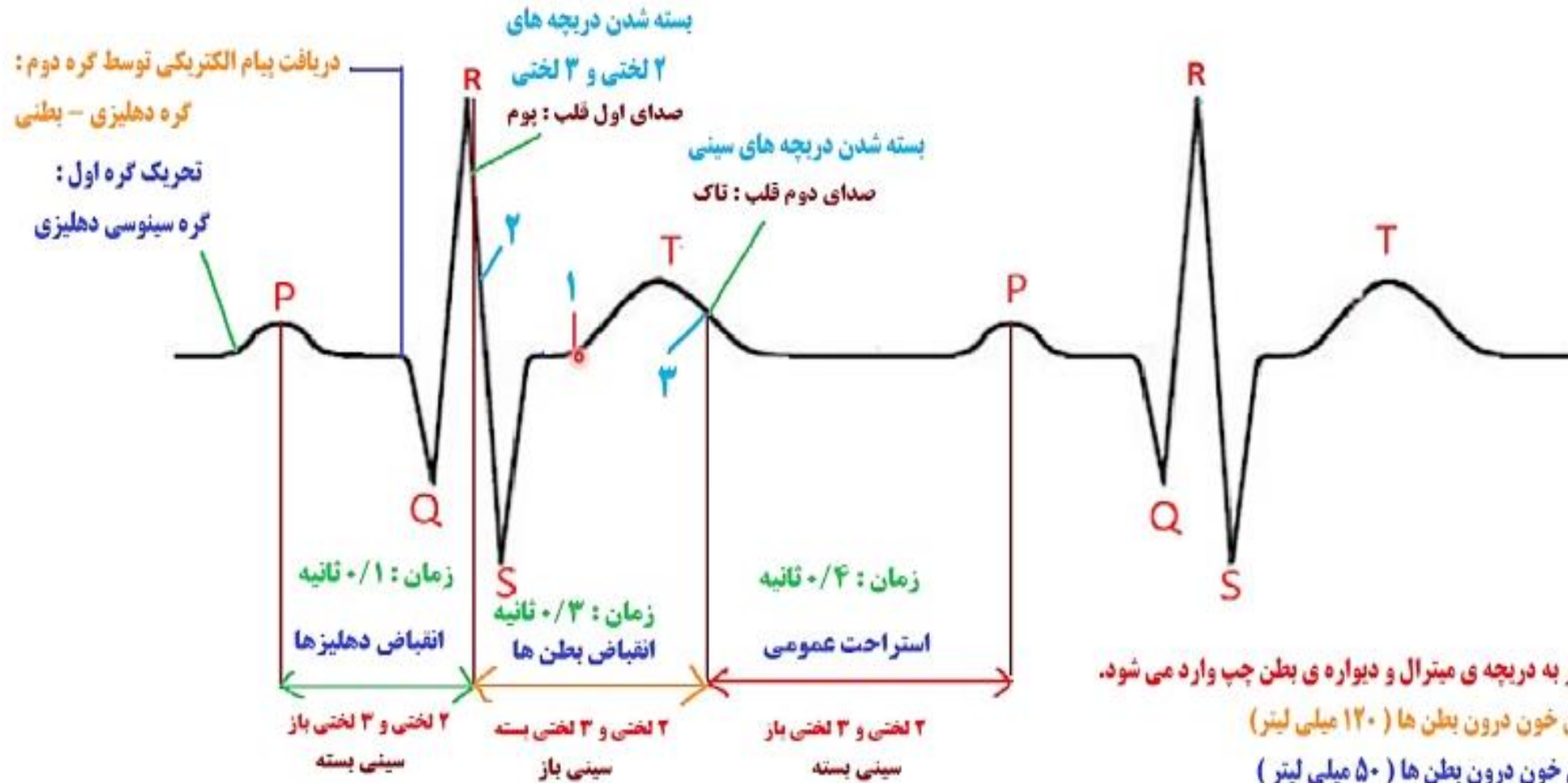


ما پیام الکتریکی برای آغاز استراحت و دیاستول نداریم بلکه خروج پیام از سلول های میوکارد باعث دیاستول و استراحت عمومی می شود

تحریک گره ی سینوسی دهلیزی و آغاز انتشار پیام الکتریکی ایجاد شده از طریق تارهای بین گرهی به گره ی دوم و از طریق دسته تار دهلیزی به دهلیز چپ

انتشار بیشتر پیام الکتریکی در دهلیزها و آغاز انقباض دهلیزها و رسیدن پیام از گره ی اول به گره ی دوم

انتشار پیام الکتریکی از گره ی دوم به دو دسته تار دیواره ی بین بطنی و تحریک شدن قسمتی از دیواره ی میوکارد قلب



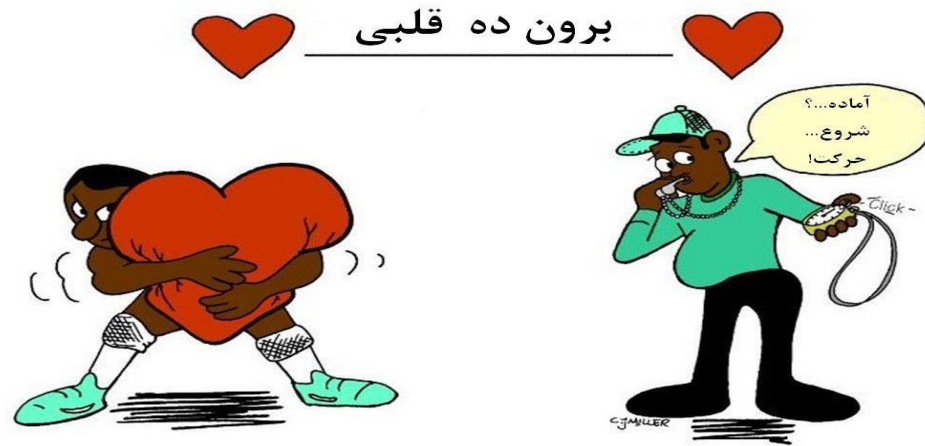
- ۱: بیشترین فشار به دریچه ی میترال و دیواره ی بطن چپ وارد می شود.
- ۲: بیشترین میزان خون درون بطن ها (۱۲۰ میلی لیتر)
- ۳: کمترین میزان خون درون بطن ها (۵۰ میلی لیتر)

ریتیم های طبیعی قلبی در مقایسه با
ریتیم های غیر طبیعی



برون ده قلبی

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



حجم ضربه ای: (Stroke Volume):

قلب در هر ضربان 70cc خون از خود خارج می کند.

ضربان قلب (تواتر) (Heart Rate):

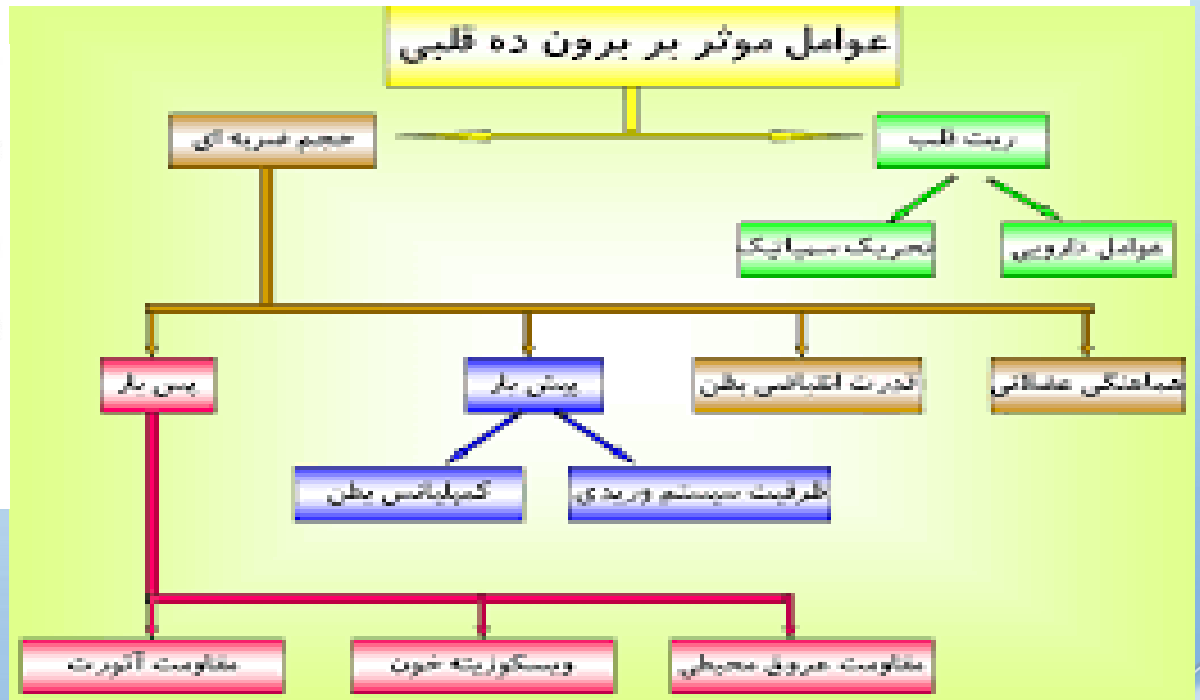
تواتر قلبی عبارتست از تعداد ضربان قلب (72) در دقیقه

$$\text{Cardiac Output} = 70 \times 72 = 5040\text{cc}$$

$$\text{BLOOD PRESSURE} = \text{SV} \times \text{VR}$$

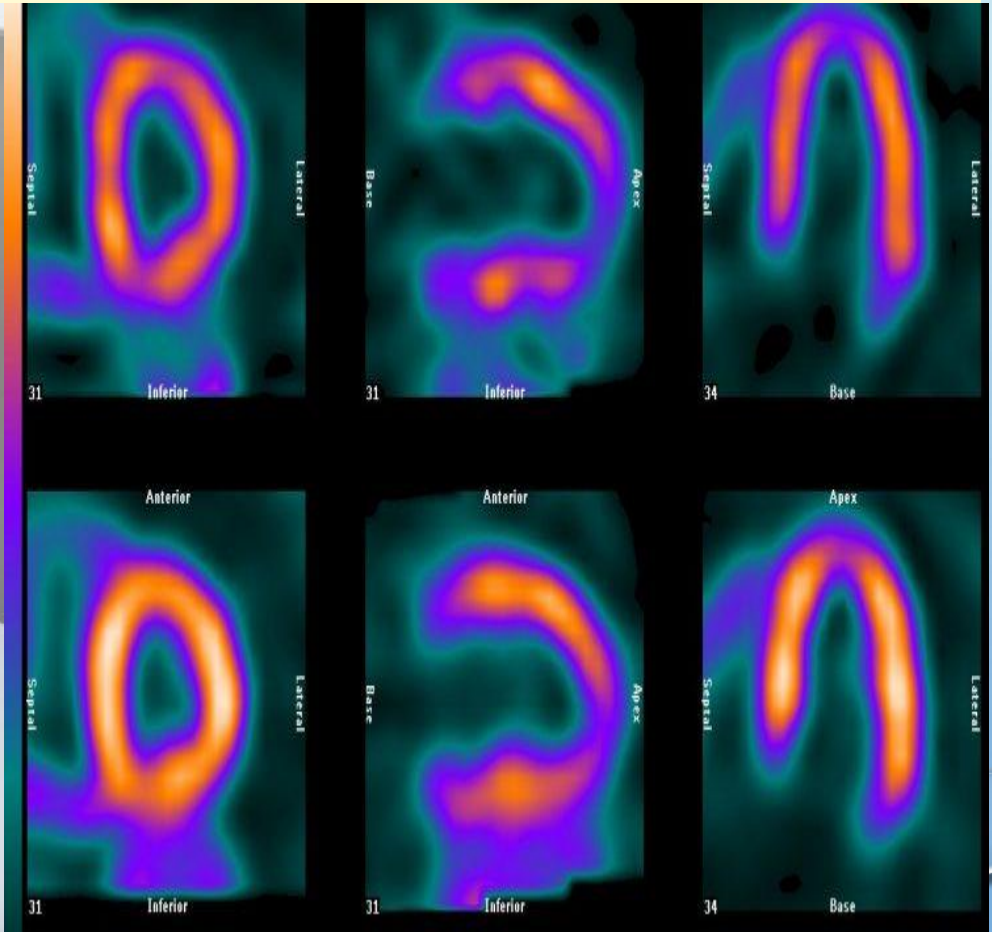
فعالیت

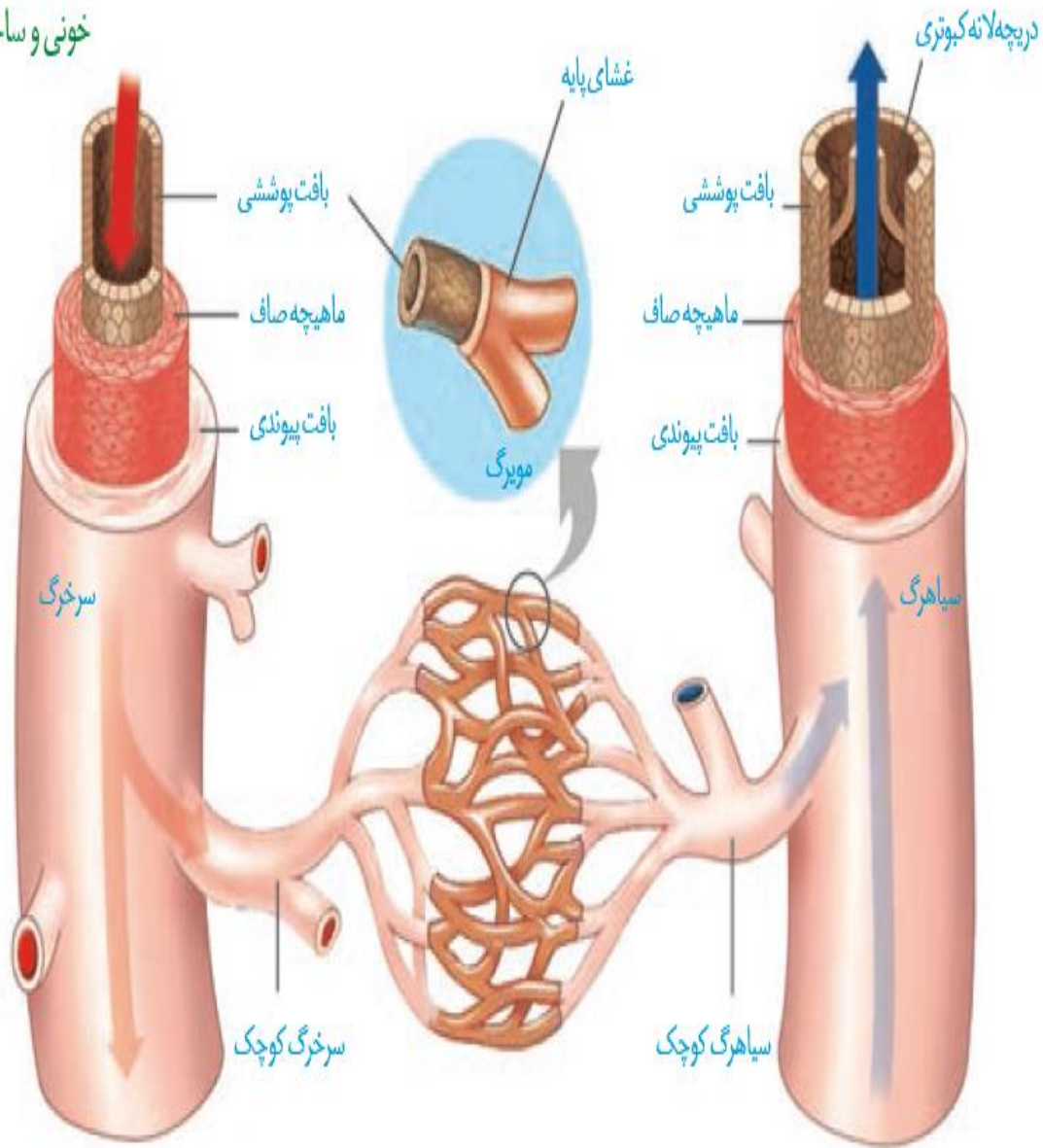
گفتیم که برون ده قلبی در بزرگسالان، در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است. با توجه به تعداد ضربان قلب در دقیقه، حجم ضربه ای را بر حسب میلی لیتر محاسبه کنید.



اسکن قلب

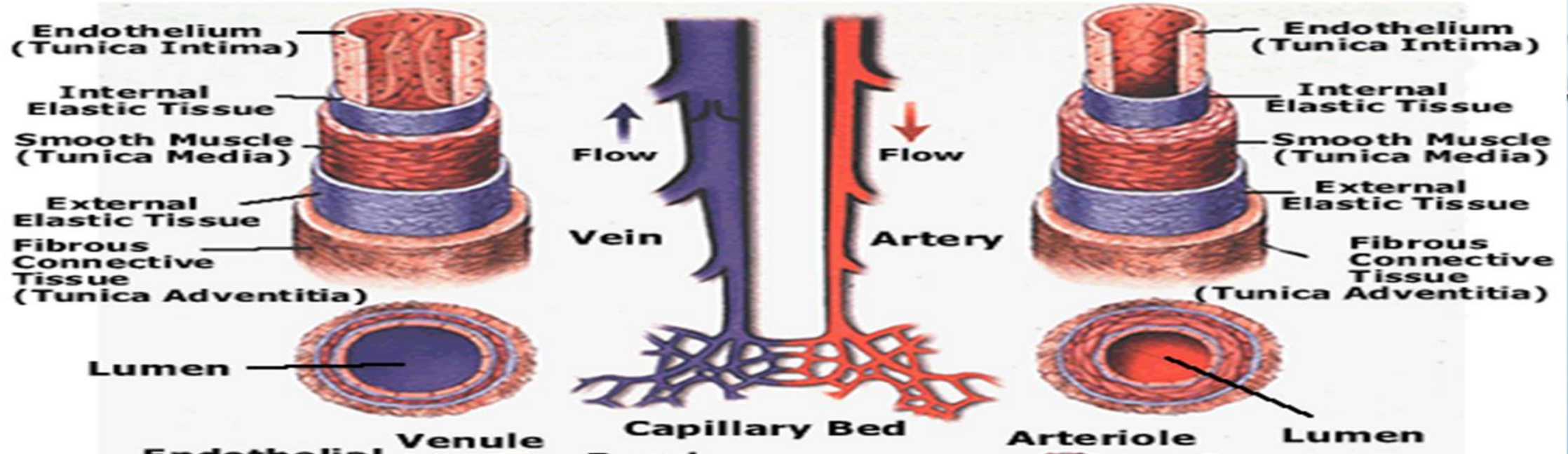
این روش برای تشخیص خون‌رسانی سرخرگ‌های تاجی قلب در دو حالت همراه با آزمون ورزش و استراحت انجام می‌شود. فرد مدتی بر روی نقاله متحرک می‌دود، سپس یک رادیودارو به یکی از سیاهرگ‌های او تزریق می‌شود. دستگاه آشکارساز پرتوهای حاصل از رادیو دارو را به صورت تصاویر رنگی ثبت می‌کند. در مرحله دوم، بدون انجام ورزش به بیمار رادیودارو تزریق و تصویربرداری انجام می‌شود. تصویرهای دو مرحله را مقایسه و تفسیر می‌کنند. در این روش، آسیب‌های قلبی و تنگی موجود در رگ‌های آن مشخص می‌شوند.





گفتار ۲ رگ‌ها

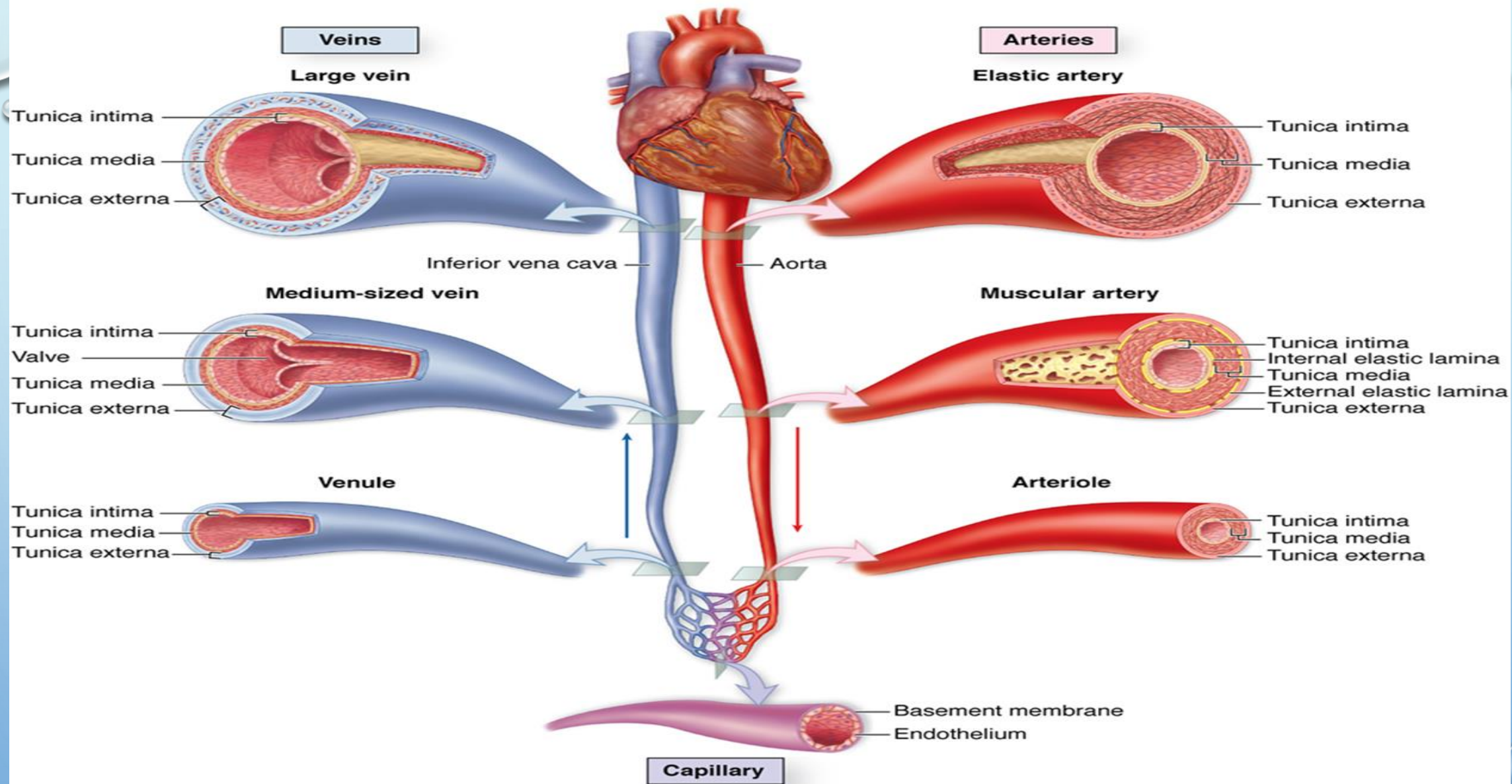
در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. این شبکه، که از قلب شروع می‌شود و پس از عبور از بافت‌ها به قلب باز می‌گردد، از سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها تشکیل شده است. ساختار هر یک از این رگ‌ها متناسب با کاری است که انجام می‌دهد. دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است (شکل ۱۰). لایه داخلی آنها بافت پوششی سنگ فرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن، ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. آخرین لایه، بافت پیوندی است که لایه خارجی آنها را می‌سازد.

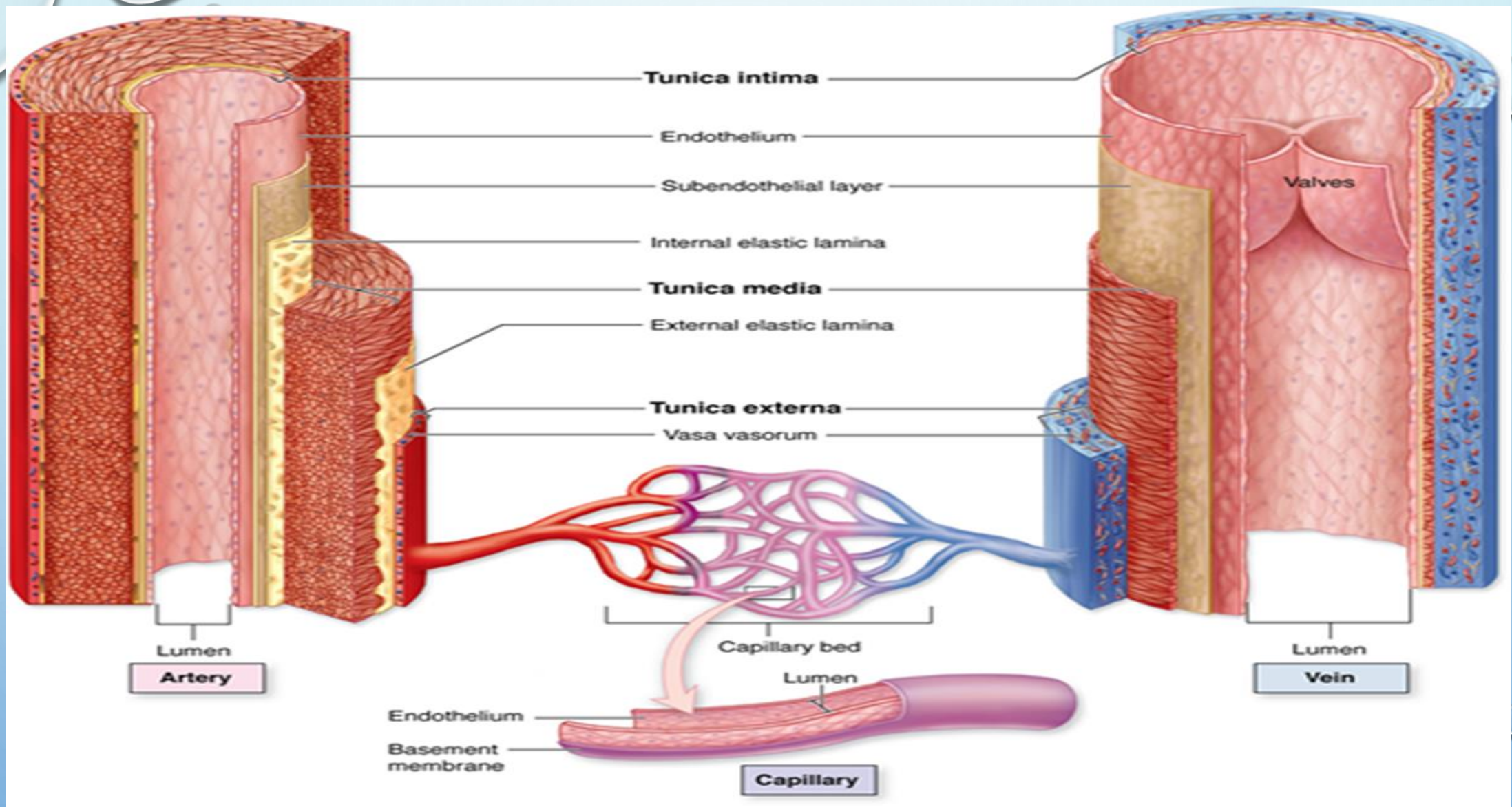


اگرچه ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند، در حالی که سیاهرگ‌های هم‌اندازه آنها، دیواره‌ای نازک‌تر دارند و حفره داخل آنها بزرگ‌تر است. درعین حال، بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

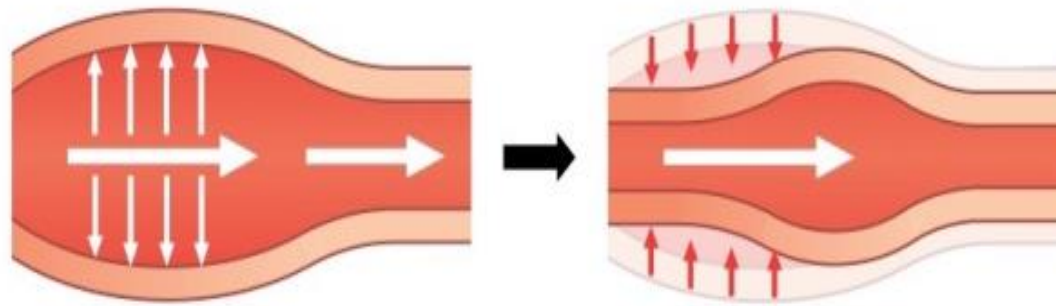
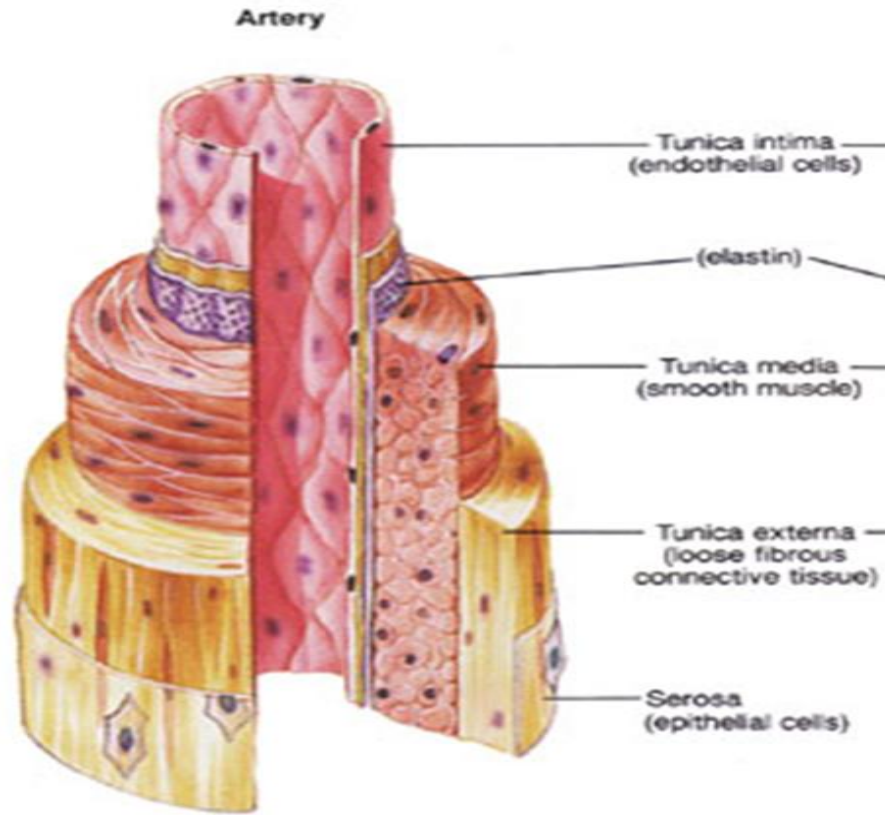
سرخرگ







سرخرگ‌ها



همان‌طور که می‌دانید سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و به بافت‌های بدن می‌رسانند. علاوه بر این باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ‌ها می‌شوند. دیواره سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد. وقتی بطن منقبض می‌شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند تا خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه باز می‌گردد و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود. تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره، بیشتر و در هنگام استراحت، کمتر می‌شود. کم‌و زیاد شدن این مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

نحوه ی گرفتن نبض برای تشخیص ضریان قلب نرمال



• شریان تمپورال



• شریان کاروتید



• شریان بازویی



• مچ دست



• شریان فمورال



• شریان پوپلیتئال



• شریان تیبیال
خلفی



• شریان پستی
پدیس

عوامل تاثیرگذار بر ضربان قلب نرمال چیست؟

• تب

• درد

• عفونت (از جمله عفونت های باکتریایی، ویروسی و به ندرت قارچی)

• کم آبی بدن

• اختلالات خواب

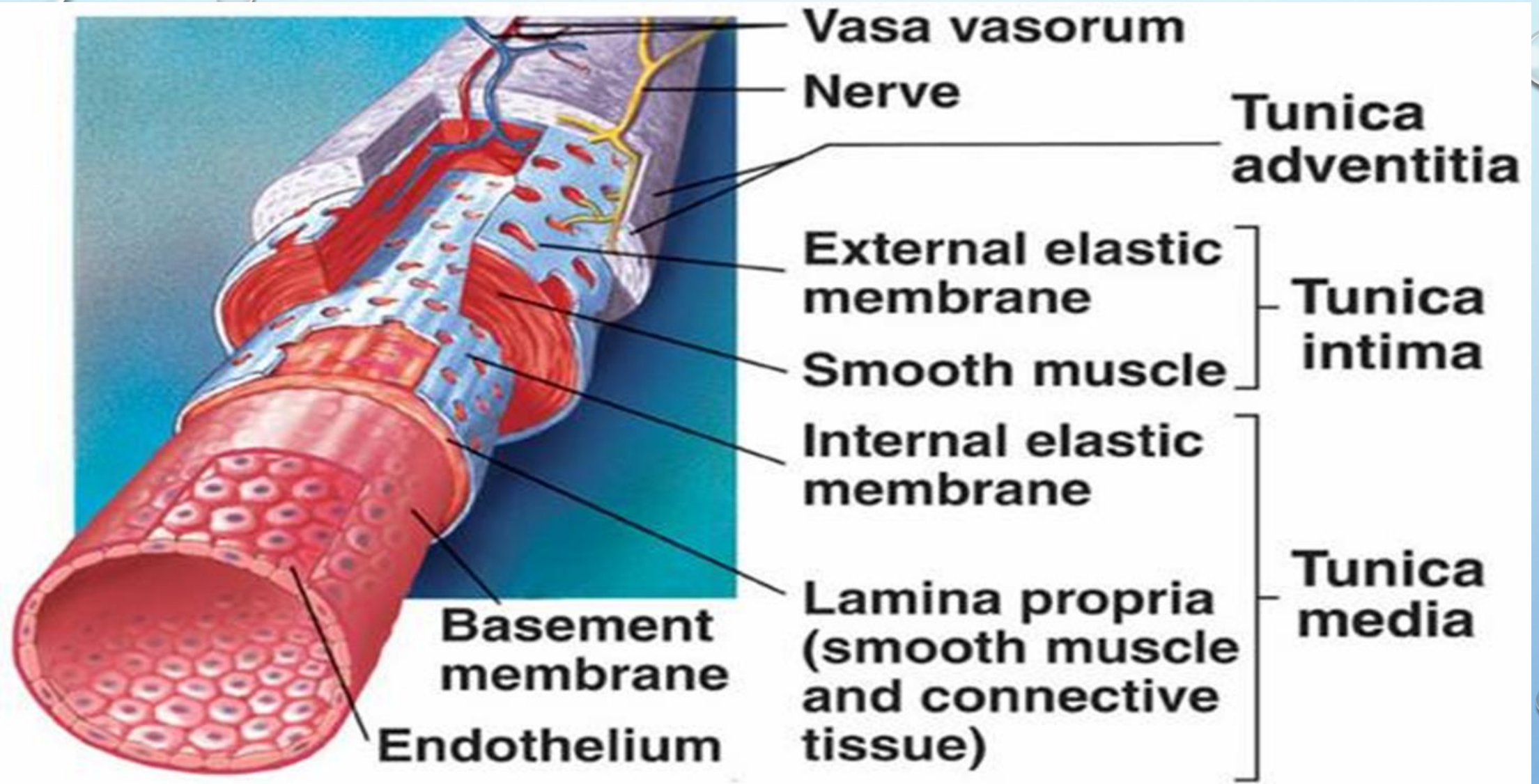
• مصرف یا ترک کافئین، الکل یا نیکوتین

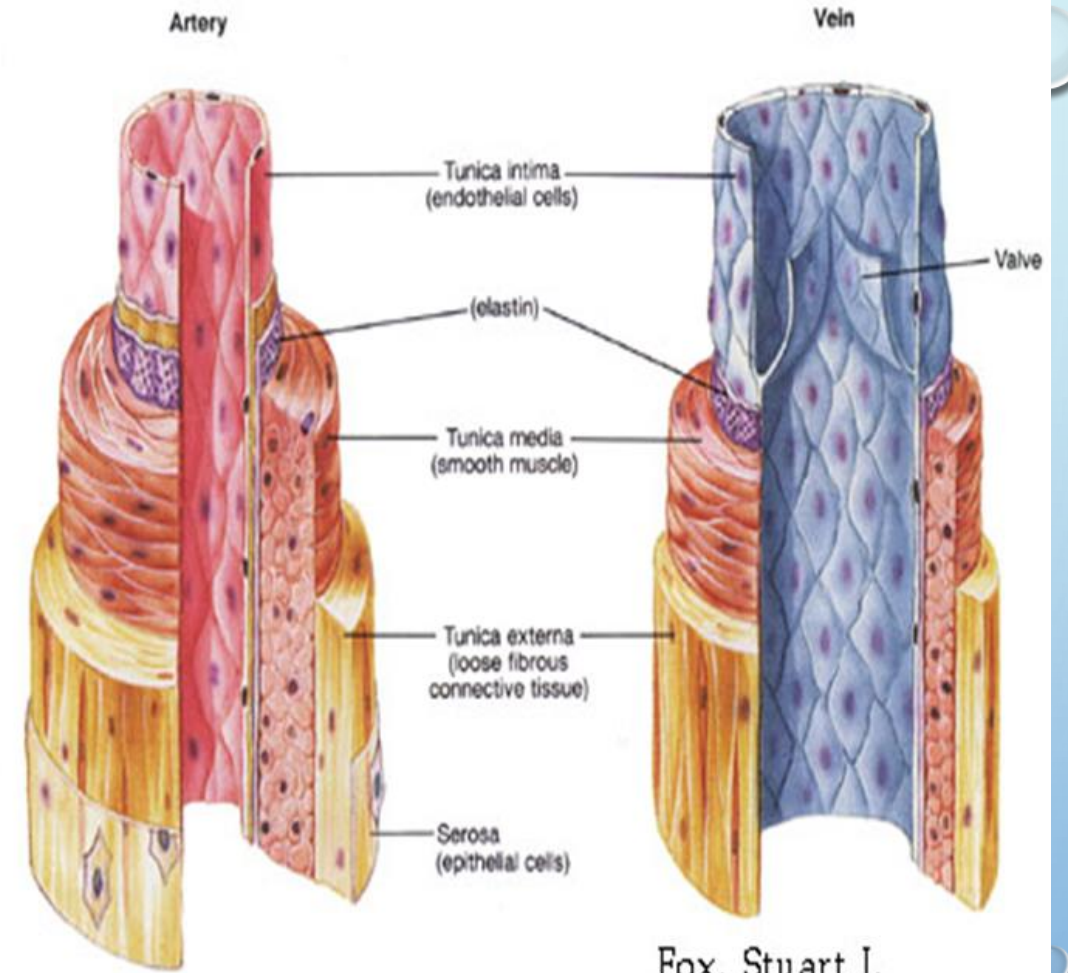
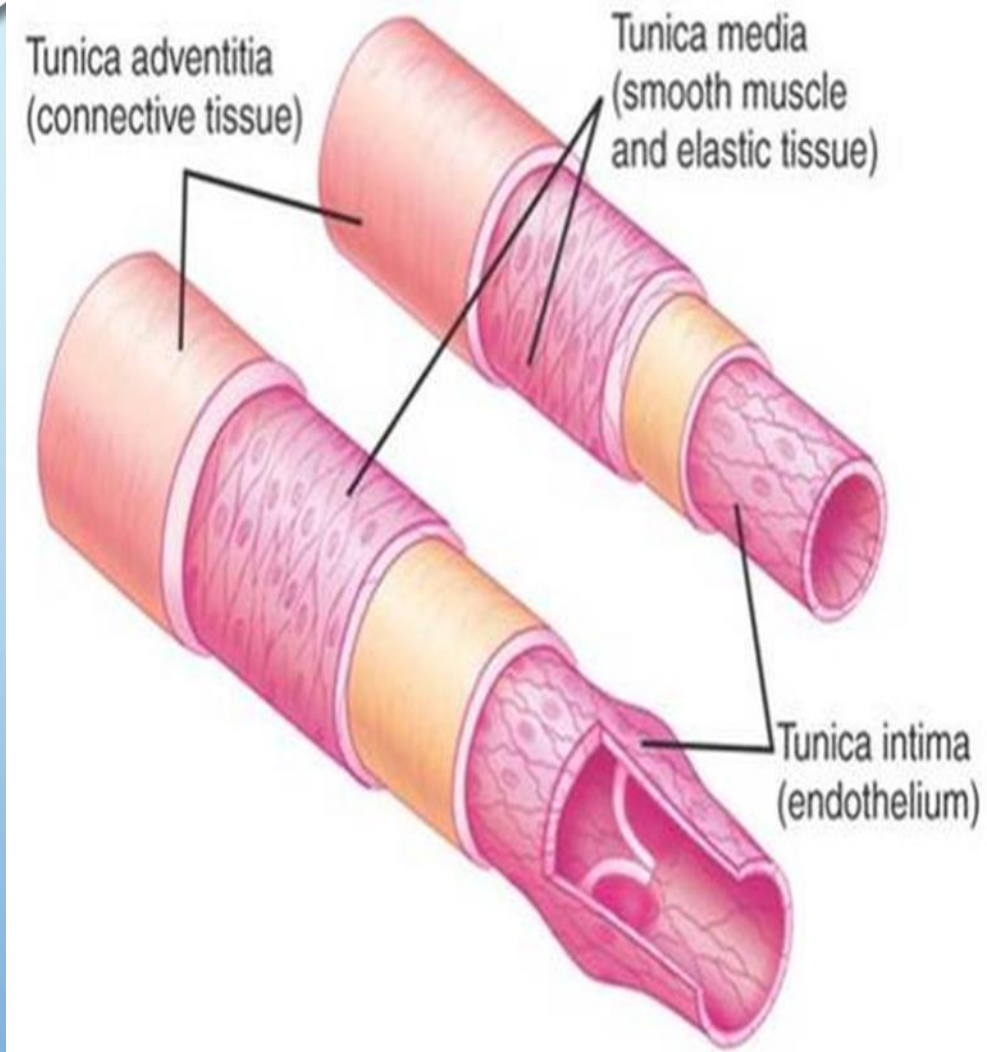
• استرس و اضطراب

• سیگار کشیدن

• استفاده از داروهای بدون نسخه

• وضعیت بدنی ضعیف





Fox, Stuart I.
Human Physiology 4th
Brown Publishers



رگ نگاری (آنژیوگرافی)

تصویربرداری از رگ های اندام های مختلف بدن با استفاده از پرتو ایکس، رگ نگاری نام دارد. در این روش در قسمتی از سطح بدن که یک سرخرگ زیر آن قرار دارد، شکافی ایجاد و لوله ای را به درون سرخرگ وارد و به سوی رگ مورد نظر هدایت می کنند. سپس از طریق لوله، ماده جذب کننده پرتو ایکس را به درون رگ، تزریق و با تاباندن این پرتو، از رگ تصویربرداری می کنند. یکی از کاربردهای این روش، بررسی وجود تنگی در رگ های تاجی قلب است. پس از آن برای برطرف کردن تنگی، درون رگ بسته شده، یک بادکنک کوچک قرار می دهند و آن را باد می کنند و چند ثانیه در این حالت نگاه می دارند تا رگ باز شود. گاهی هم لازم است با قرار دادن یک لوله مشبک فنری، از بسته شدن دوباره رگ جلوگیری کنند.



دکتر مایکو

محل ورود
کاتتر

شریان کرونری
راست

آئورت

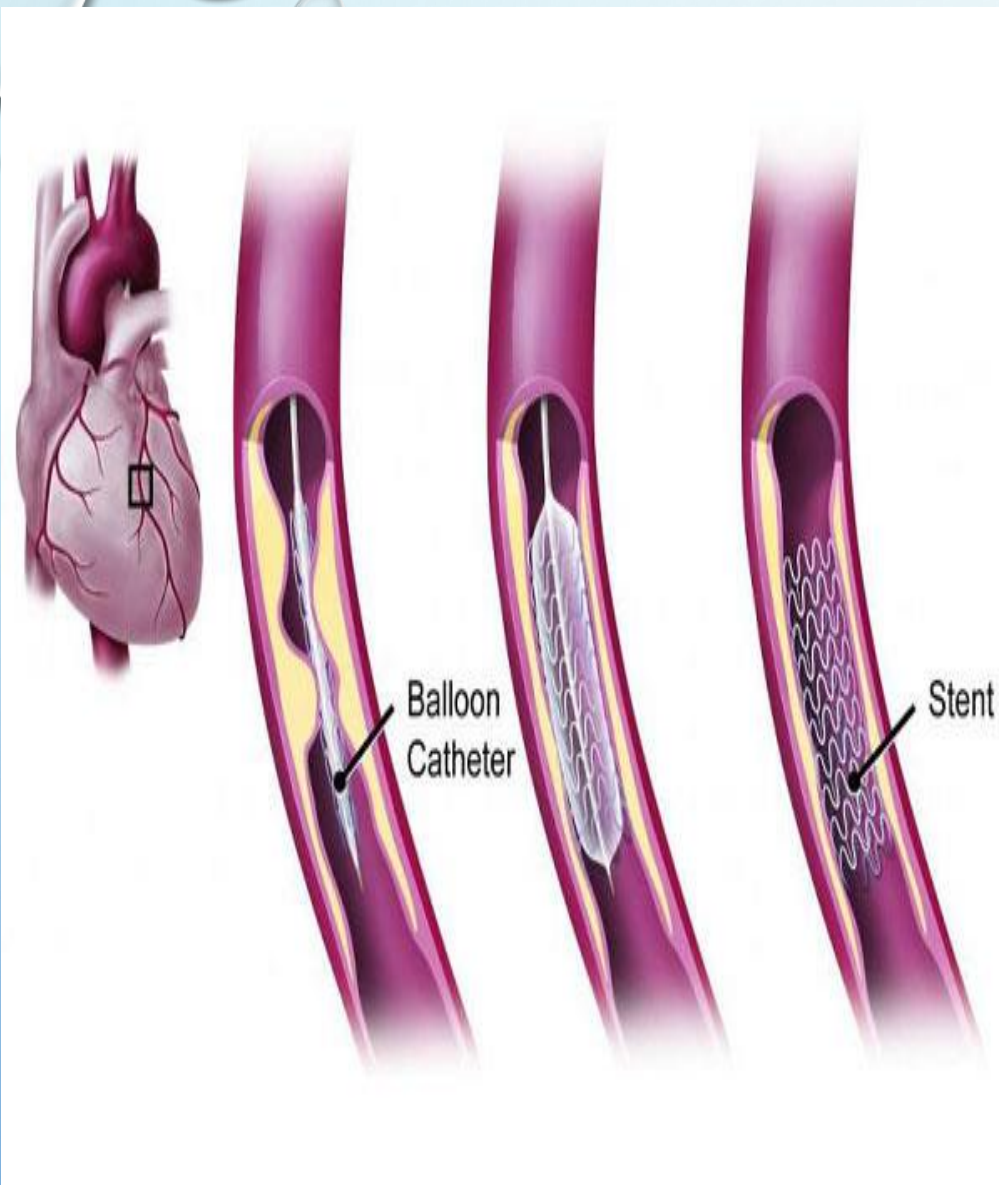
شریان کرونری

چپ

کاتتر

آئورت

آنژیوگرافی چگونه انجام می شود؟



در آنژیو قلب چه اتفاقی می افتد؟

مرحله اول
کاتتر از طریق پا وارد شده و به سمت بالا برای رسیدن به آنورت هدایت می شود.

مرحله دوم
کاتتر در شریان کرونری چپ متوقف می شود.

مرحله سوم
ماده کنتراست به درون شریان ها تزریق می شود. اشعه ایکس نشان دهنده ی تنگی مجرا در شریان کرونری چپ است.

بکترهایکو



چه کسانی نیازمند آنژیوگرافی قلب هستند؟

قلب درد و

حمله های خفیف قلبی دارند.

سکته قلبی می کنند.

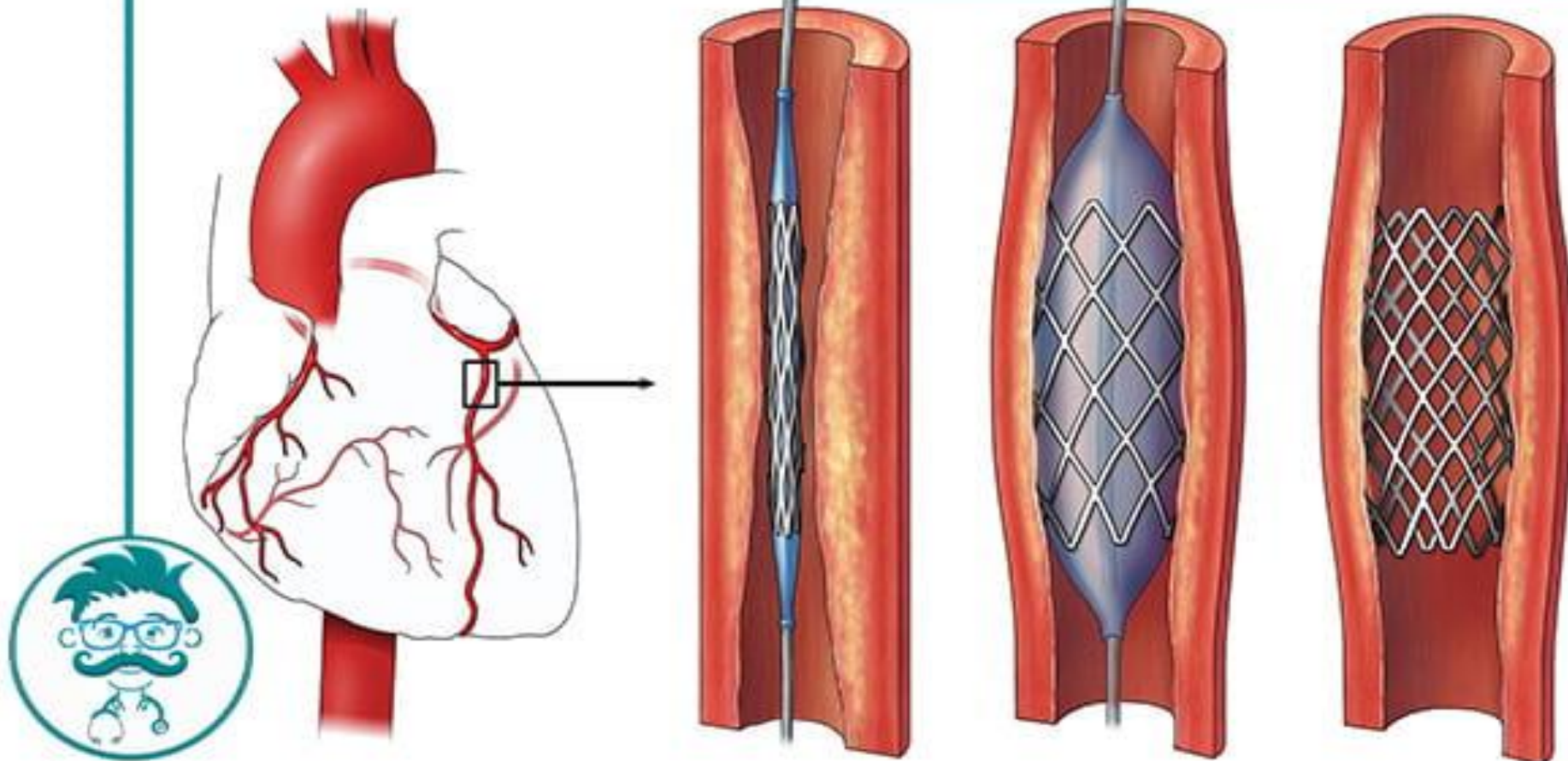
مشکل در دریچه قلب

و نیاز به جراحی دارند.

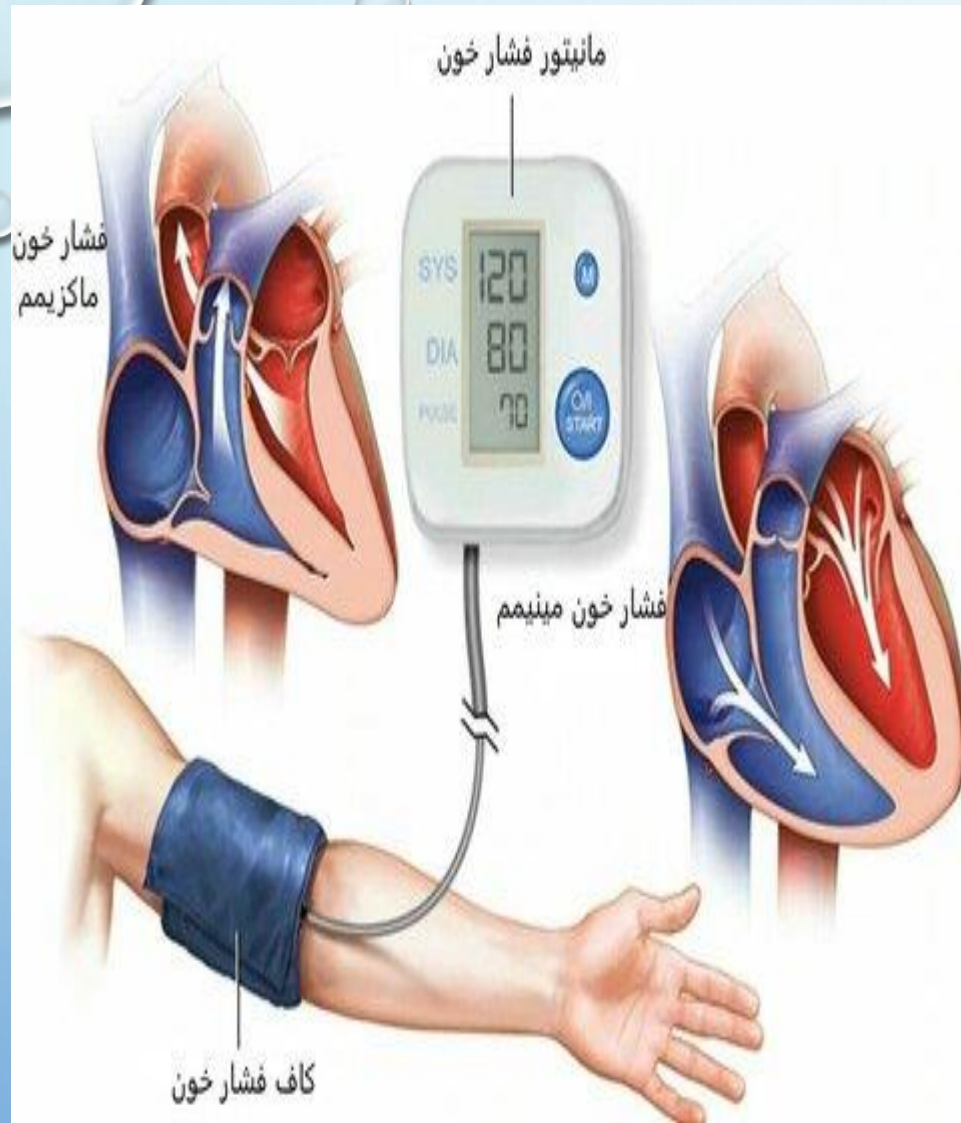
عروق قلبشان

نازک شده است.

آنژیوپلاستی در حین آنژیوگرافی:



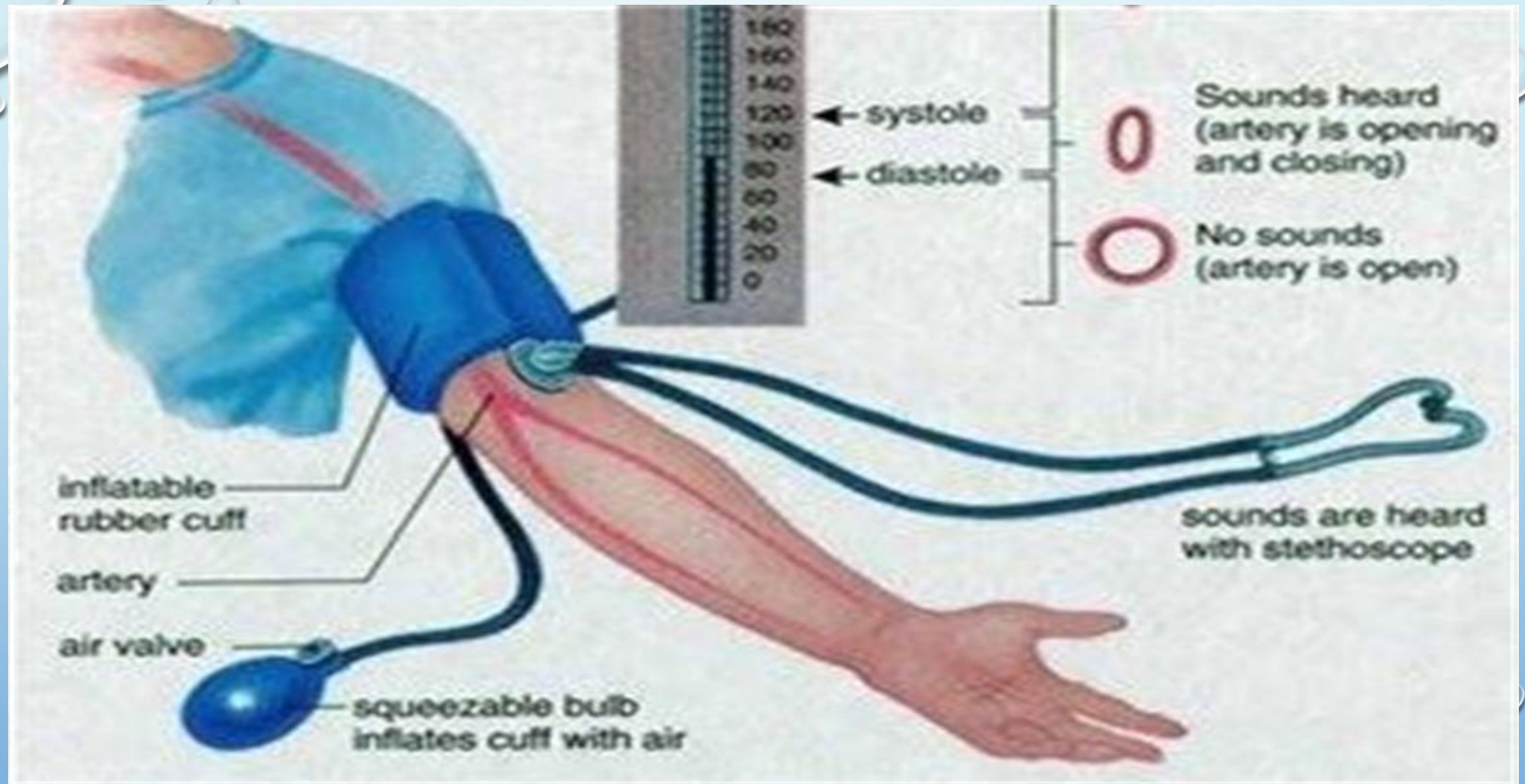
دکتر ملایک



فشار خون: بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، در حالی که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند. به نظر شما مزیت آن چیست؟

فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیوارهٔ رگ وارد می‌شود. اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است. این خون‌ریزی، ناشی از فشار خون زیاد درون سرخرگ است. چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است. فشار خون را با دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) بیان می‌کنند. این دو عدد به ترتیب، معرف فشار بیشینه و فشار کمینه برحسب میلی‌متر جیوه است. فشار بیشینه فشاری است که خون در نتیجه انقباض بطن روی دیوارهٔ سرخرگ وارد می‌کند. فشار کمینه فشاری است که خون در هنگام استراحت قلب، به دیوارهٔ سرخرگ وارد می‌کند.

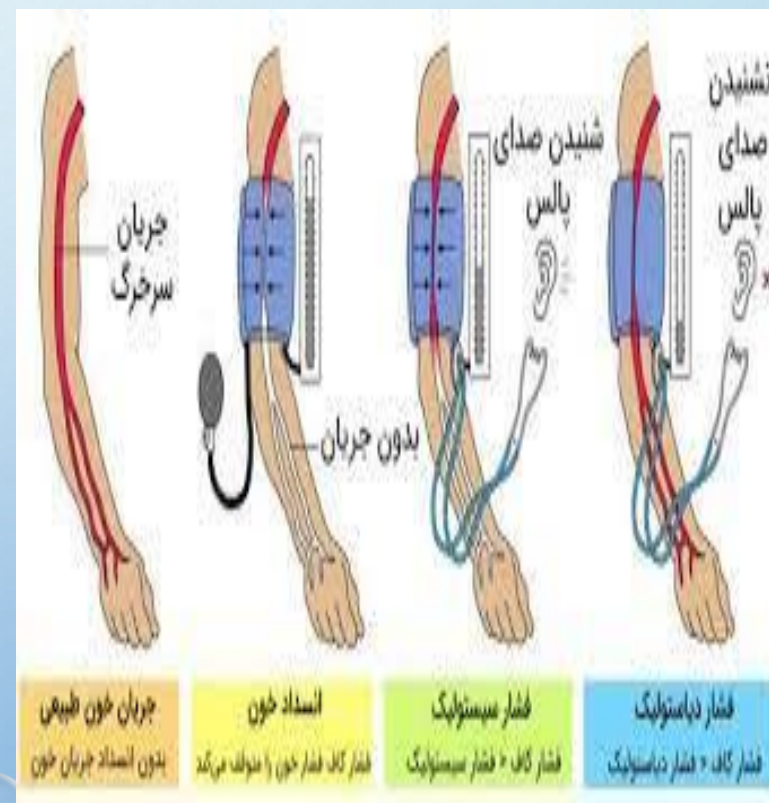
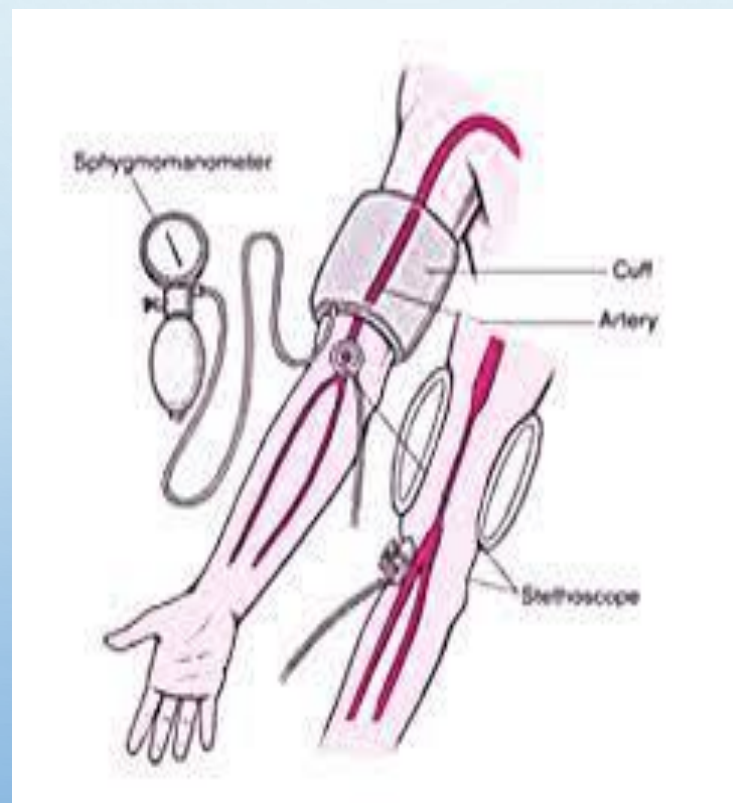
عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد، از جمله: چاقی، تغذیهٔ نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقهٔ خانوادگی.



فعالیت

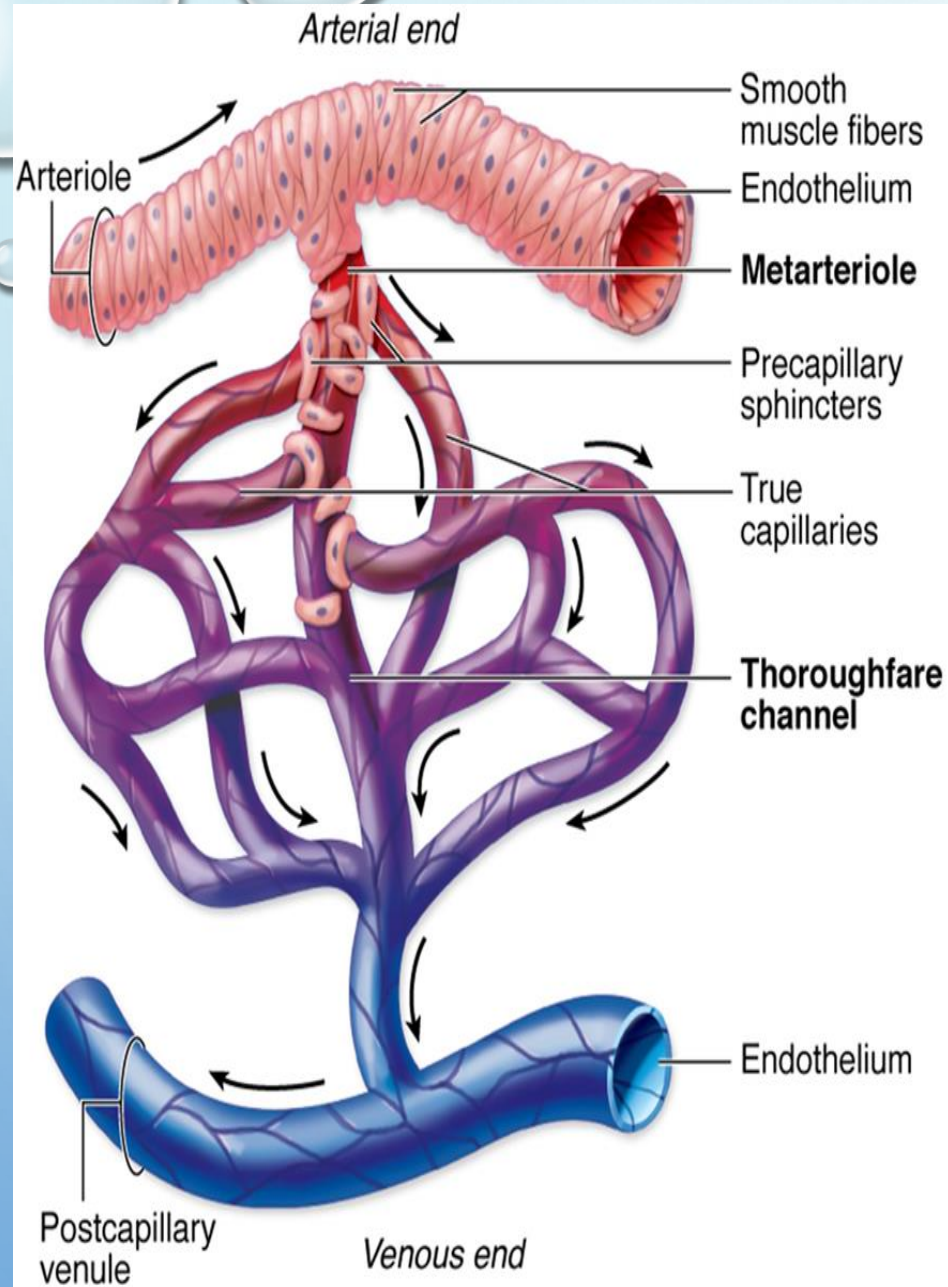
اندازه‌گیری فشار خون

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار خون انواع زیادی دارند، از جمله عقربه‌ای و جیوه‌ای که انواع رقمی (دیجیتال) هم به آنها اضافه شده است. یکی از انواع آن را به کلاس بیاورید و با کمک معلم خود فشار خون هم کلاسان را اندازه‌گیری کنید.



فعالیت

در مورد اینکه آیا نوشیدن قهوه بر فشارخون افراد تأثیر می‌گذارد یا نه، پژوهشی را طراحی کنید و با همکاری گروه درسی خود، آن را انجام دهید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

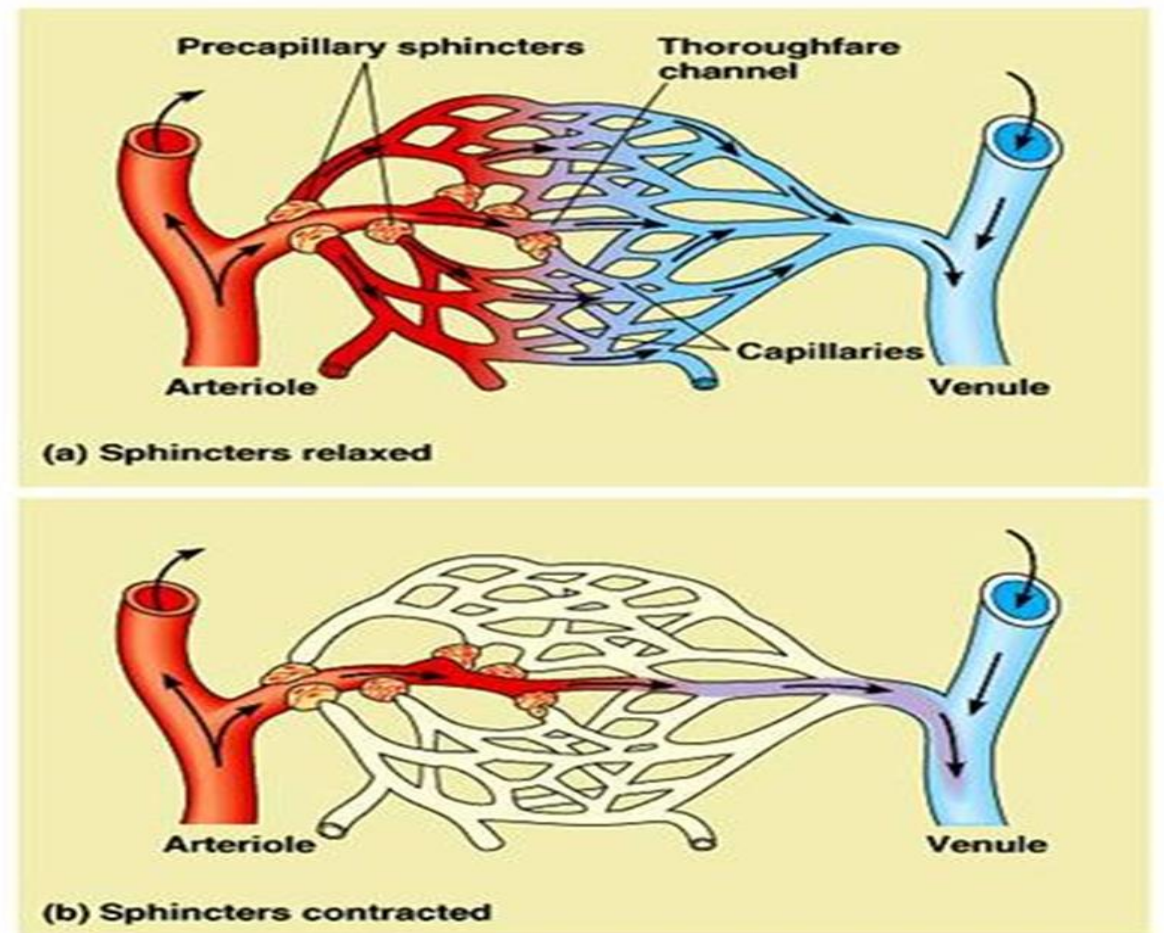
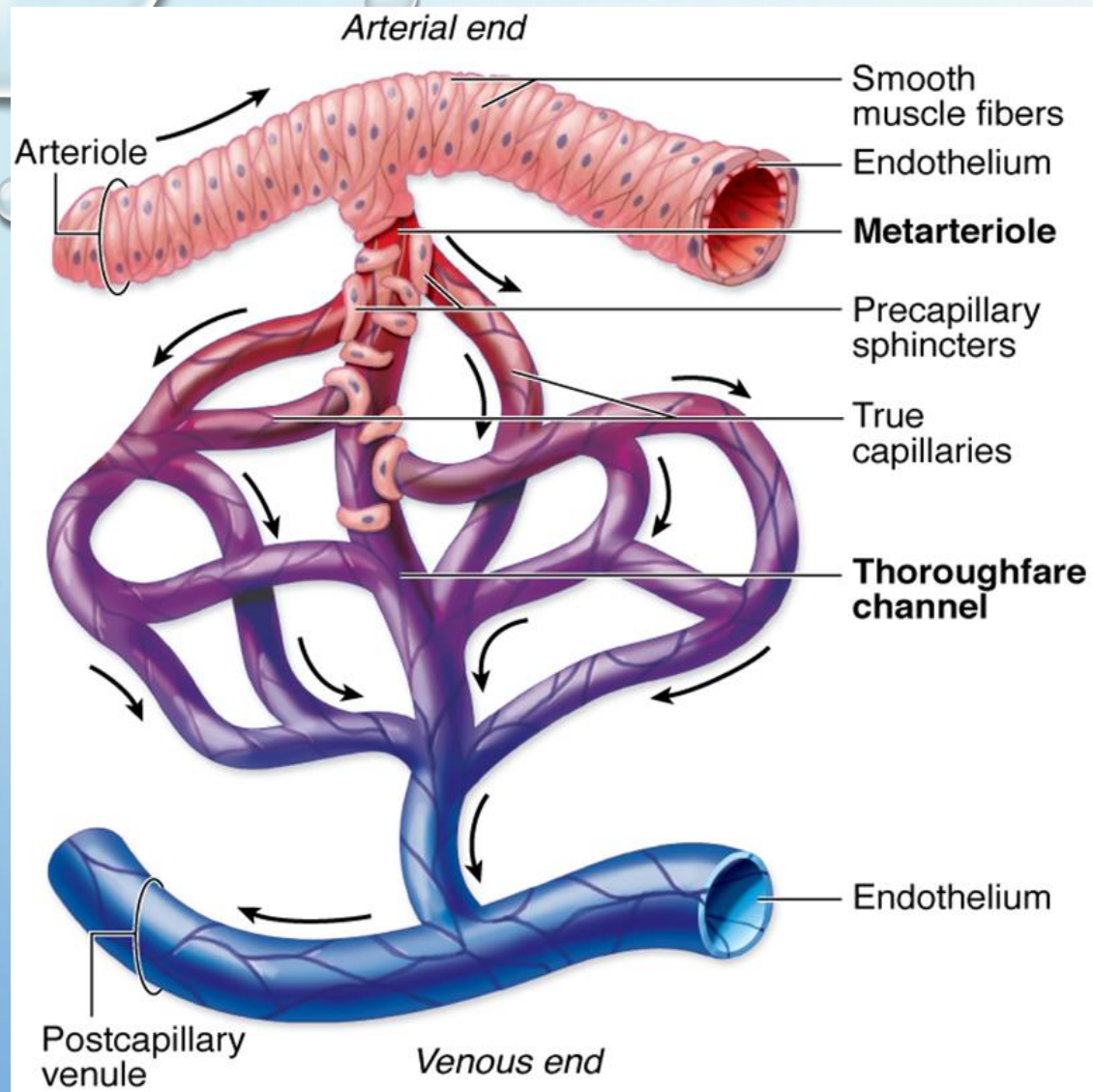


سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ‌ها انجام می‌شود. دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ‌ها فراهم می‌کند. در عین حال مویرگ‌ها شبکه وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند به طوری که فاصله بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود 0.02 میلی‌متر (20 میکرومتر) است. این فاصله کم، مبادله سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار، آسان‌تر می‌کند. دیواره مویرگ‌ها، فقط از یک لایه یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است و ماهیچه صاف ندارد.

سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه، احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. مویرگ‌های بدن در سه گروه قرار می‌گیرند: در مویرگ‌های پیوسته یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می‌شود (شکل ۱۲ - الف).

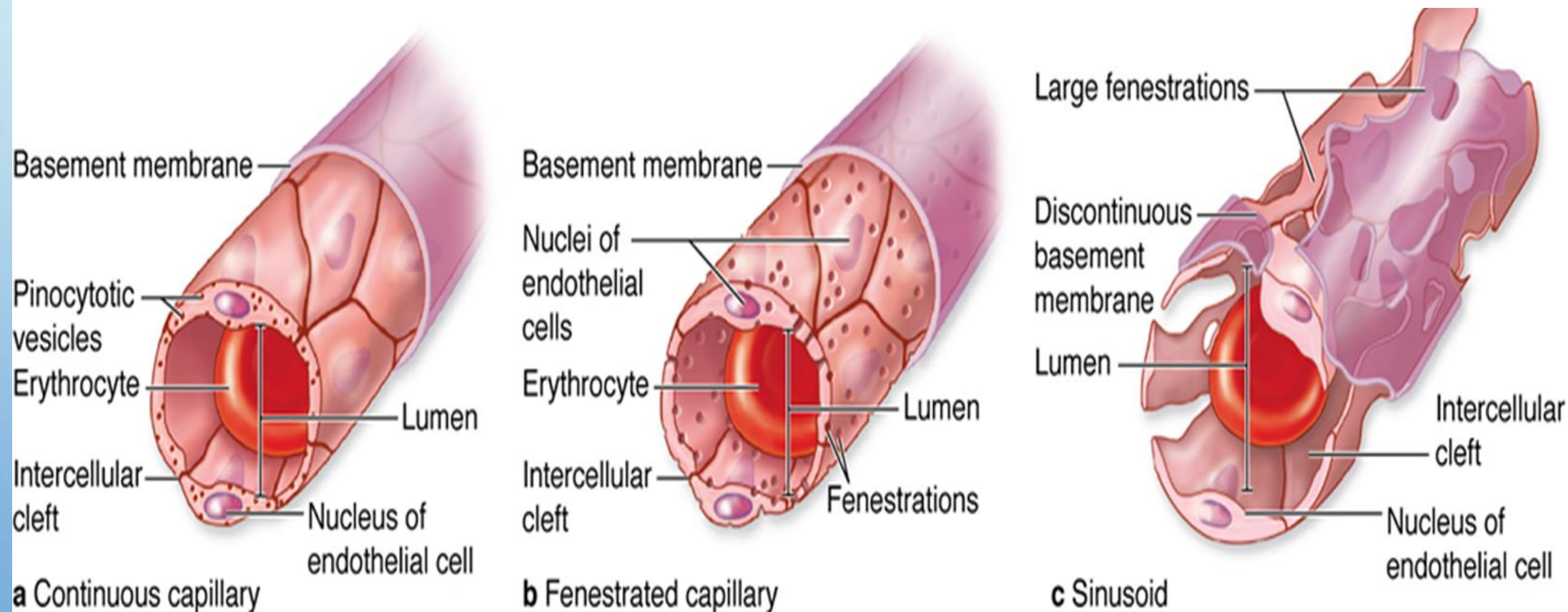
مویرگ‌های منفذدار منافذ فراوانی در غشای سلول‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است که، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند (شکل ۱۲ - ب). این مویرگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.

در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود (شکل ۱۲ - پ). چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.



اگرچه تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند (شکل ۱۱).

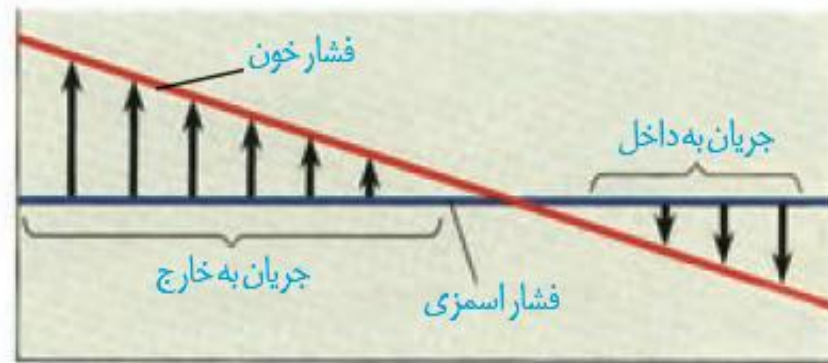
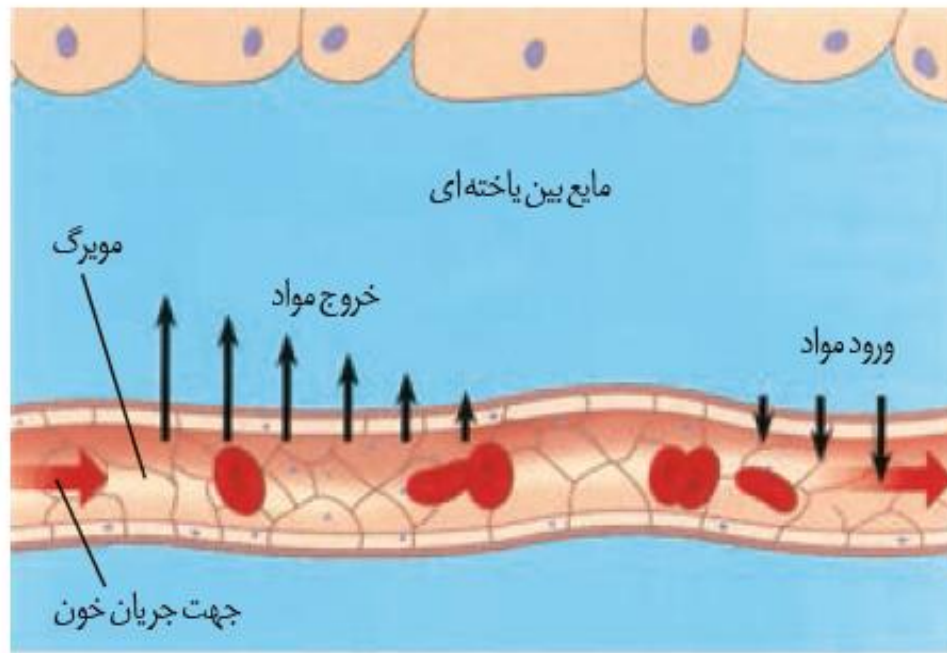
مویرگ‌ها فقط یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. این ساختار با وظیفه آنها که تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی است، هماهنگی دارد. در دیواره مویرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای نیست؛ ولی در ابتدای بعضی از آنها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.



فعالیت

پیوسته بودن مویرگ‌ها در مغز و ناپیوسته بودن آنها در جگر چه مزیتی دارد؟

تبادل مواد در مویرگ‌ها

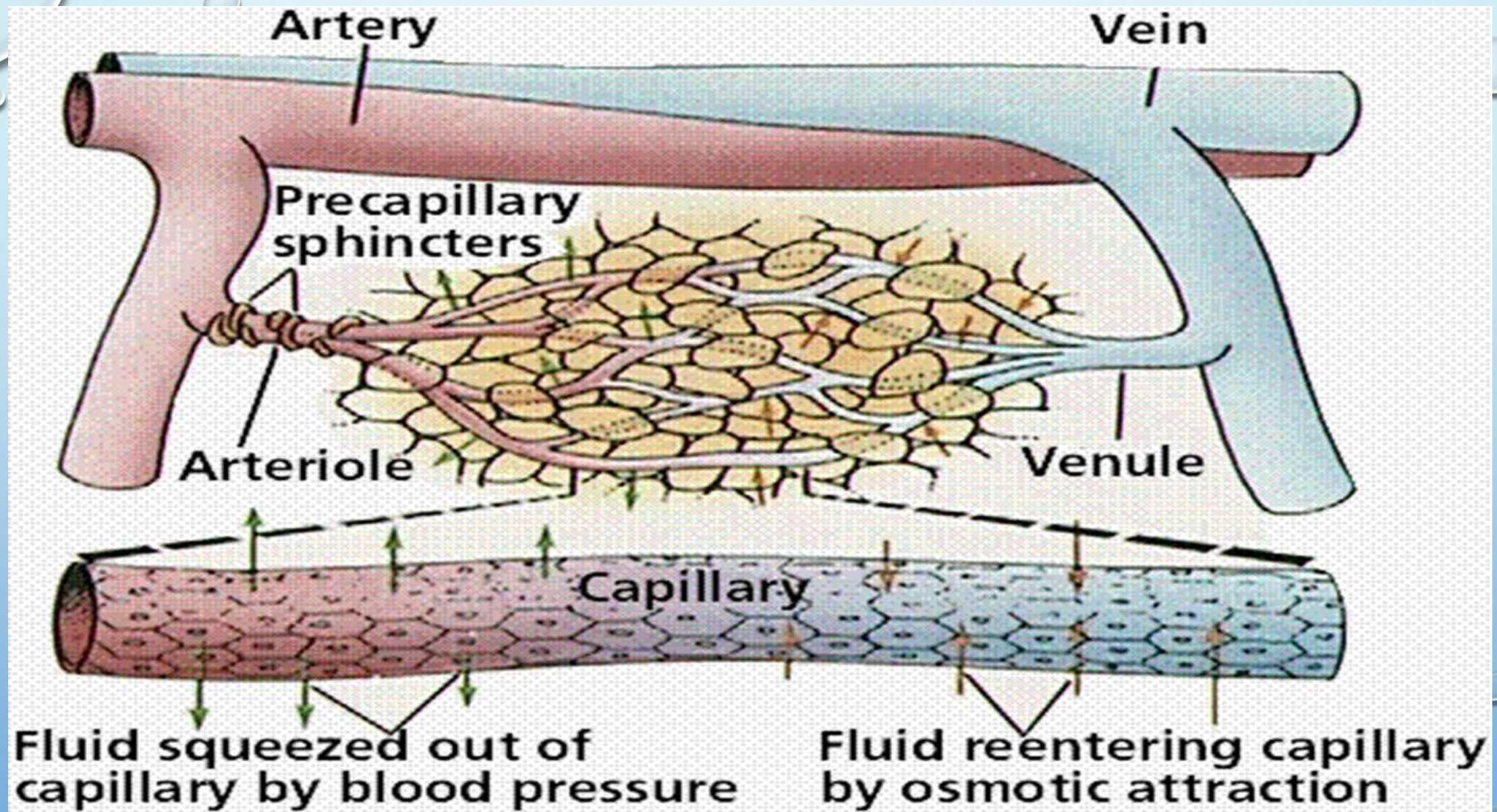


شکل ۱۳- تبادل مواد در مویرگ‌ها

تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این یاخته‌ها عبور کنند. در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشار خون نسبت به فشار اسمزی بیشتر است و باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در اینجا بخشی از خونابه جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند. در نتیجه خروج خونابه، فشار خون کاهش می‌یابد؛ به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی از فشار خون بیشتر است، در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها، وارد مویرگ می‌شوند (شکل ۱۳).

کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که

به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود.

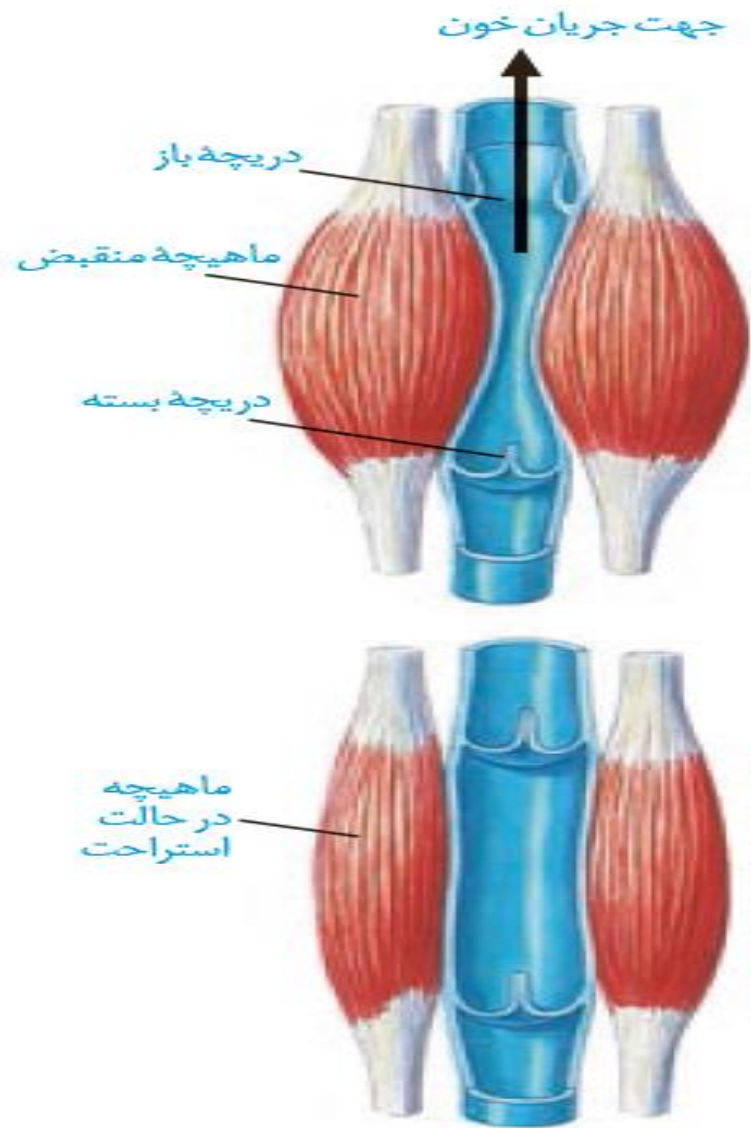


همان طور که در شکل ۱۰ دیدید، سیاهرگ‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود اما به علت کاهش شدید فشار خون و جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در بیشتر آنها به سمت بالا است لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند.

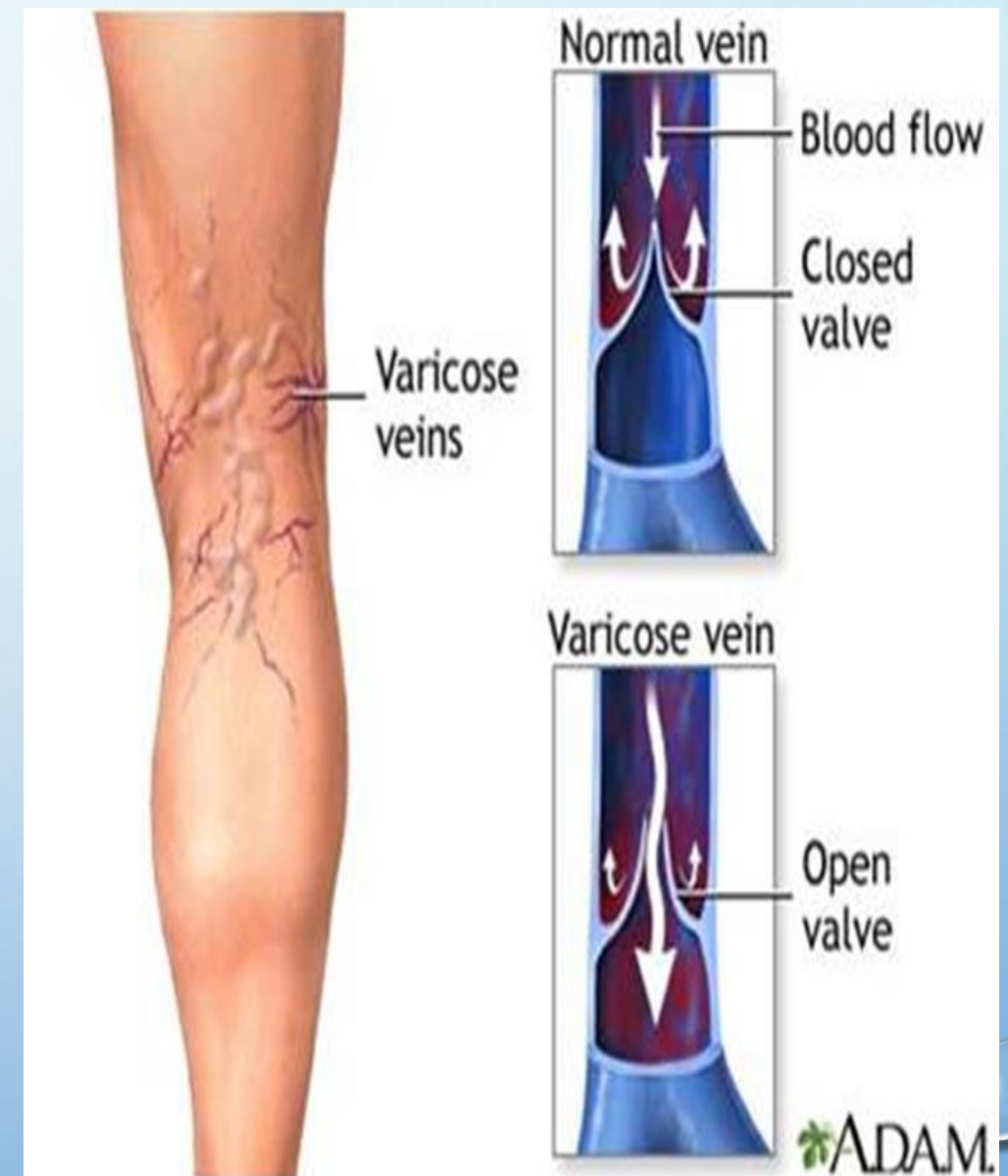
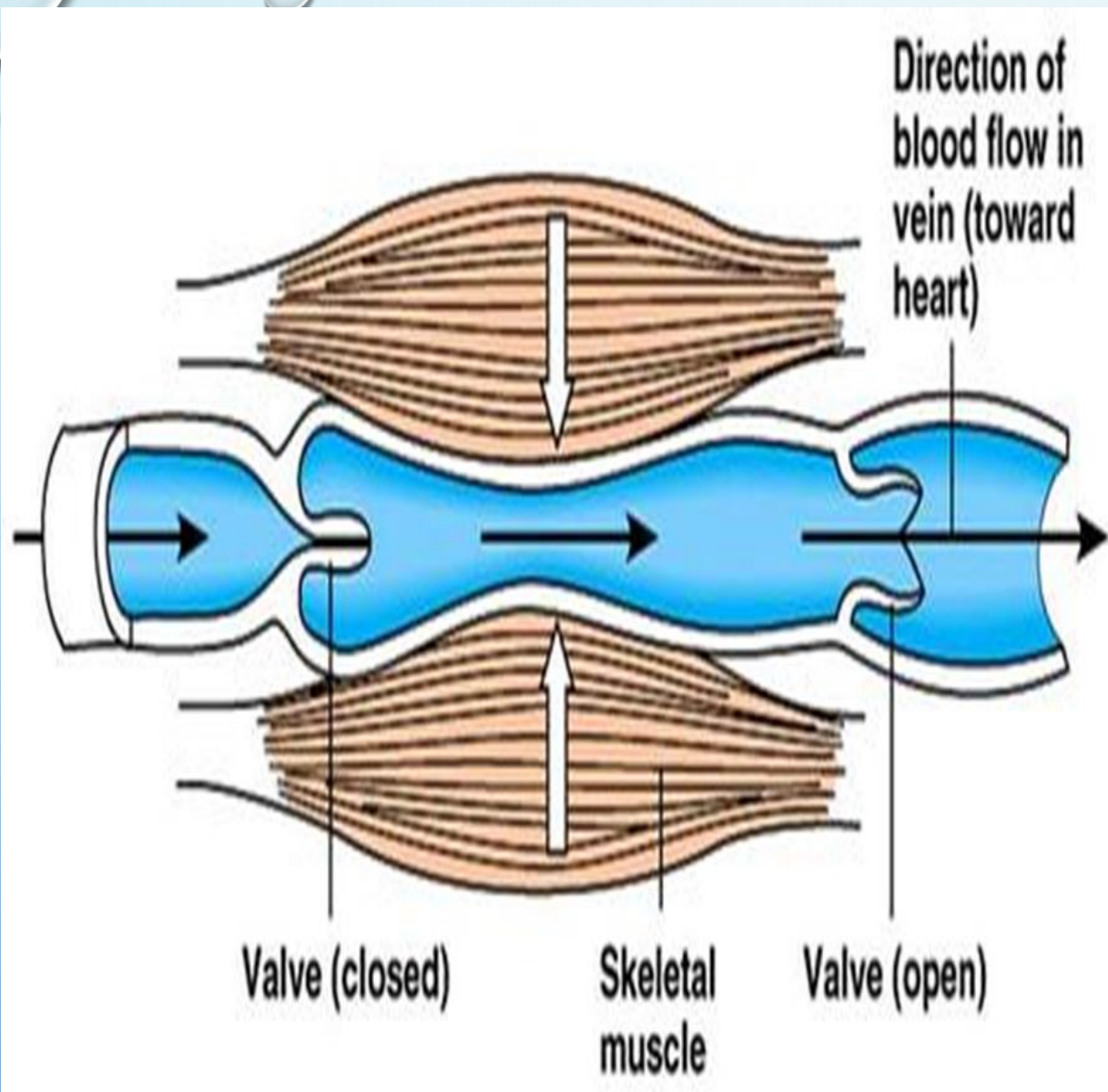
تلمبه ماهیچه اسکلتی: حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود (شکل ۱۴).

دریچه‌های لانه کبوتری: در سیاهرگ‌های دست و پا، جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی، بسته می‌شوند (شکل ۱۴).

فشار مکشی قفسه سینه: هنگام دم به وجود می‌آید، که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.



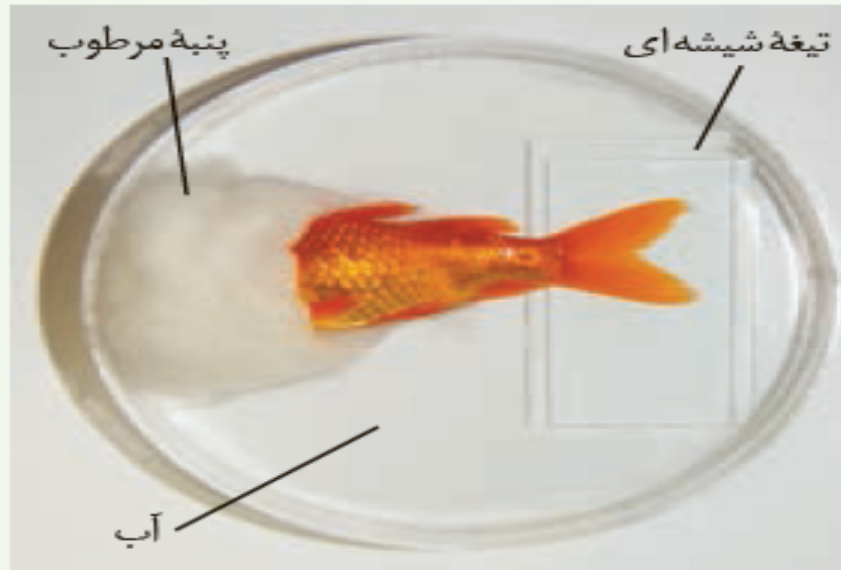
شکل ۱۴ - تلمبه ماهیچه اسکلتی و عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری



فعّالیت

مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی

بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس پیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتری قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترده شود و ماهی تکان نخورد. مجموعه را روی صفحه میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از باله دمی عبور کند. ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.



— با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در باله دمی، تشخیص دهید؟

— گزارشی از آنچه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.

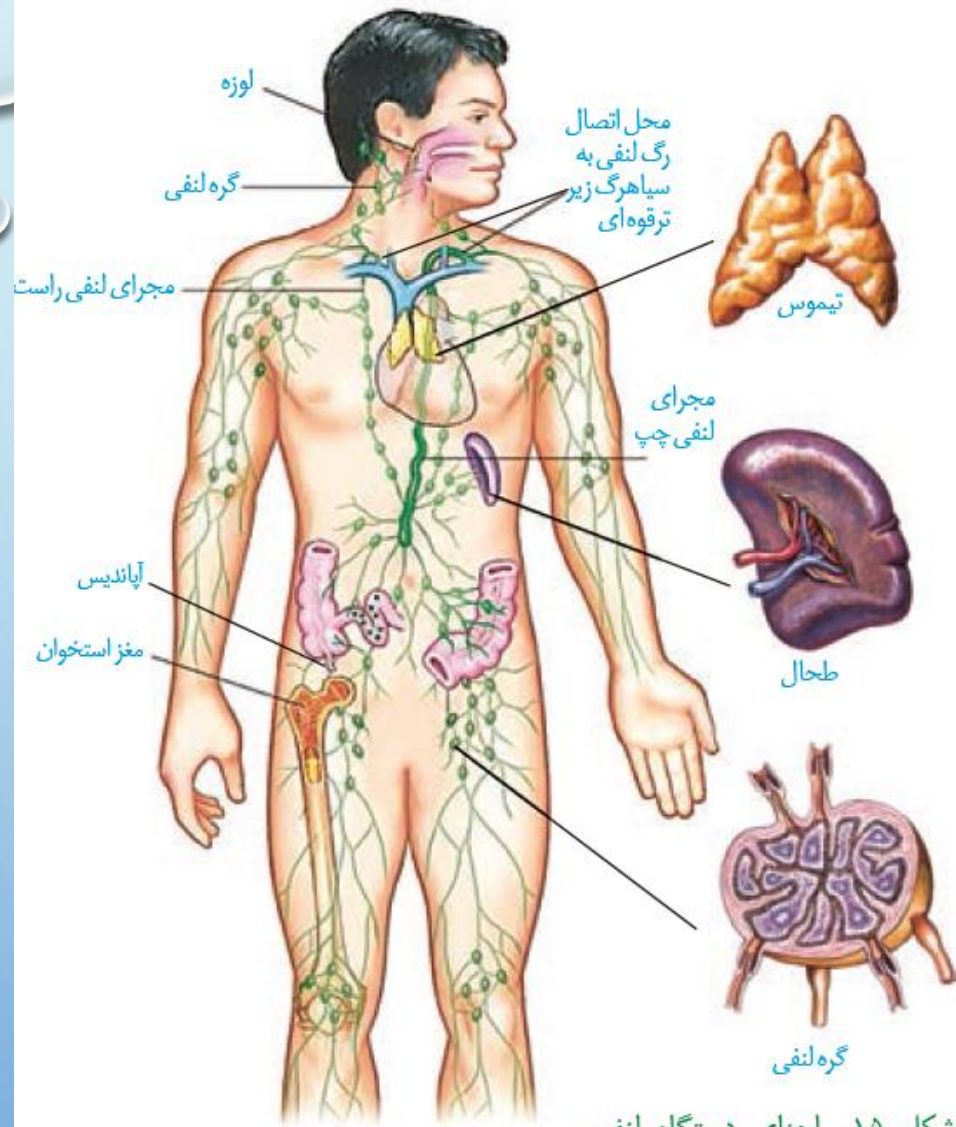
— پس از پایان کار، ماهی را به آب برگردانید.

دستگاه لنفی

دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها، افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است. کار دیگر دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون و همچنین از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی است.

لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد. بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد (شکل ۱۵).

لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند.



شکل ۱۵- اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون

تنظیم دستگاه گردش خون

گره ضربان ساز، تکانه‌های منظمی را ایجاد و در قلب منتشر می‌کند تا چرخه ضربان قلب به‌طور منظم تکرار شود. در حالت عادی این ضربان و برون ده قلبی ناشی از آن، نیاز اکسیژن و مواد مغذی اندام‌های بدن را برطرف می‌کند. اما در هنگام فعالیت ورزشی یا در حالت استراحت، برون ده قلب باید تغییر یابد. این تنظیم‌ها با ساز و کارهای مختلف، انجام می‌شود:

نقش دستگاه عصبی خود مختار:

افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به‌وسیله اعصاب دستگاه عصبی خود مختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.

نقش هورمون‌ها: وقتی در فشار روانی مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان قرار می‌گیریم،

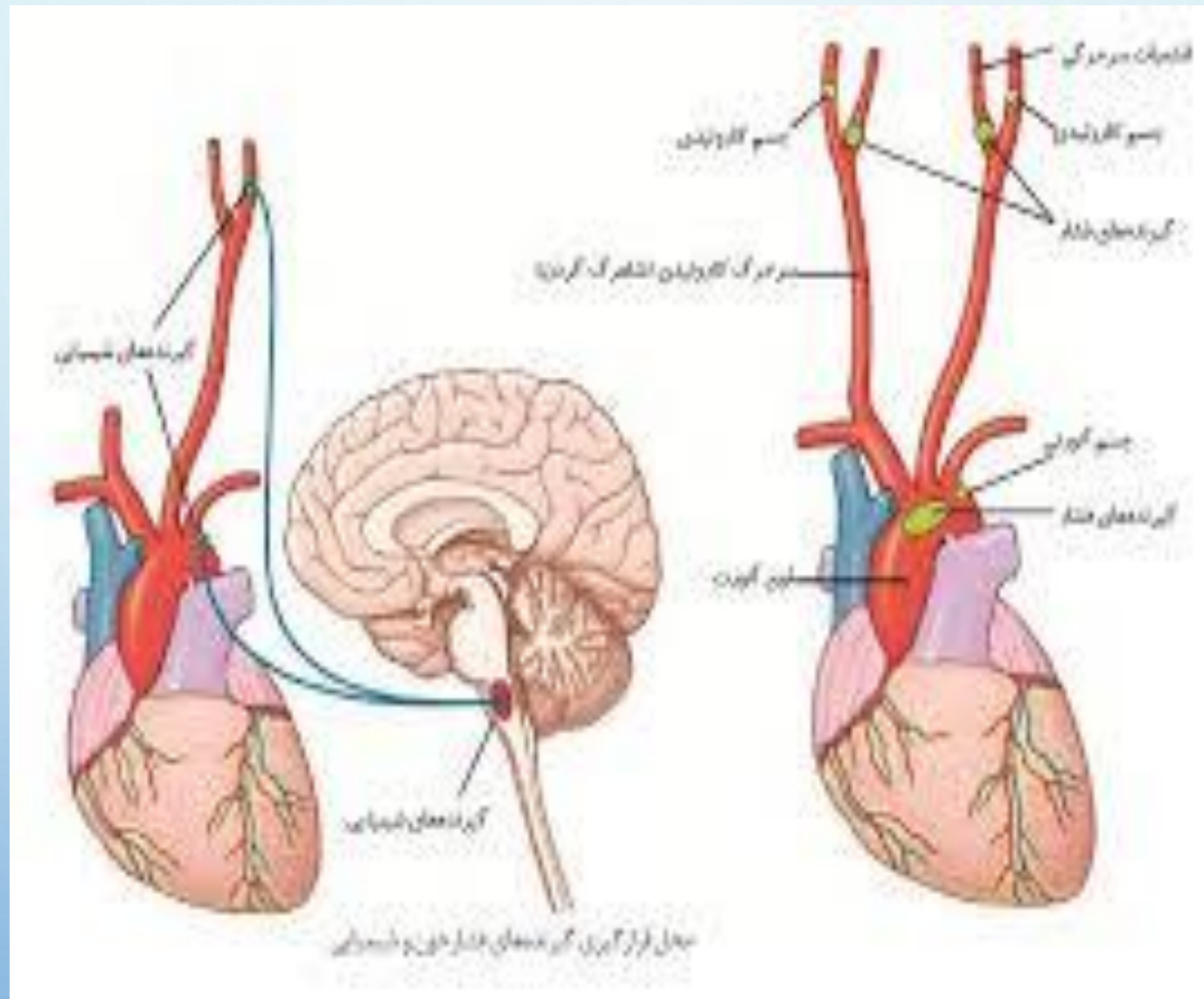
ترشح بعضی هورمون‌ها از غدد درون ریز مثل فوق کلیه، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها مثلاً با اثر بر قلب، ضربان قلب و فشارخون را افزایش می‌دهند.

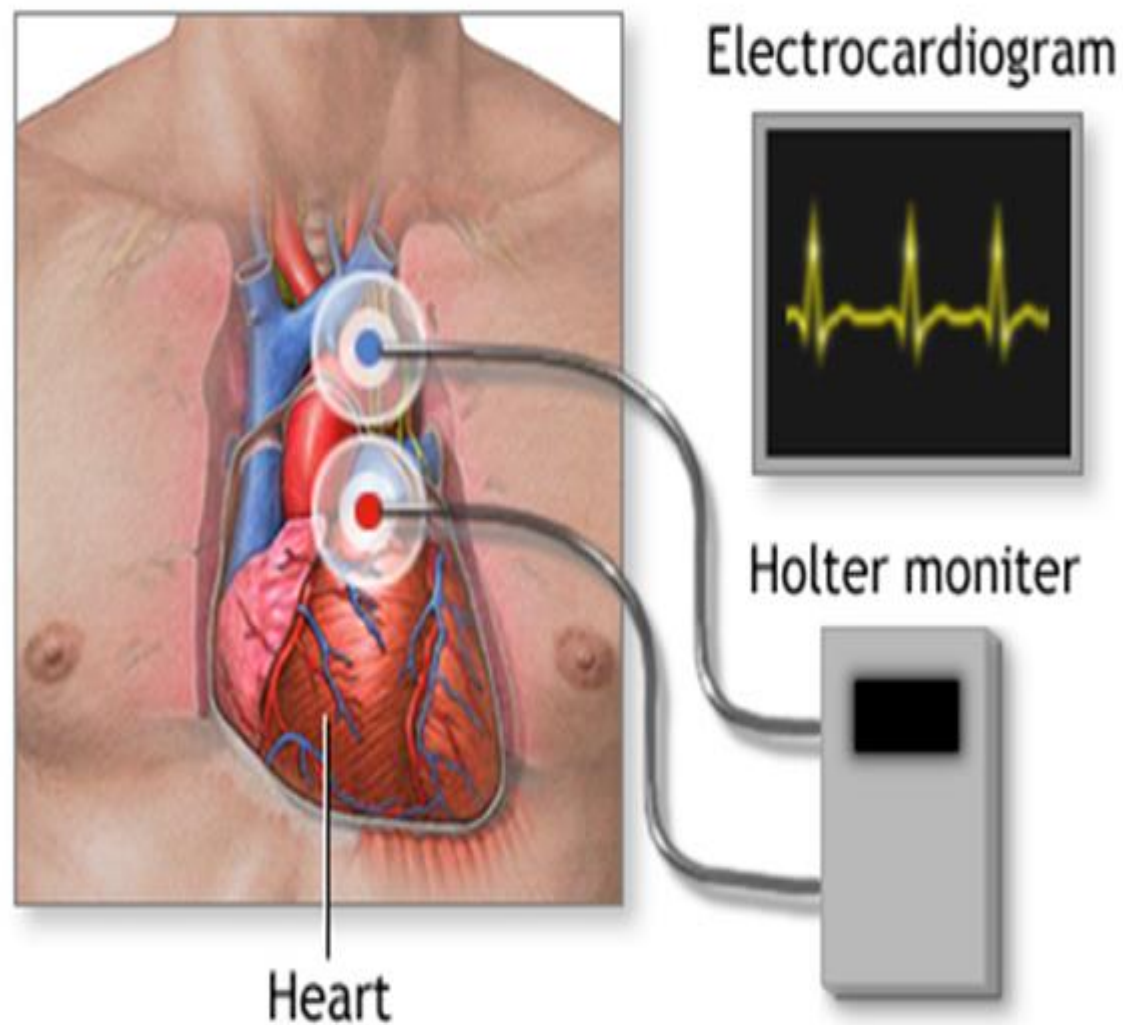
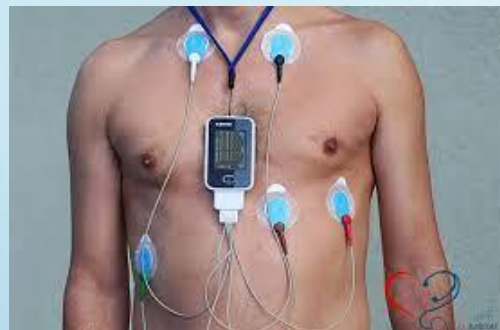
تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها: افزایش کربن دی‌اکسید، باگشاد کردن سرخرگ‌های

کوچک میزان جریان خون را در آنها افزایش می‌دهد.

نقش گیرنده‌ها در حفظ فشار سرخرگی: گیرنده‌های حساس به فشار، گیرنده‌های حساس

به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

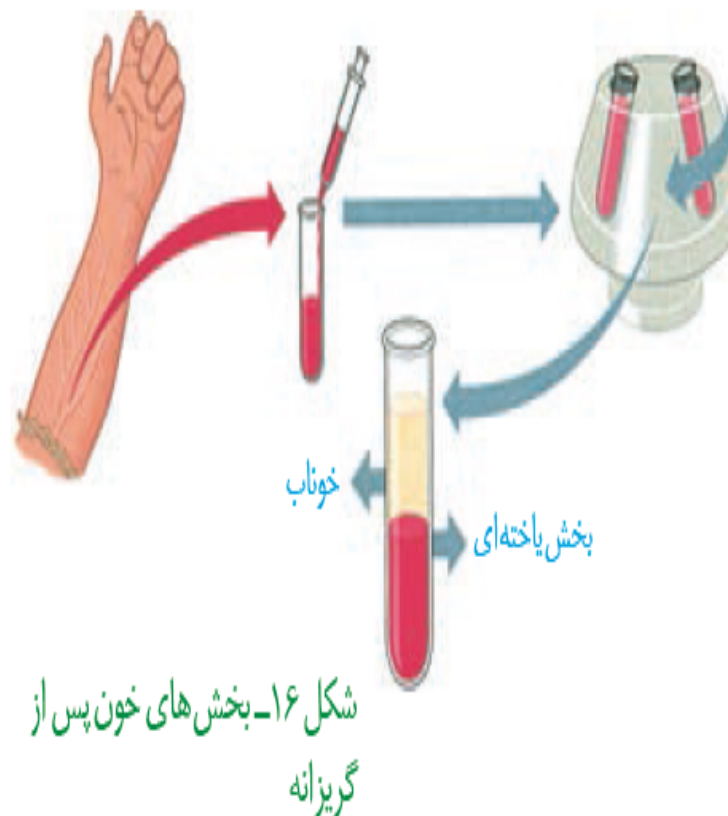
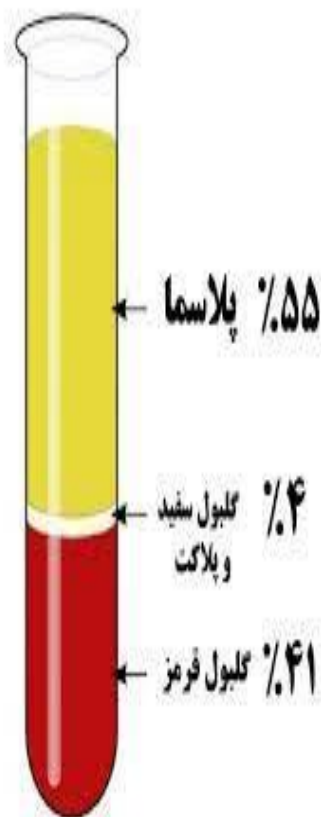
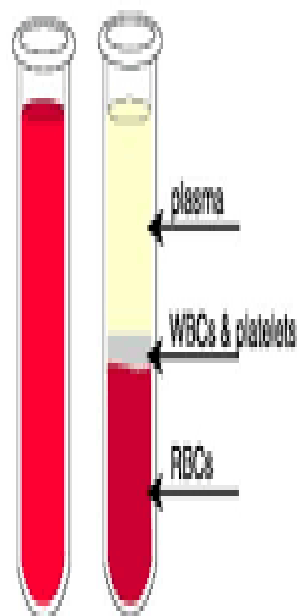




ثبت فعالیت های دستگاه گردش خون در یک دوره زمانی (مانیتورینگ)

متخصصان با متصل کردن دستگاه های الکترونیکی ویژه ای به بدن فرد، فشارخون و فعالیت الکتریکی قلب او را در مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت تحت نظر قرار می دهند. در این حالت فرد فعالیت های معمول خود را انجام می دهد. پزشکان با بررسی نمودارهای حاصل، به چگونگی کار قلب و رگ ها در شرایط مختلف پی می برند.

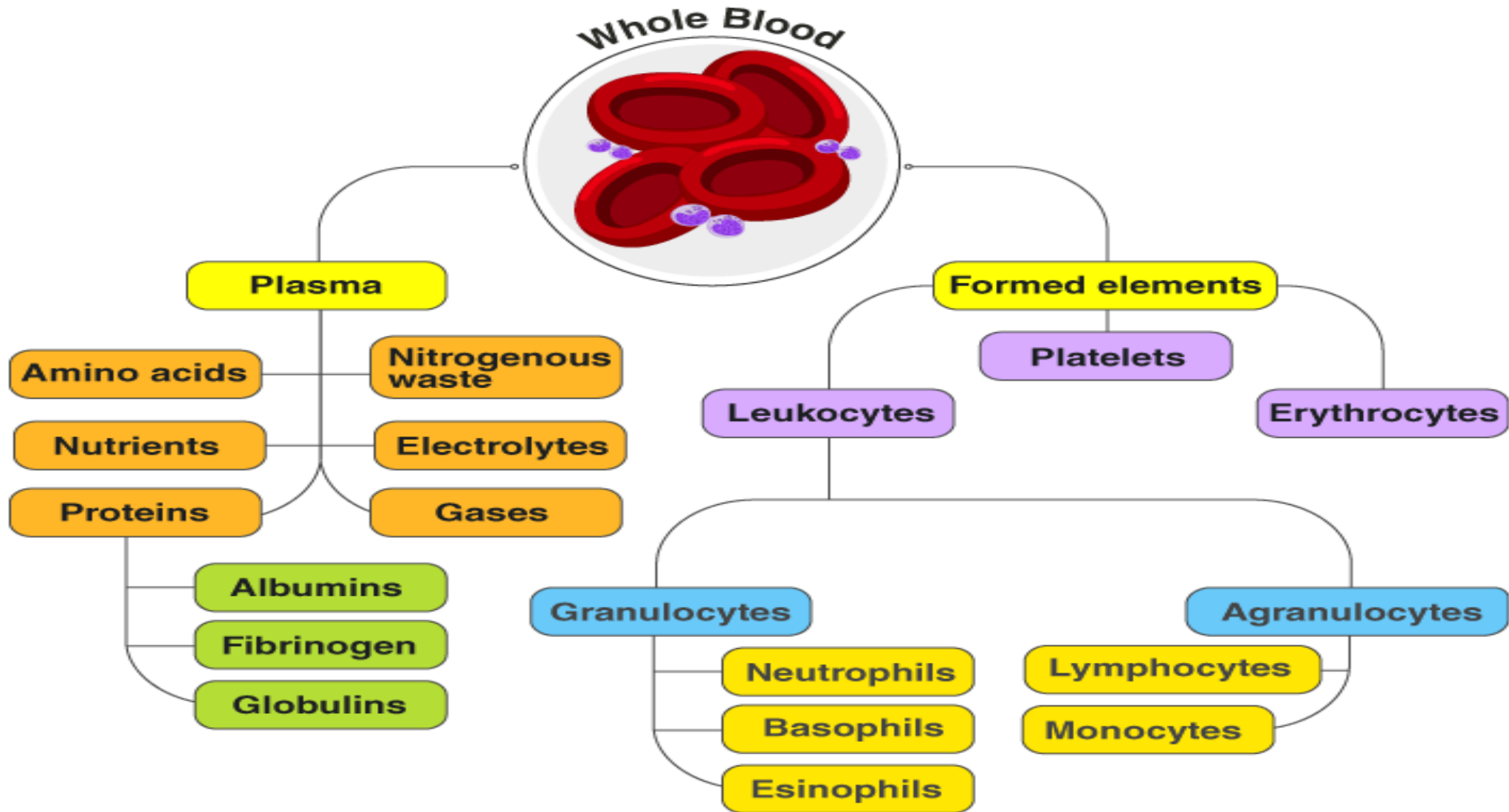
Blood Component Therapy

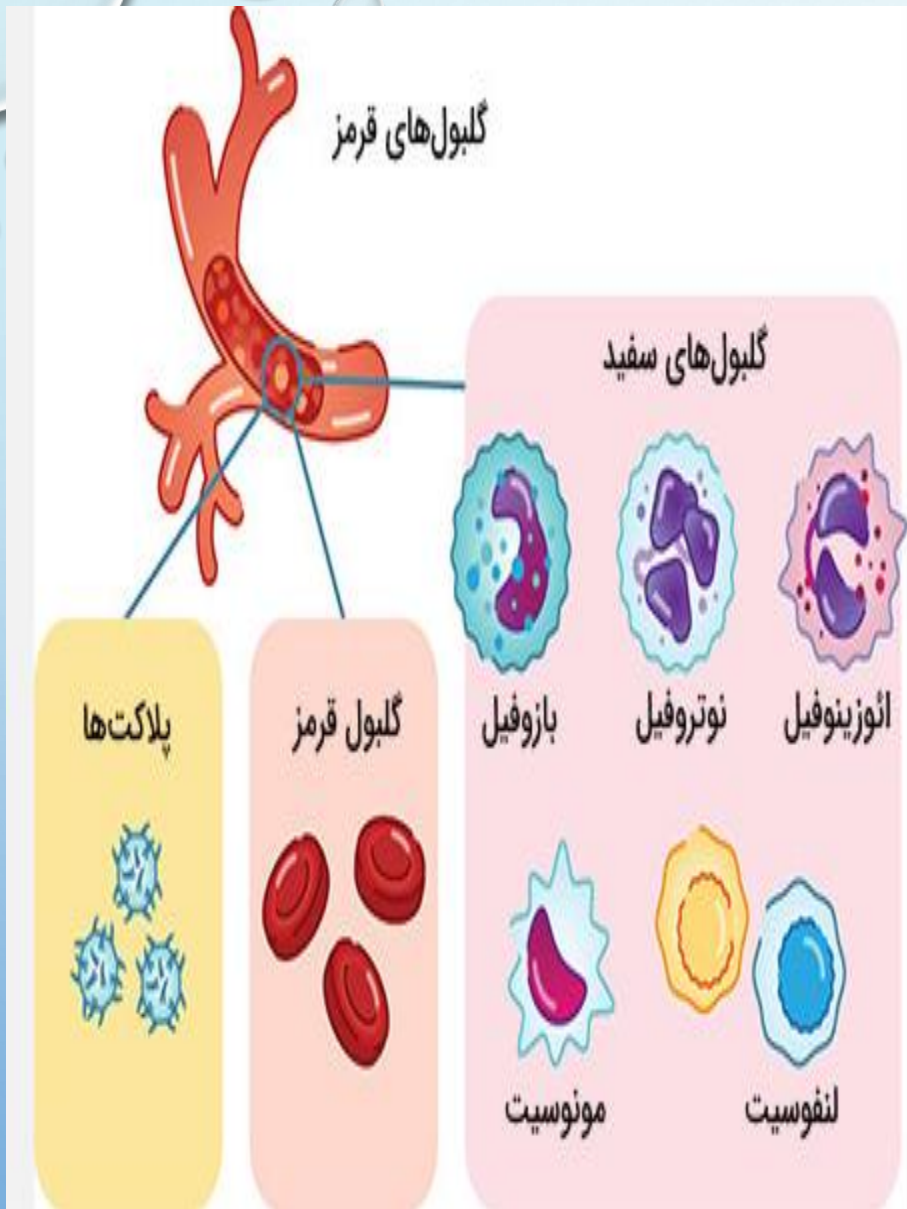


شکل ۱۶- بخش‌های خون پس از گریزان

خون، نوعی بافت پیوندی است که به طور منظم و یک طرفه در رگ‌های خونی جریان دارد و دارای دو بخش است: خوناب که حالت مایع دارد و بخش یاخته‌ای که گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده (پلاکت)ها را شامل می‌شود. اگر مقداری از خون را گریزان (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شود و می‌توان درصد هر کدام را مشخص کرد. معمولاً در فرد سالم و بالغ ۵۵ درصد حجم خون را خوناب (پلاسما) و ۴۵ درصد را بخش یاخته‌ای تشکیل می‌دهند (شکل ۱۶).

COMPOSITION OF BLOOD

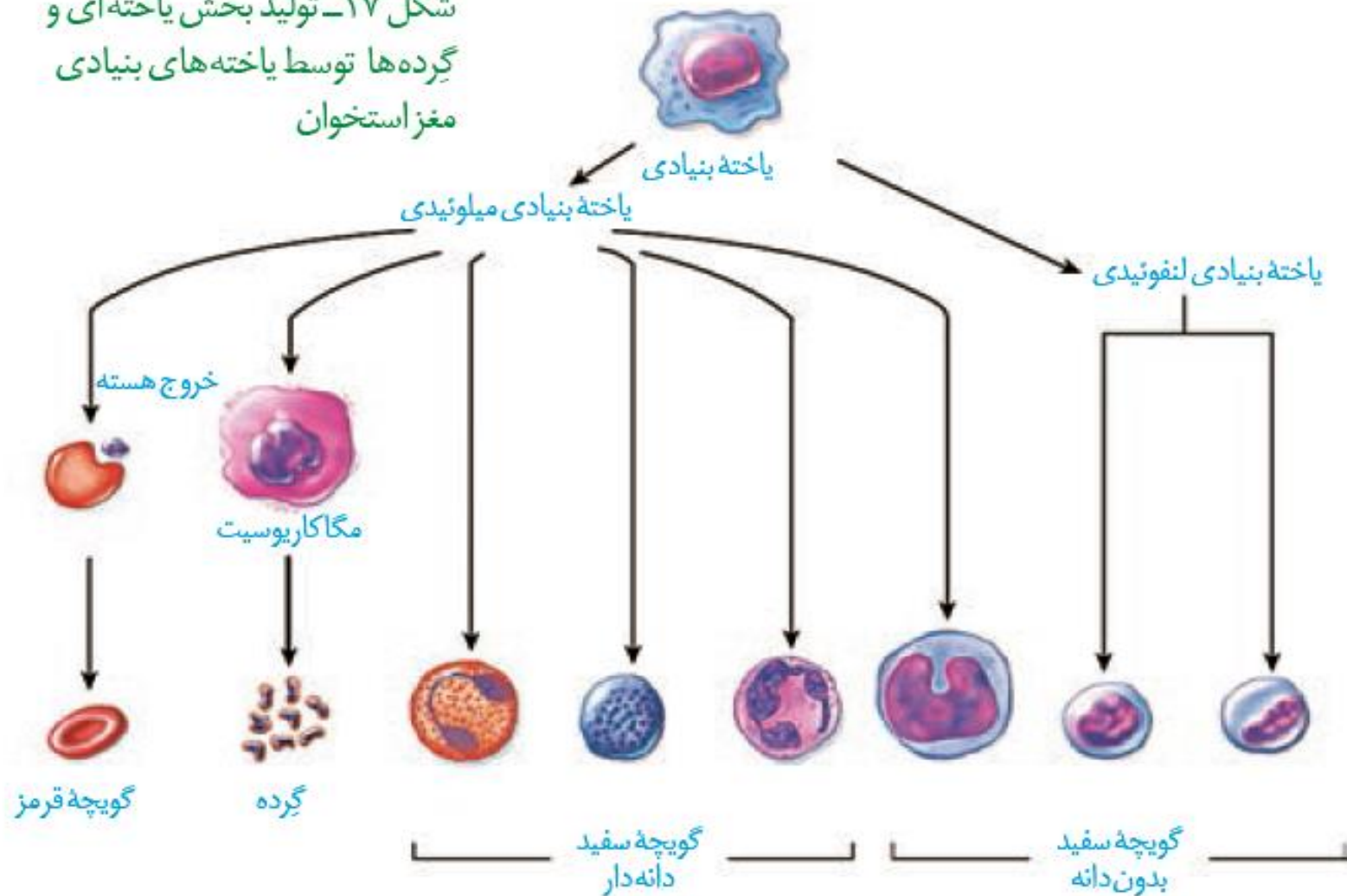




از کارهای خون، انتقال مواد مغذی، اکسیژن، کربن دی‌اکسید، هورمون‌ها و مواد دیگر است. خون ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های بدن را امکان‌پذیر می‌سازد و به تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کند. همچنین در ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی نقش اساسی دارد و در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی، از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند.

بیش از ۹۰ درصدِ خوناب، آب است و بقیه آن را موادی مانند پروتئین‌ها، مواد مغذی، یون‌ها و مواد دفعی تشکیل می‌دهند. پروتئین‌های خوناب نقش‌های گوناگونی دارند. آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب‌اند. آلبومین، در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد. فیبرینوژن، در انعقاد خون و گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.

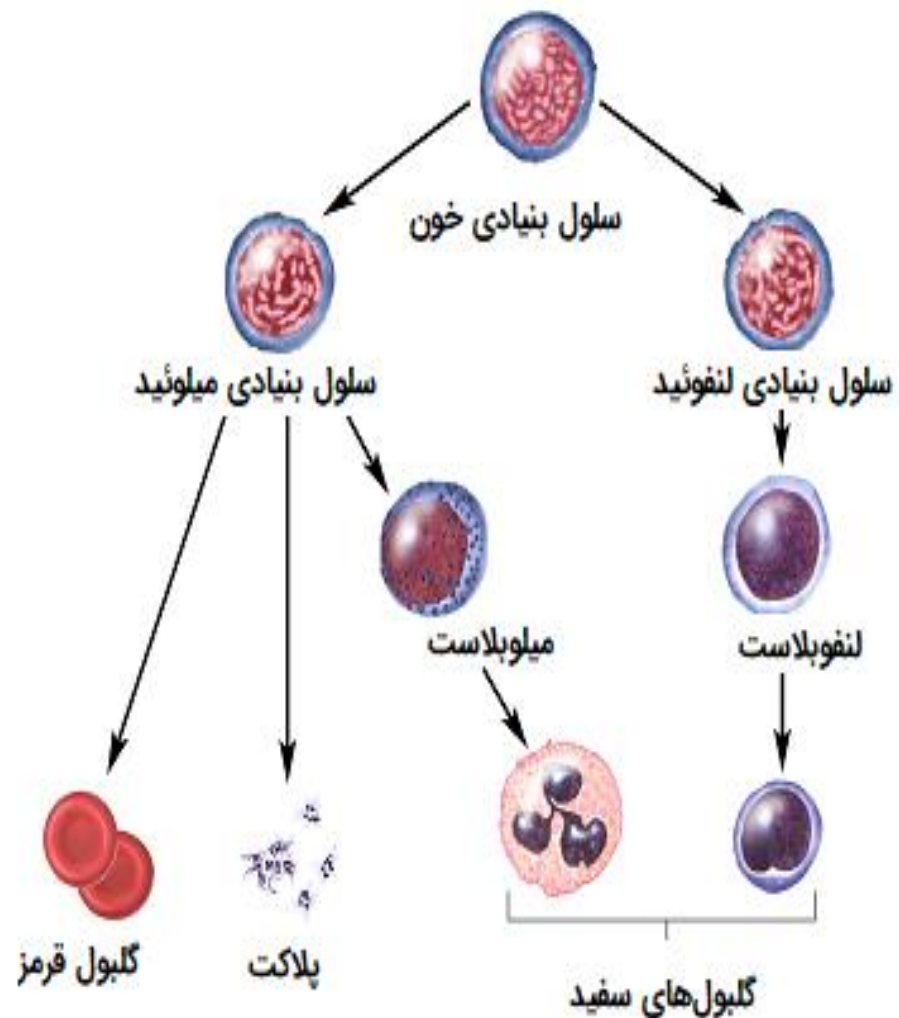
شکل ۱۷- تولید بخش یاخته‌ای و
گرده‌ها توسط یاخته‌های بنیادی
مغز استخوان



وجود یون‌های پتاسیم و
سدیم در خوناب، اهمیت زیادی
دارد؛ چون در فعالیت یاخته‌های
بدن نقش کلیدی دارند.

بخش دوم خون شامل
گویچه‌های قرمز، گویچه‌های
سفید و گرده‌ها هستند که دو
گروه اول، یاخته‌های خونی
و گرده‌ها، قطعاتی از یاخته
هستند. در یک فرد بالغ، تولید
یاخته‌های خونی و گرده‌ها در مغز
قرمز استخوان انجام می‌شود.

در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، این بخش خون را تولید می‌کنند. البته در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند. ابتدا این یاخته‌ها تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته را ایجاد می‌کنند: یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند (شکل ۱۷).





Cellular elements (45%)	
Cell type	Functions
Erythrocytes (red blood cells) 	Transport of oxygen (and carbon dioxide)
Leukocytes (white blood cells)    Basophil Eosinophil Lymphocyte   Neutrophil Monocyte	Defense and immunity
Platelets 	Blood clotting

Plasma (55%)	
Constituent	Major functions
Water	Solvent for carrying other substances
Salts (ions) Sodium Potassium Calcium Magnesium Chloride Bicarbonate	Osmotic balance pH buffering, and nerve and muscle function
Plasma proteins Fibrinogen Immunoglobulins (antibodies)	Osmotic balance and pH buffering Clotting Immunity
Substances transported by blood Nutrients (e.g., glucose, fatty acids, vitamins) Waste products of metabolism Respiratory gases (O_2 and CO_2) Hormones	



COMPONENTS OF BLOOD

Plasma (50-55%)

WATER

92% by weight

PROTEINS

7% by weight

- Albumins 58%
- Globulins 37%
- Fibrinogen 4%
- Regulatory proteins 1%

OTHER SOLUTES

- Electrolytes
- Nutrients
- Respiratory gases
- Waste products

Erythrocytes (RBCs) (45-50%)

ERYTHROCYTES

4.2-6.2 million per cubic mm



Centrifuged Blood



Buffy Coat (1-2%)



PLATELETS



NEUTROPHILS
(Phagocytosis)



BASOPHILS
(Secrete inflammatory agents)

B LYMPHOCYTES



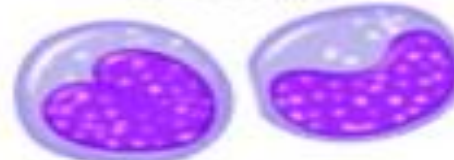
EOSINOPHILS
(Phagocytosis, destroy worm larvae)



T LYMPHOCYTES

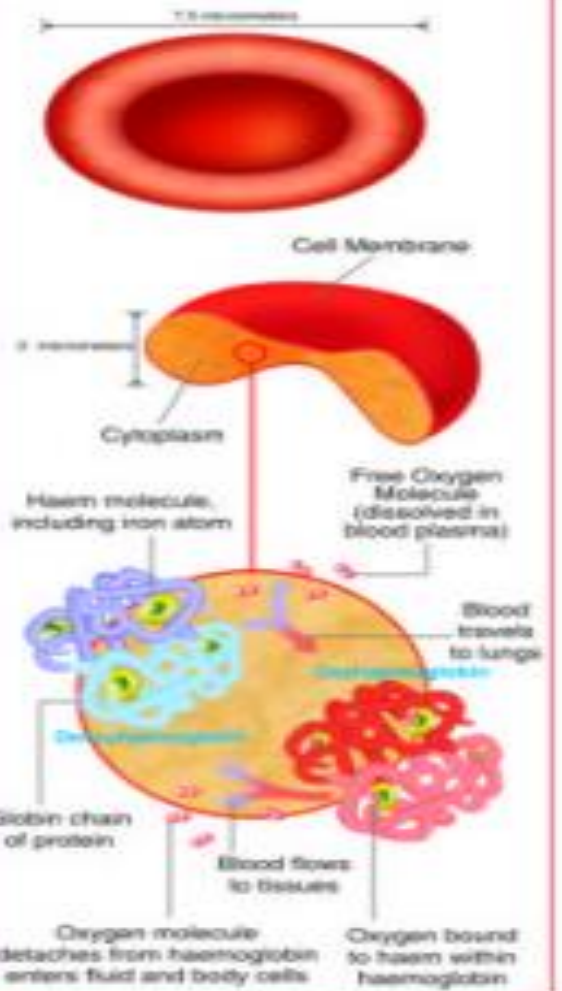


NATURAL
KILLER CELLS



MONOCYTES
(phagocytosis, specific defences)

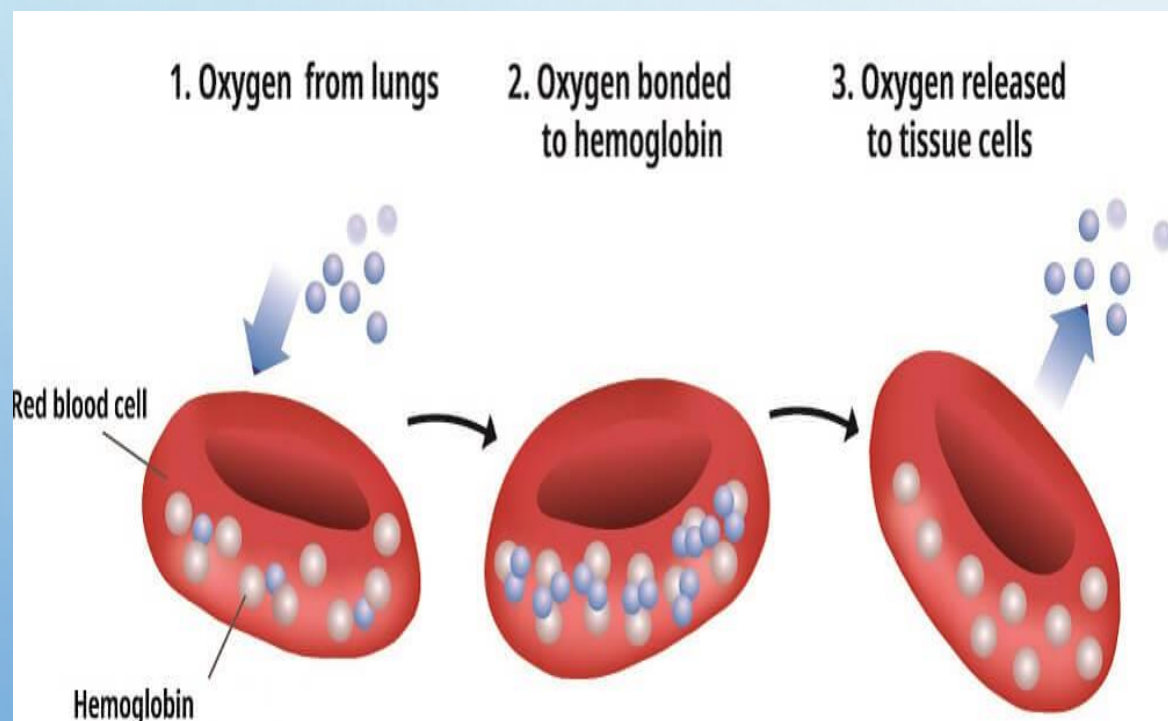
RBC STRUCTURE



یاخته‌های خونی قرمز

در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند که به خون، ظاهری قرمز رنگ می‌دهند. این یاخته‌های کروی که از دو طرف، حالت فرو رفته دارند، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آنها از هموگلوبین پر می‌شود (شکل ۱۸).

نقش اصلی گویچه‌های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است. متوسط عمر گویچه‌های قرمز ۱۲۰ روز است. تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

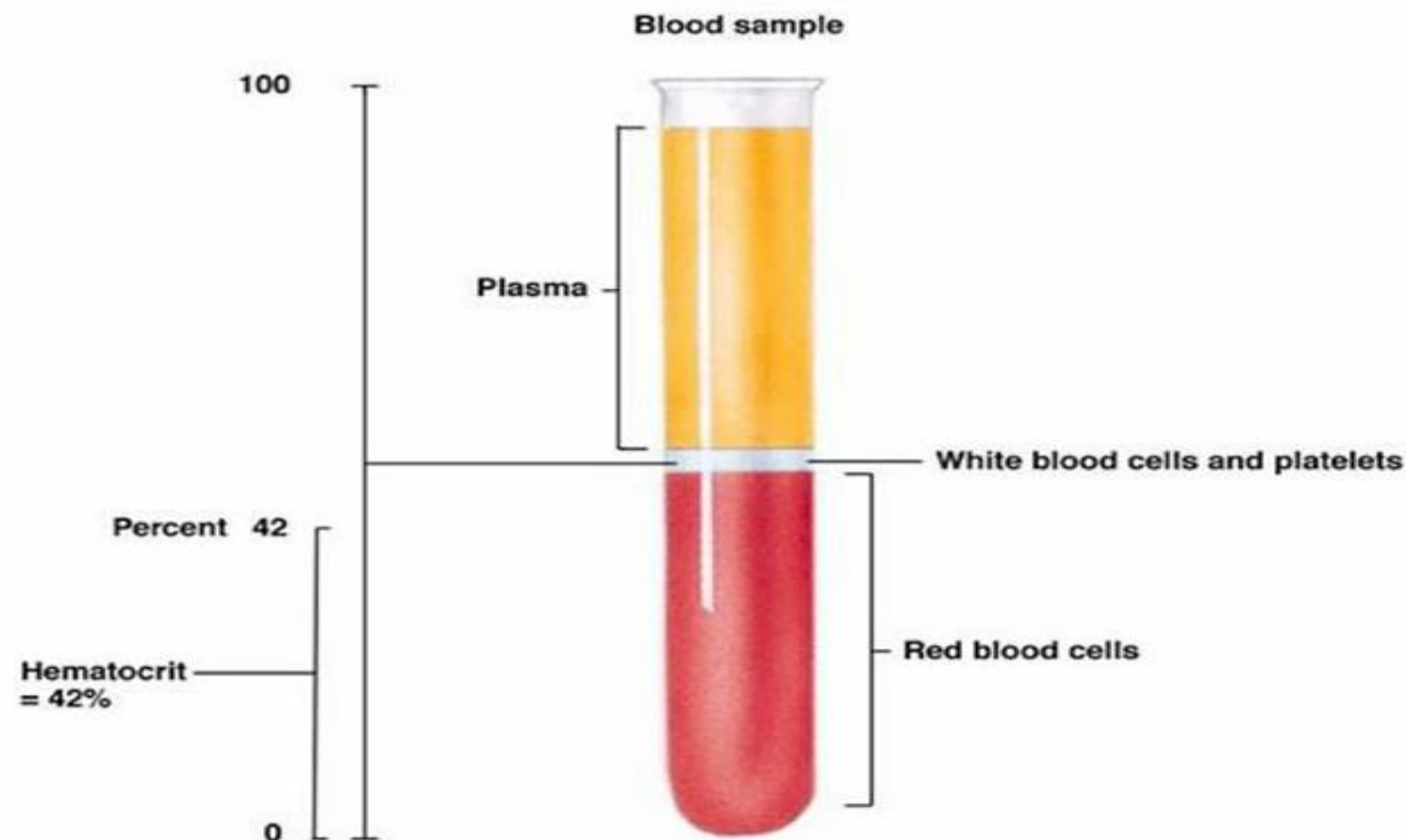


نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود،

خون بهر (Hematocrit / هماتوکریت)
خون بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود.

بهر در خون بهر به معنی بهره و نسبت است.

Hematocrit



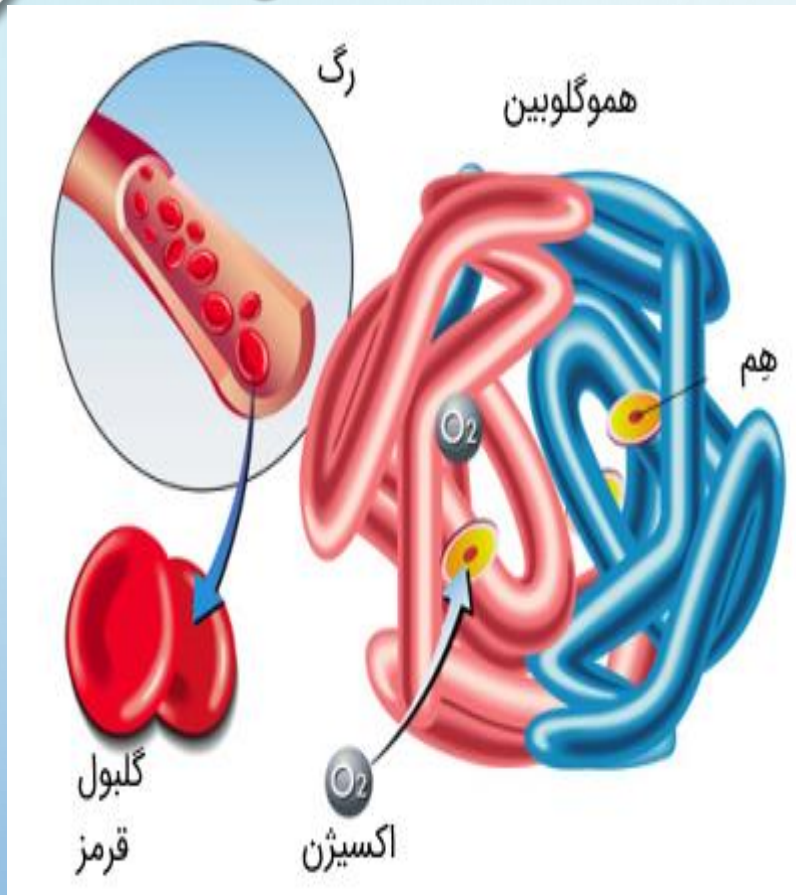
هماتوکریت (Hct)

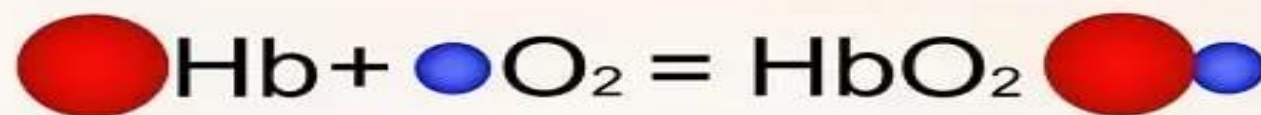
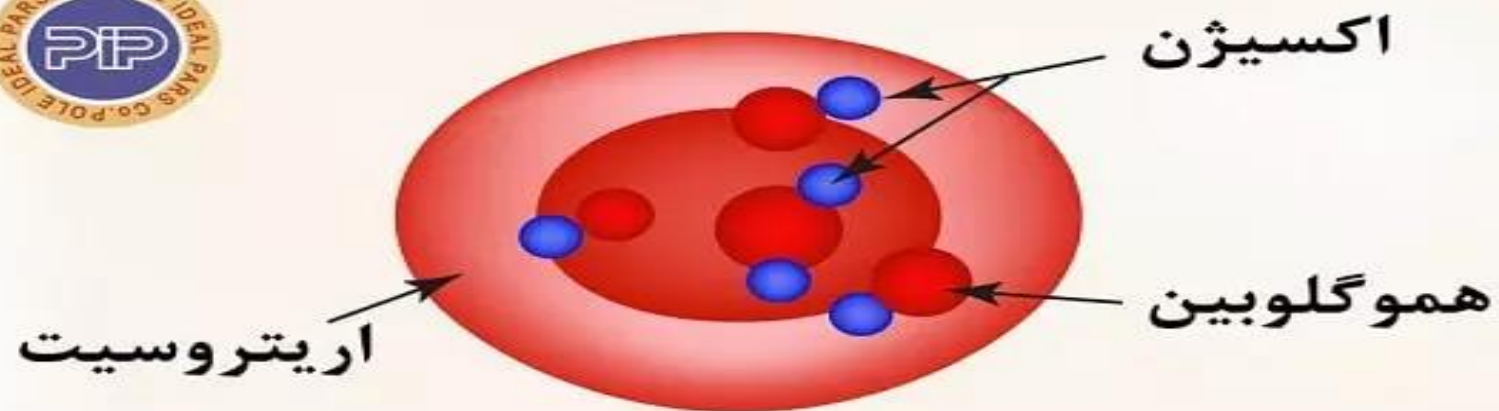


VG

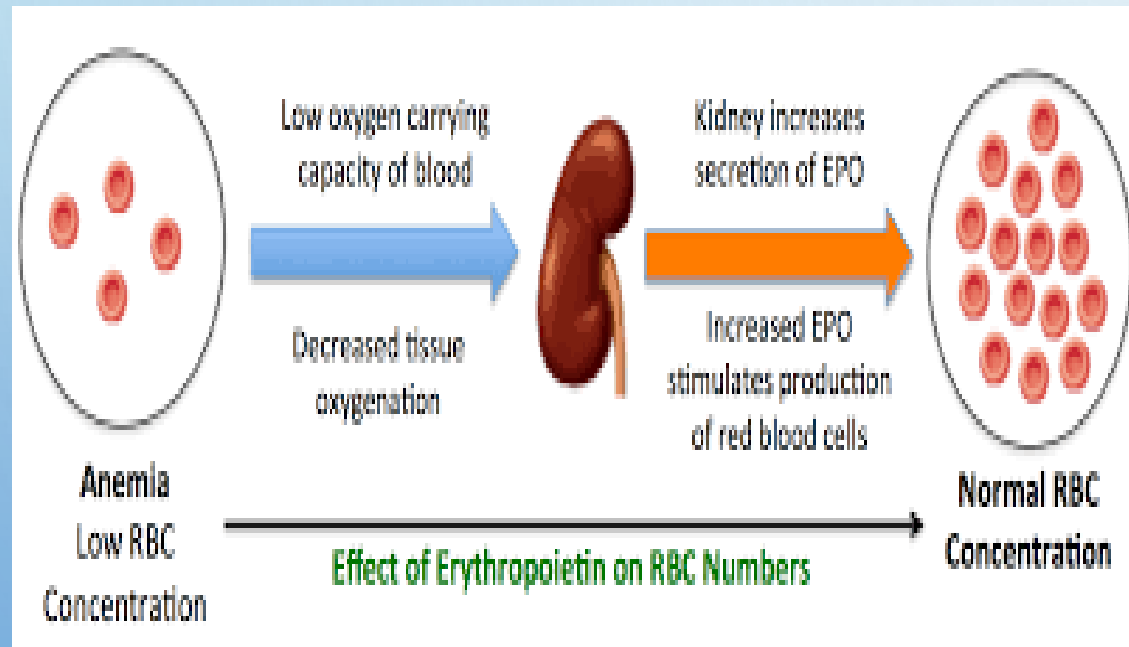
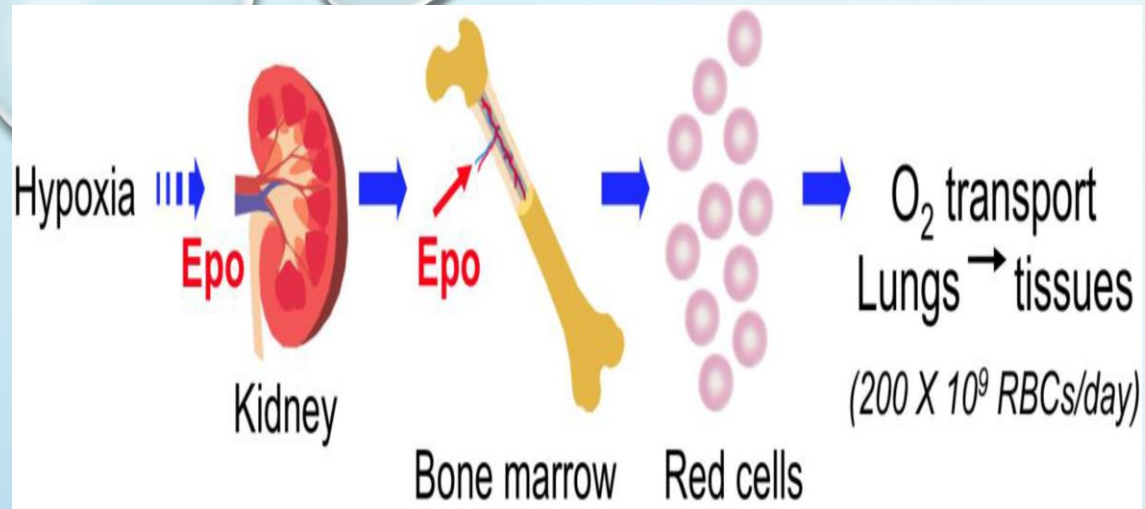
برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین «B_{۱۲}» و فولیک اسید نیز لازم است.

فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسیدند. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین «B_{۱۲}» وابسته است. این ویتامین فقط در غذاهای جانوری وجود دارد. البته در روده بزرگ مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود.





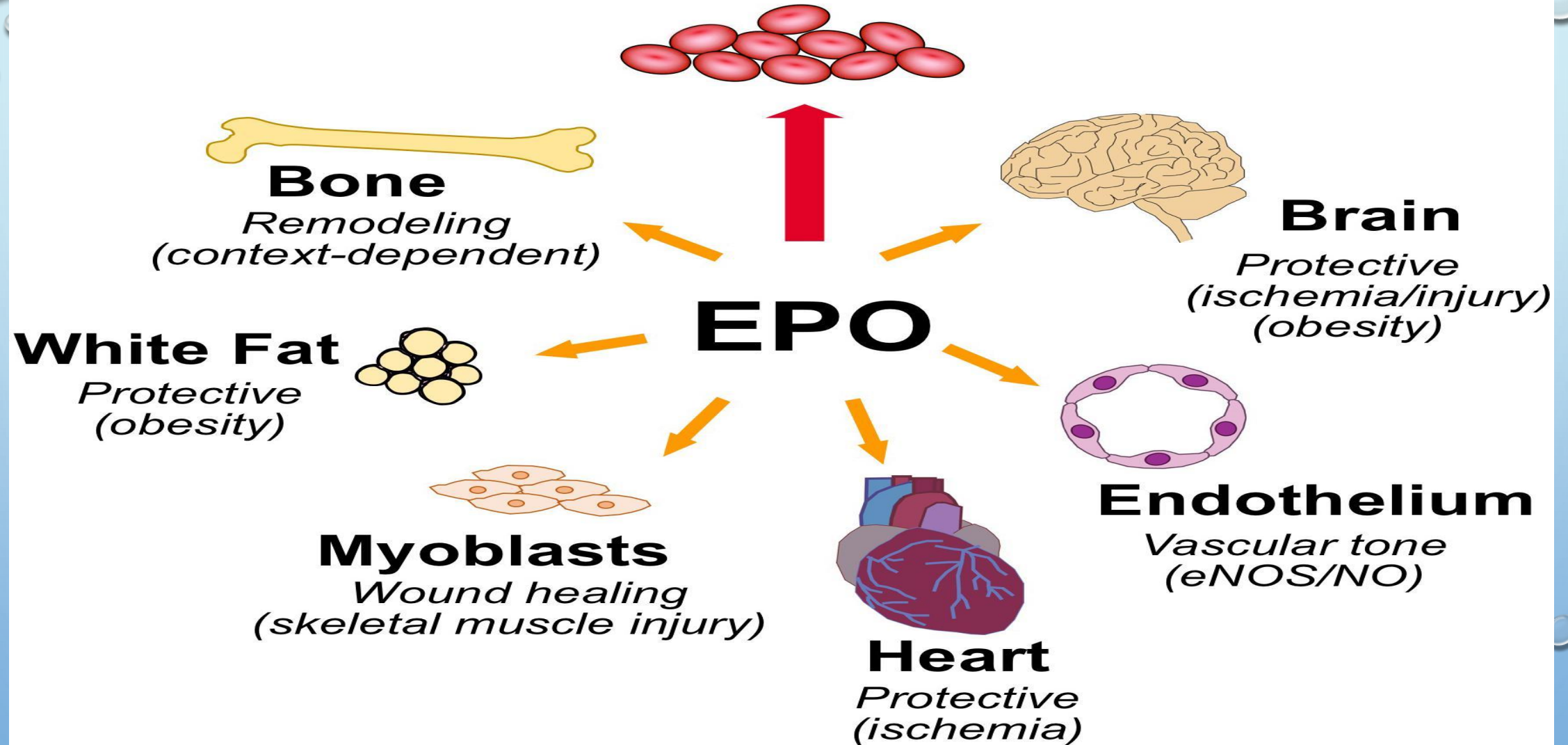
قرمز روشن - خون شریانی



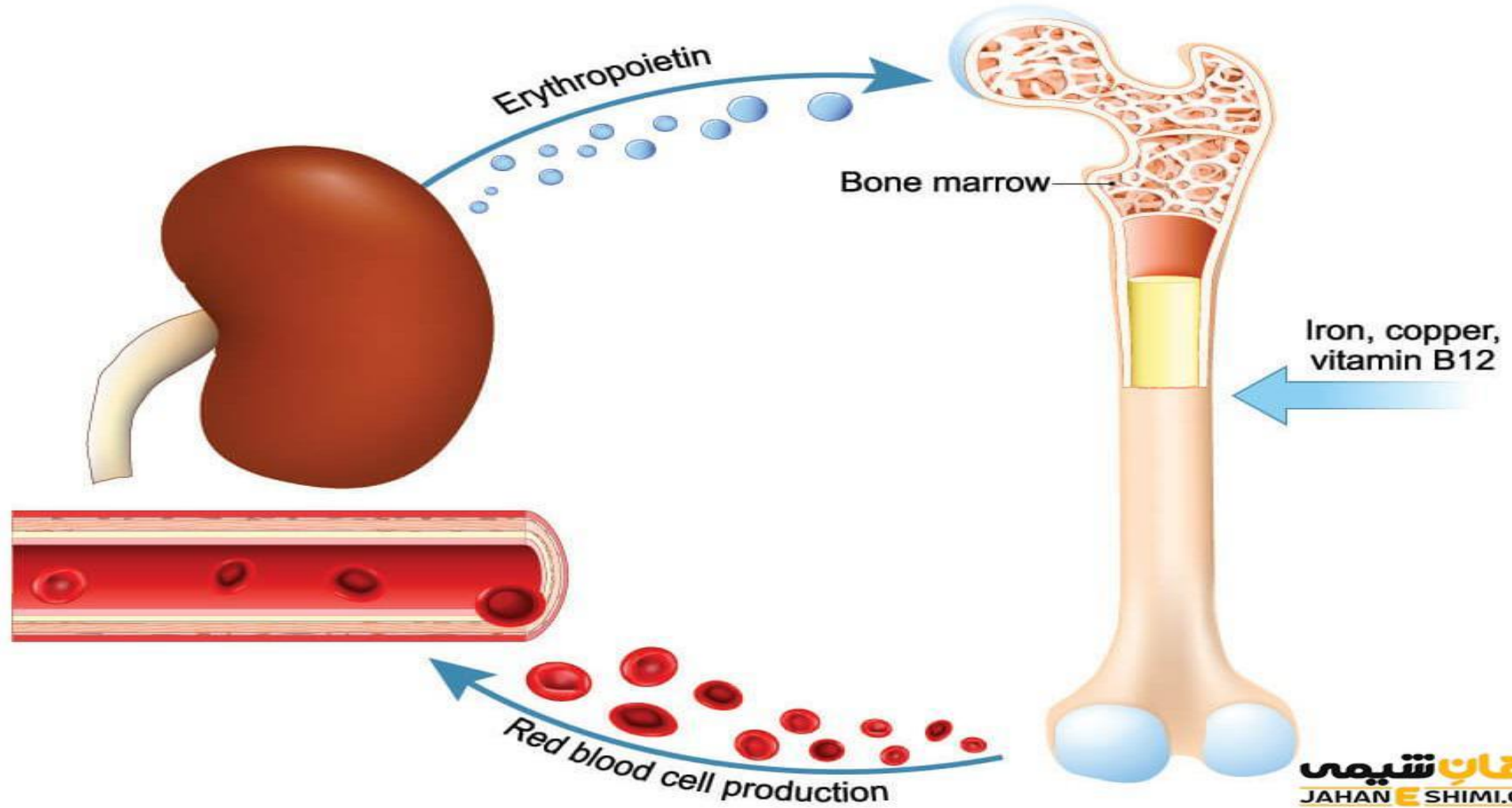
تنظیم تولید گویچه‌های قرمز: اگرچه تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن، فولیک اسید و ویتامین «B₁₂» وابسته است؛ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. این هورمون به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، این هورمون افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، ممکن است رخ دهد.

Red blood cells

Erythropoiesis



Erythropoietin



فعّالیت

– به نظر شما چرا در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند؟

– چرا غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرورفته دارد؟

– محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه‌های قرمز چه اهمیتی دارد؟

TYPES OF BLOOD CELLS

1. Red Blood Cells (Erythrocytes)



Helps in O₂ and CO₂ exchange

3. Platelets (Thrombocytes)



Helps in blood clotting

2. White Blood Cells (Leukocytes)



Neutrophil



Eosinophil



Basophil



Lymphocyte

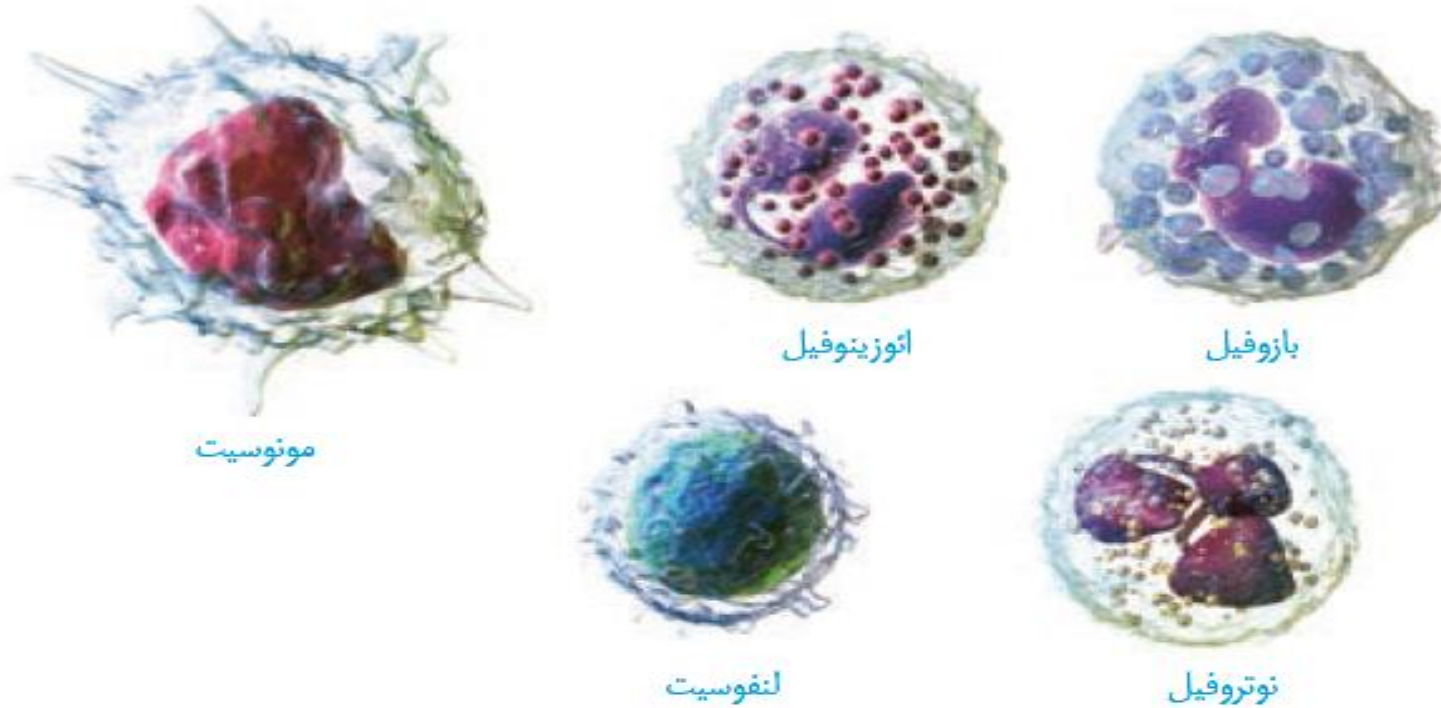


Monocyte

Fights against infections

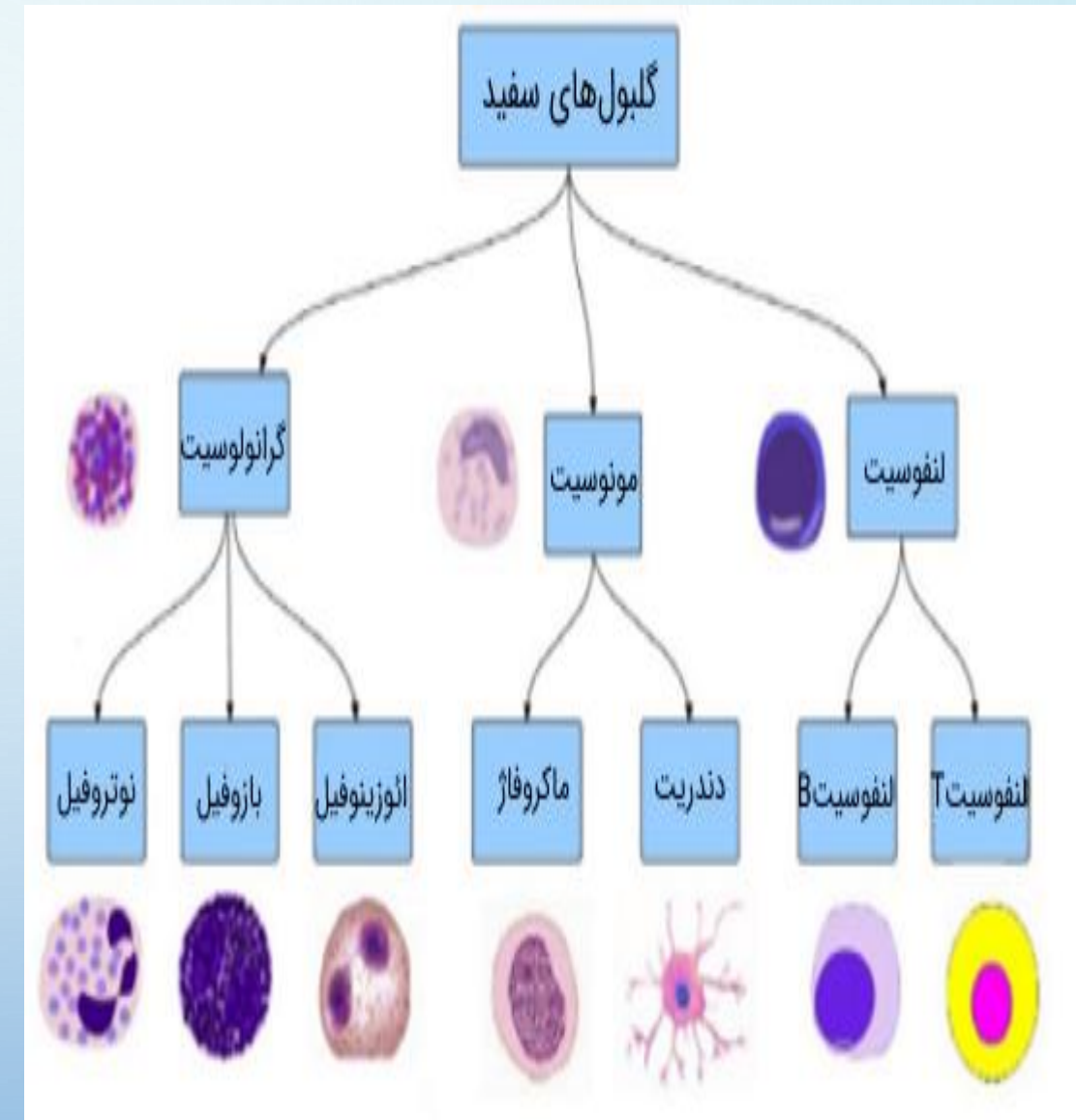
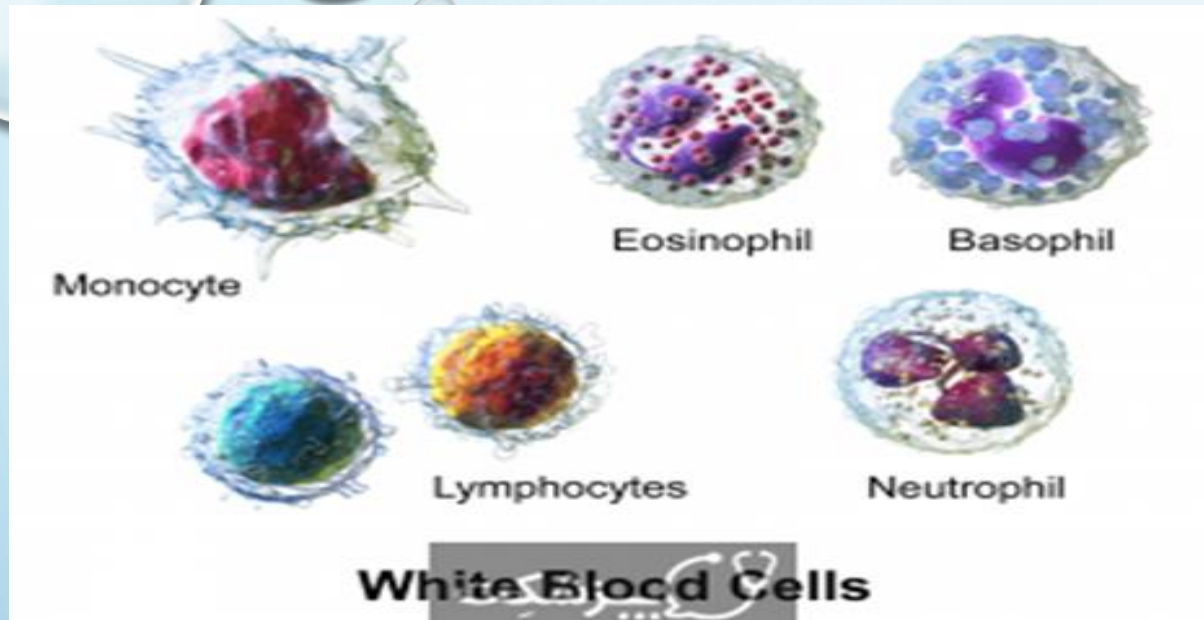
یاخته‌های خونی سفید

یاخته‌های خونی، که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند. نقش اصلی آنها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. این یاخته‌ها هسته دارند. انواع و ویژگی‌های آنها را در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۹- یاخته‌های خونی سفید

- ۱- بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره
- ۲- ائوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت
- ۳- نوتروفیل: هسته چند قسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز
- ۴- مونوسیت: هسته تکی خمیده یا لوبیایی - سیتوپلاسم بدون دانه
- ۵- لنفوسیت: هسته تکی گرد یا بیضی - سیتوپلاسم بدون دانه



LEUKOCYTES

AGRANULAR



Lymphocyte



Monocyte

GRANULAR



Eosinophil

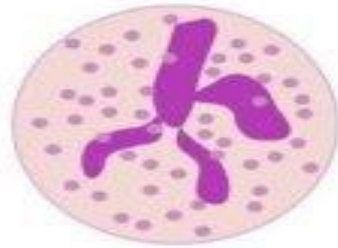


Basophil



جهان شبیمی
JAHANESHIMI.COM

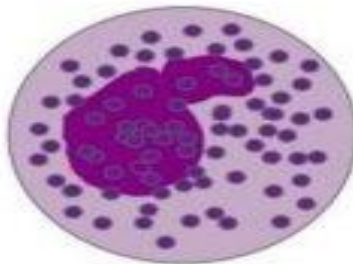
گرانولوسیت ها



۱- نوتروفیل

وظیفه

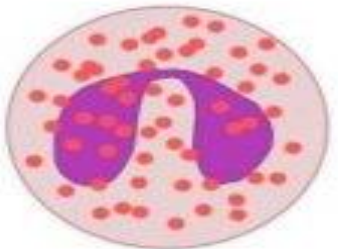
بیگانه خواری



۲- بازوفیل

وظیفه

از لخته شدن نامتناسب
جلوگیری می کنند



۳- ائوزینوفیل

وظیفه

در پاسخ آلرژیک و نقش
دارند.

انواع

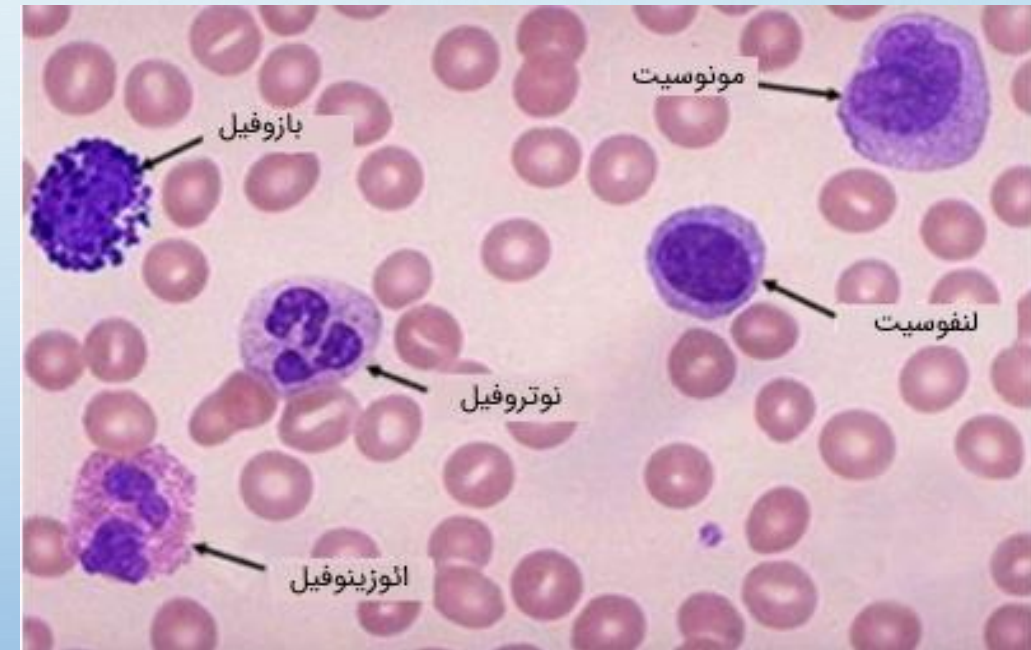
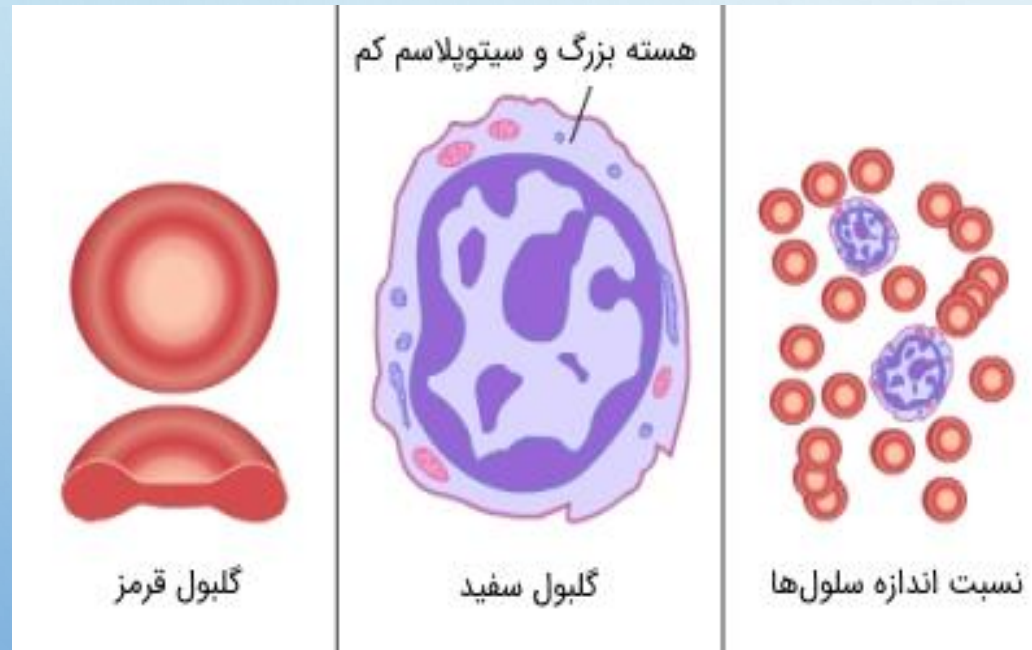
آرسان، طبیب

فعالیت

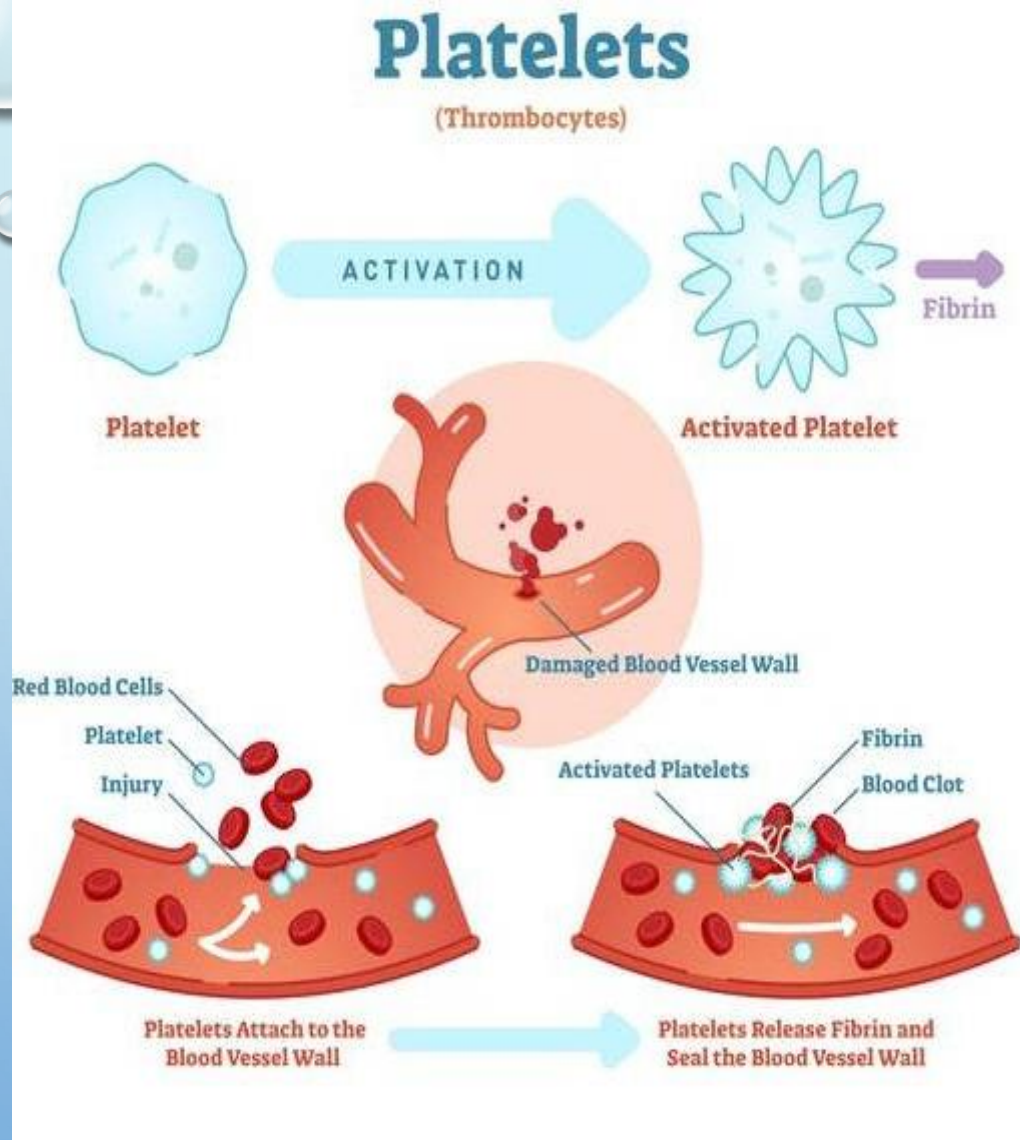
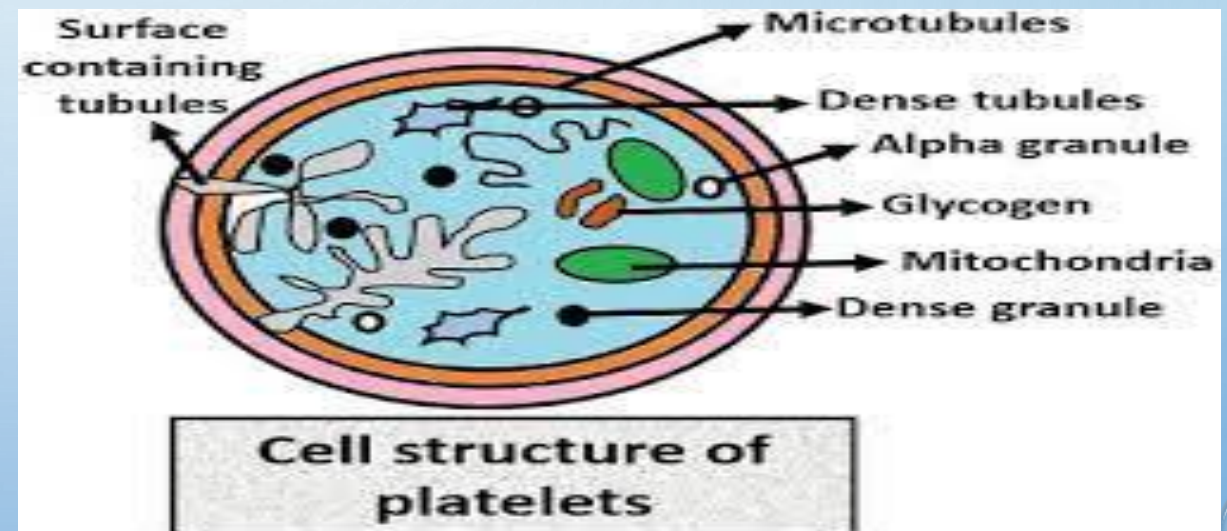
مشاهده یاخته های خونی قرمز و سفید

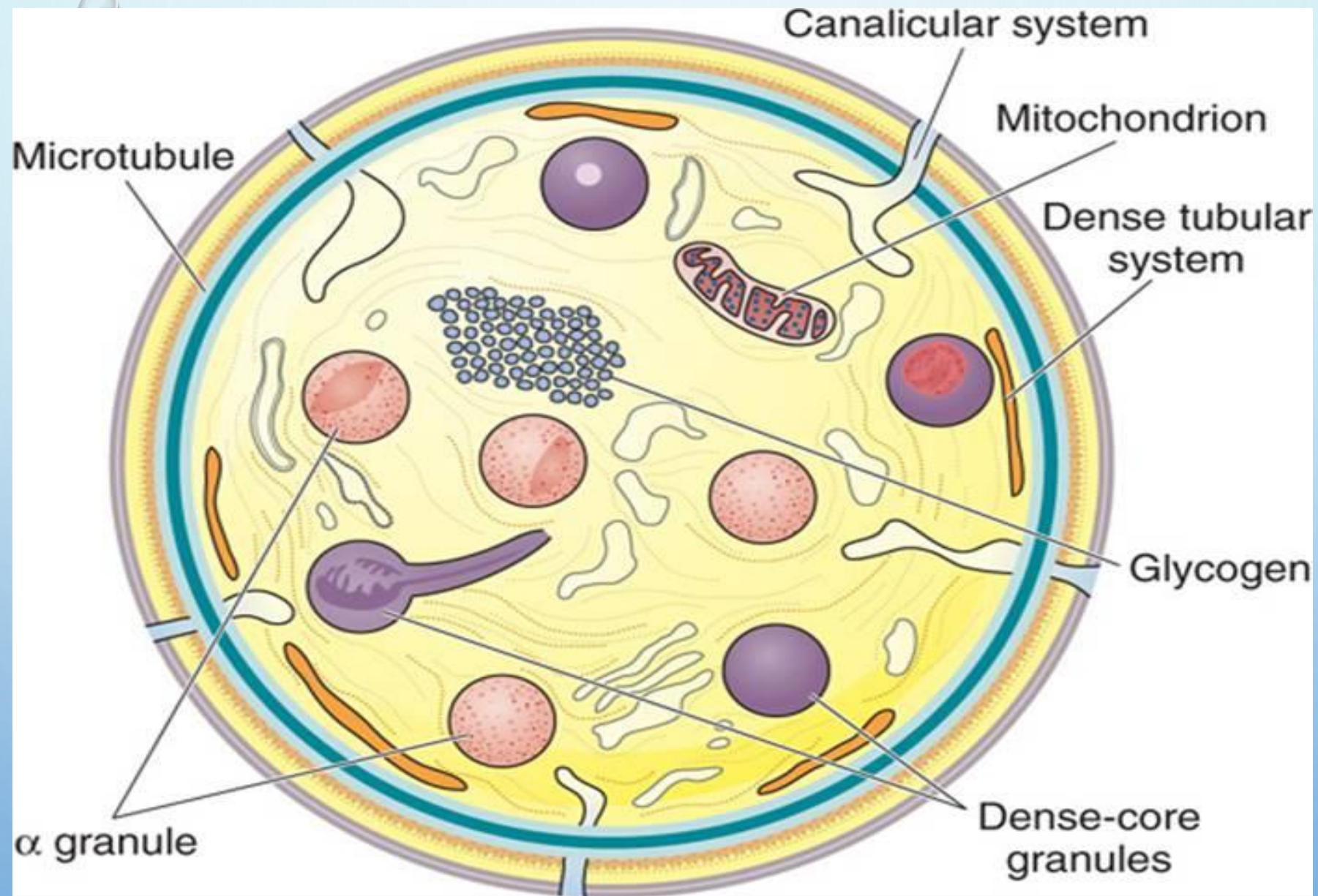
- با کمک معلم و رعایت نکات ایمنی، گسترش خونی تهیه کنید.
- در صورتی که امکانات لازم برای رنگ آمیزی یاخته های خونی در آزمایشگاه شما وجود دارد، گسترش خونی تهیه شده را رنگ آمیزی کنید.
- همچنین می توانید از نمونه های آماده یاخته های خونی که رنگ آمیزی شده اند، نیز استفاده کنید و انواع یاخته های خونی را با استفاده از میکروسکوپ در آن تشخیص دهید.

تعداد یاخته های خونی و گرده ها در میلی متر مکعب خون	
RBC	$5-6 \times 10^6$
WBC	$6-7 \times 10^3$
PLT	250×10^3



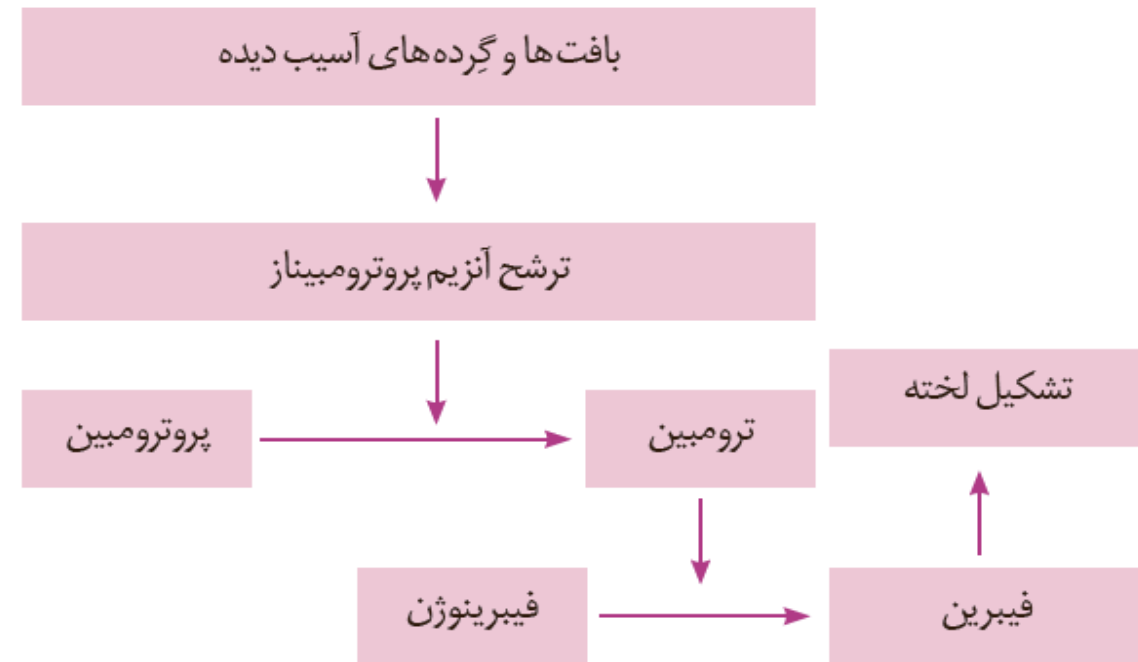
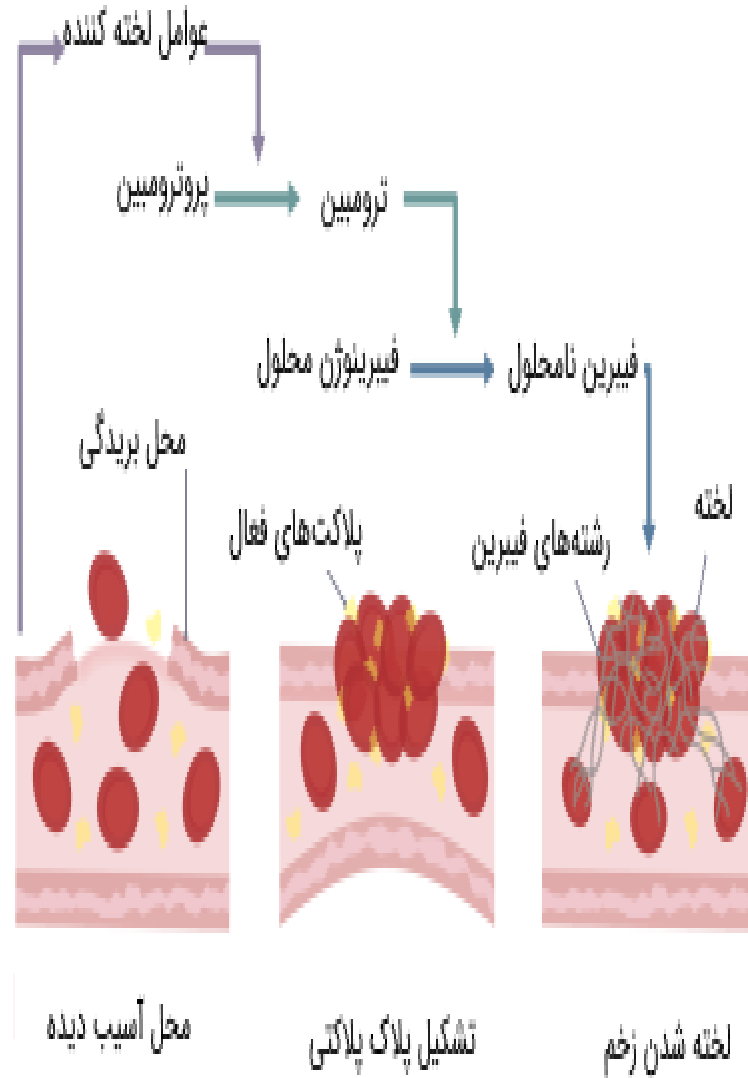
گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند. گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند (شکل ۱۷). درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارند. گرده‌ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. در خون‌ریزی‌های محدود، که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد.





در خون ریزی های شدیدتر، گِرده ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آنها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین های خونا ب مثل فبرینوژن، لخته را ایجاد می کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خون ریزی را می گیرد (شکل ۲۰). وجود ویتامین K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

مراحل انعقاد خون با کمک گِرده ها و عوامل انعقادی دیگر را در نمودار زیر می بینید.



PT (Prothrombin Time)

در آزمایش خون

آزمایش PT

(Prothrombin Time)

یکی از آزمایش‌های تعیین‌کننده سلامت گرده‌ها و چگونگی عمل آنها در انعقاد خون، آزمایش PT یا زمان پروترومبین است که در آن، زمان لازم برای انعقاد خون را می‌سنجند.

PT طبیعی تقریباً ۱۲ ثانیه است. اگر این مدت در فردی کم یا زیاد باشد میزان گرده یا کارکرد آنها طبیعی نیست. در استفاده از داروهای ضد انعقاد مثل وارفارین نیز معیار سنجش تأثیر دارو، تعیین PT شخص است که از روی آن میزان دارو را تغییر می‌دهند.

شماره پذیرش ۵ - ۳۹۹۰

تاریخ گزارش ۹۶/۰۵/۲۳

صفحه 2

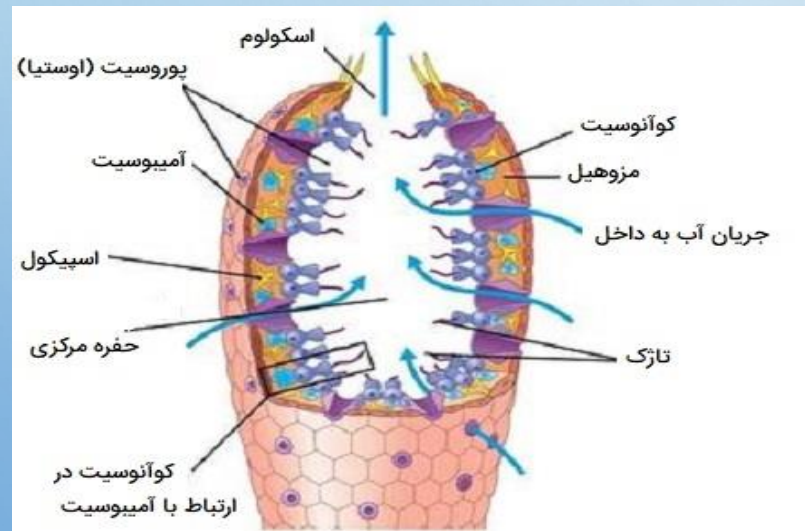
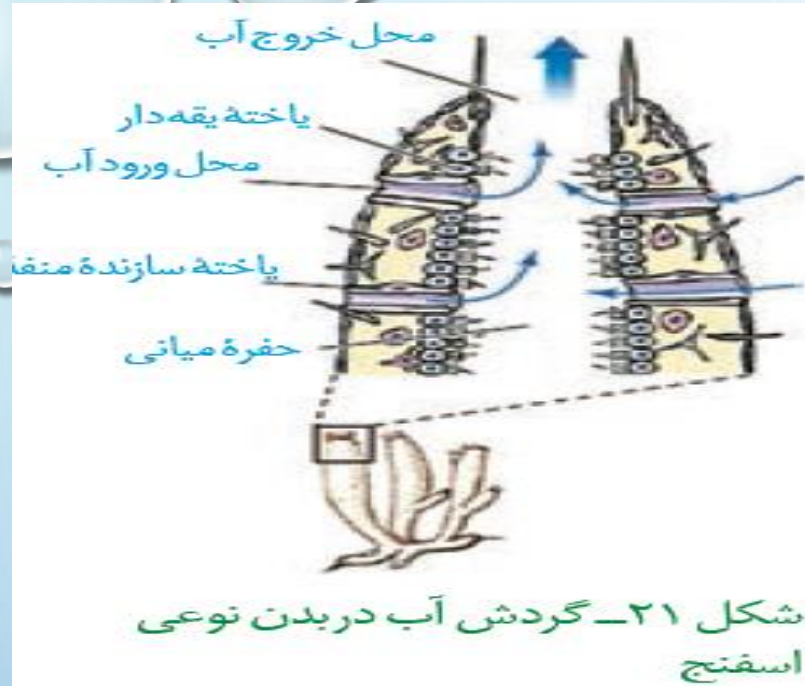
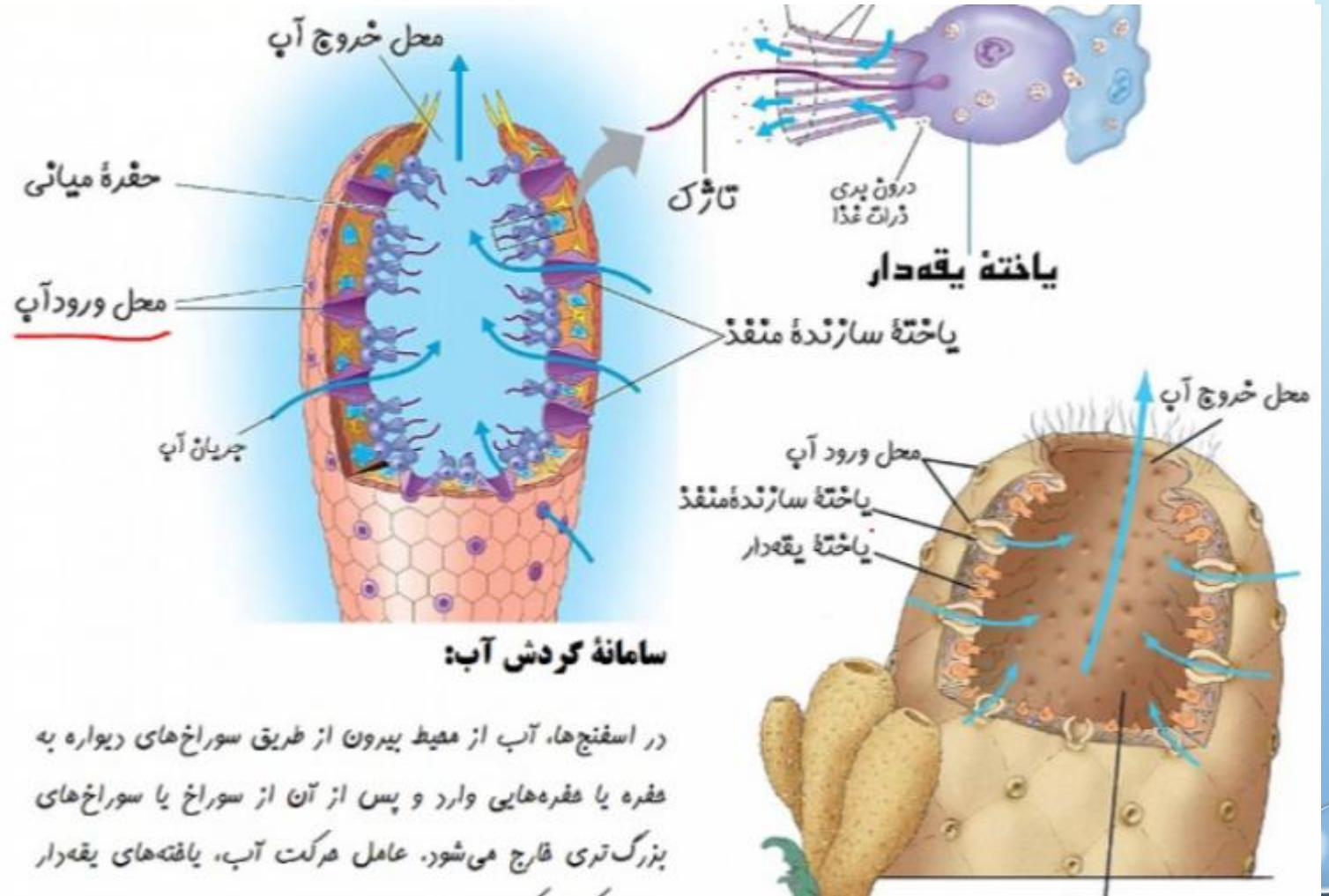
Hematology		Specimen : Blood		
Test		Result	Unit	Normal
PT	PT.Patient	12	Sec	11-13
	PT.Contorol	12	Sec	11 - 13
	INR	1	Ratio	1 - 1.3
PTT		35	Sec	19 - 36

تنوع گردش مواد در جانداران

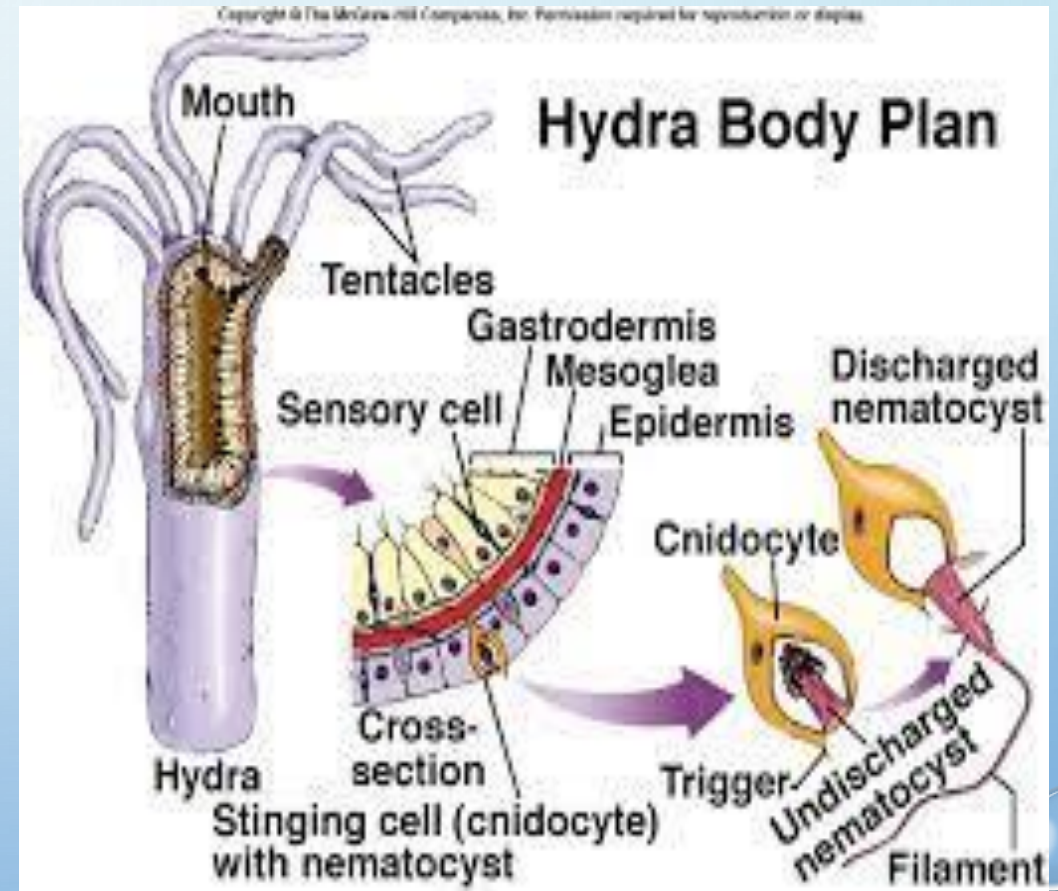
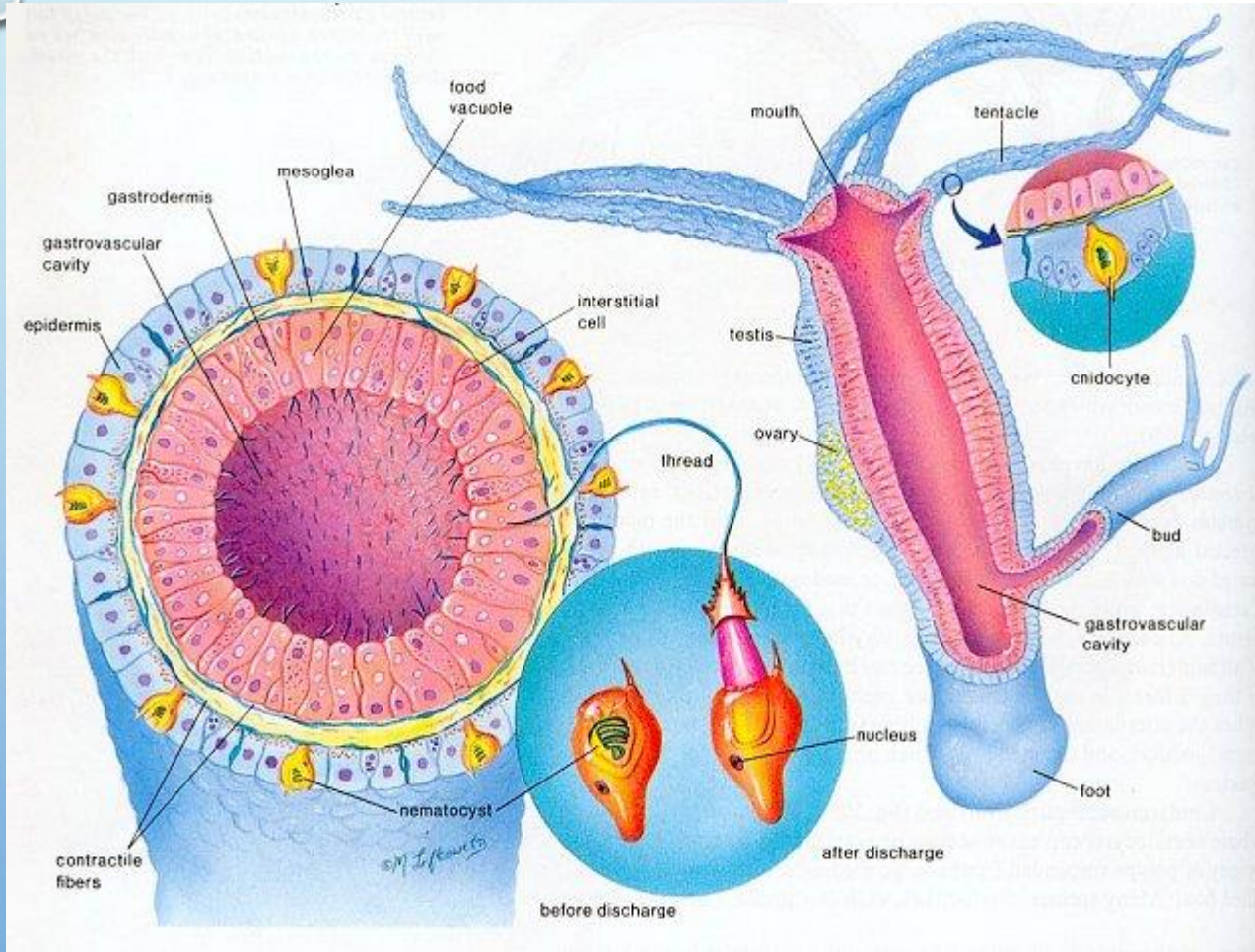
گفتار ۴

در تک یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آنها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به صورت‌های زیر است:

سامانه گردش آب: در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند (شکل‌های ۲۱ و ۲۲).

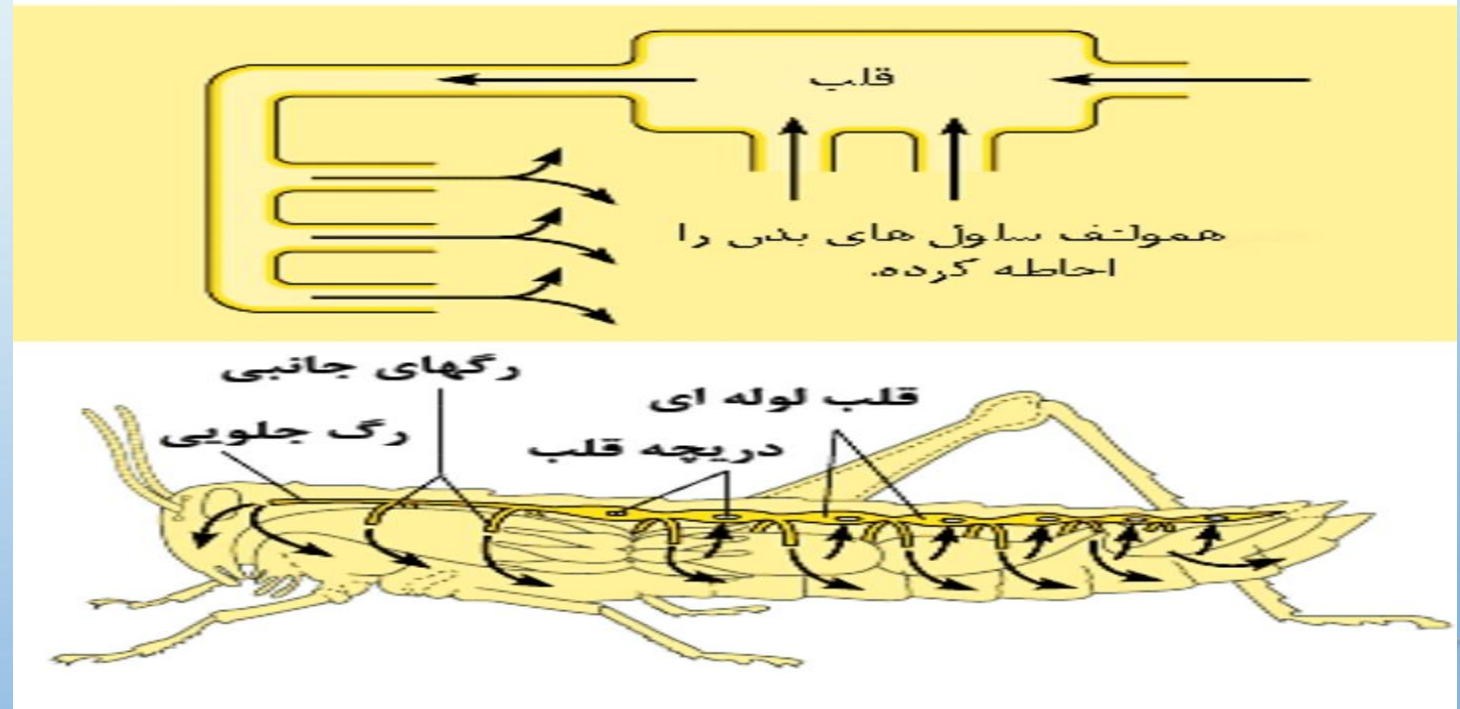
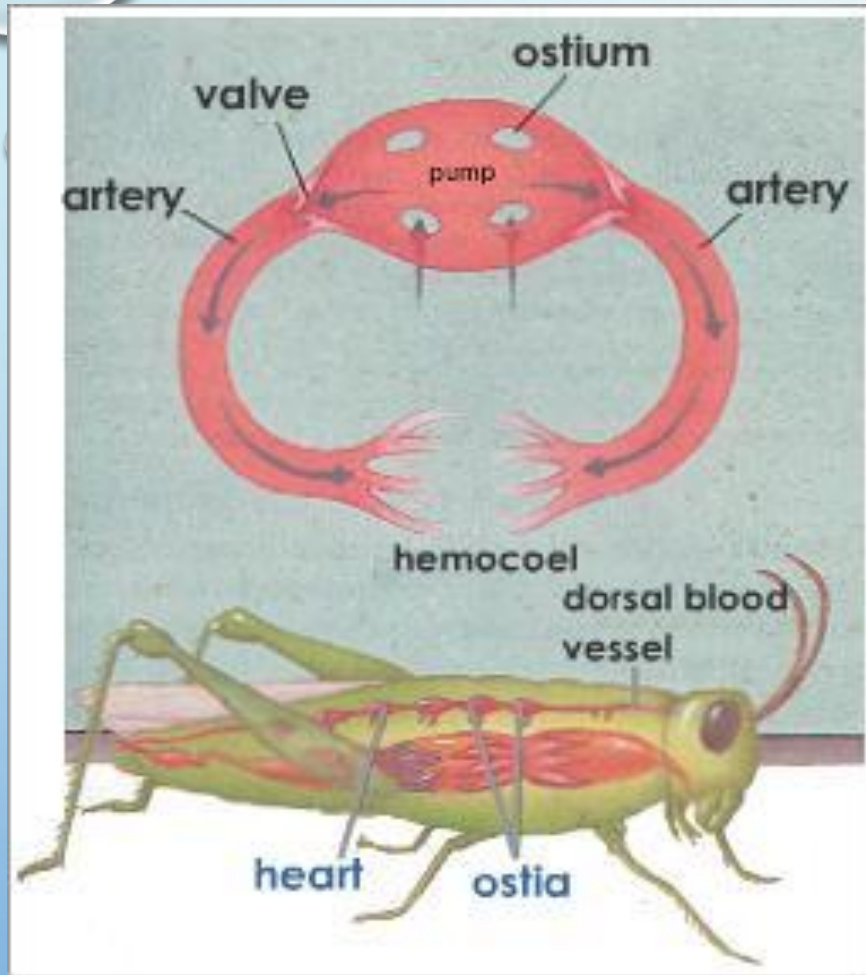


حفره گوارشی: حفره گوارشی در هیدر پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.



در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود.

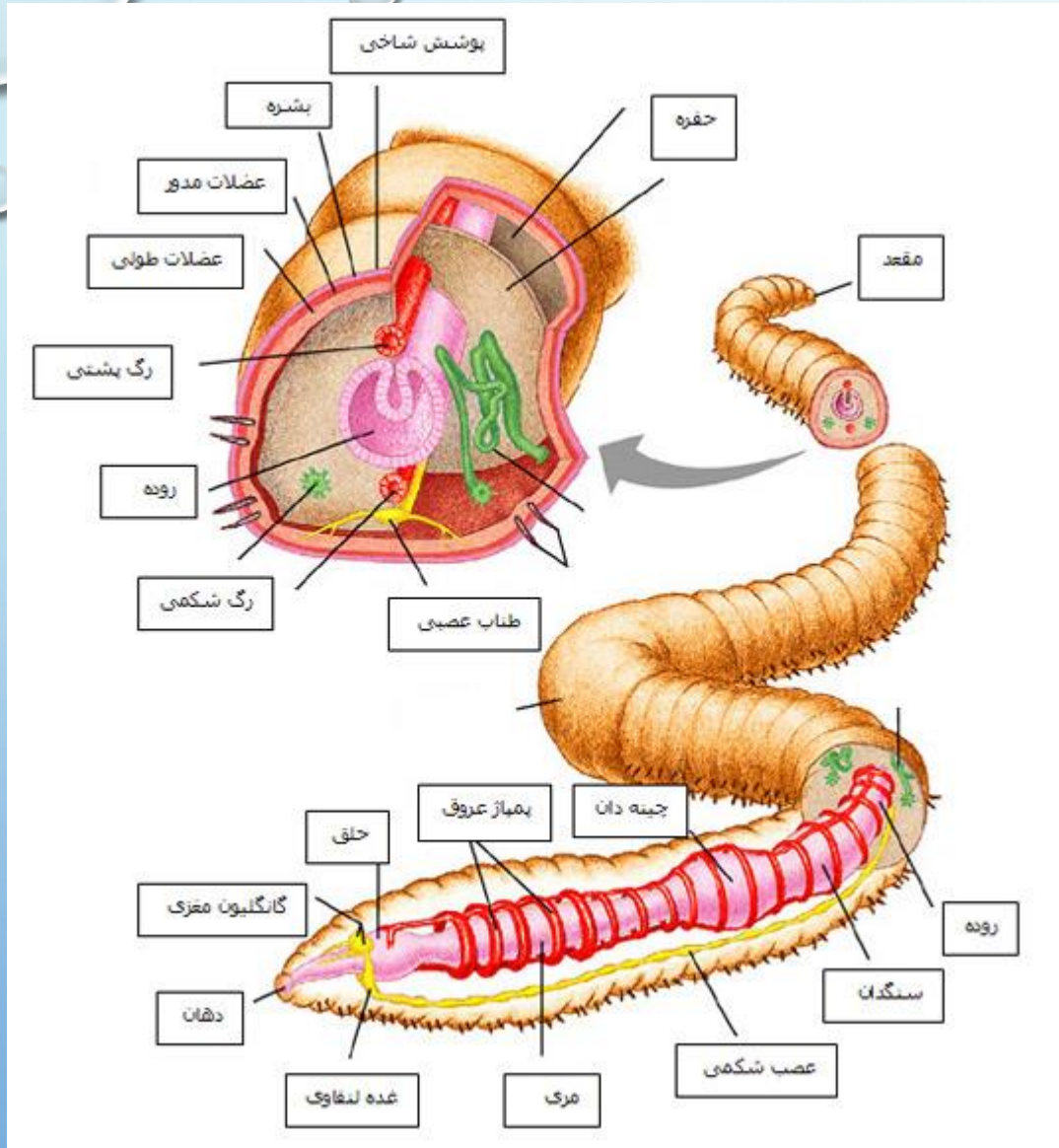
سامانه گردش باز: قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین‌یاخته‌های بدن آنها وارد می‌شود و در مجاورت آنها جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

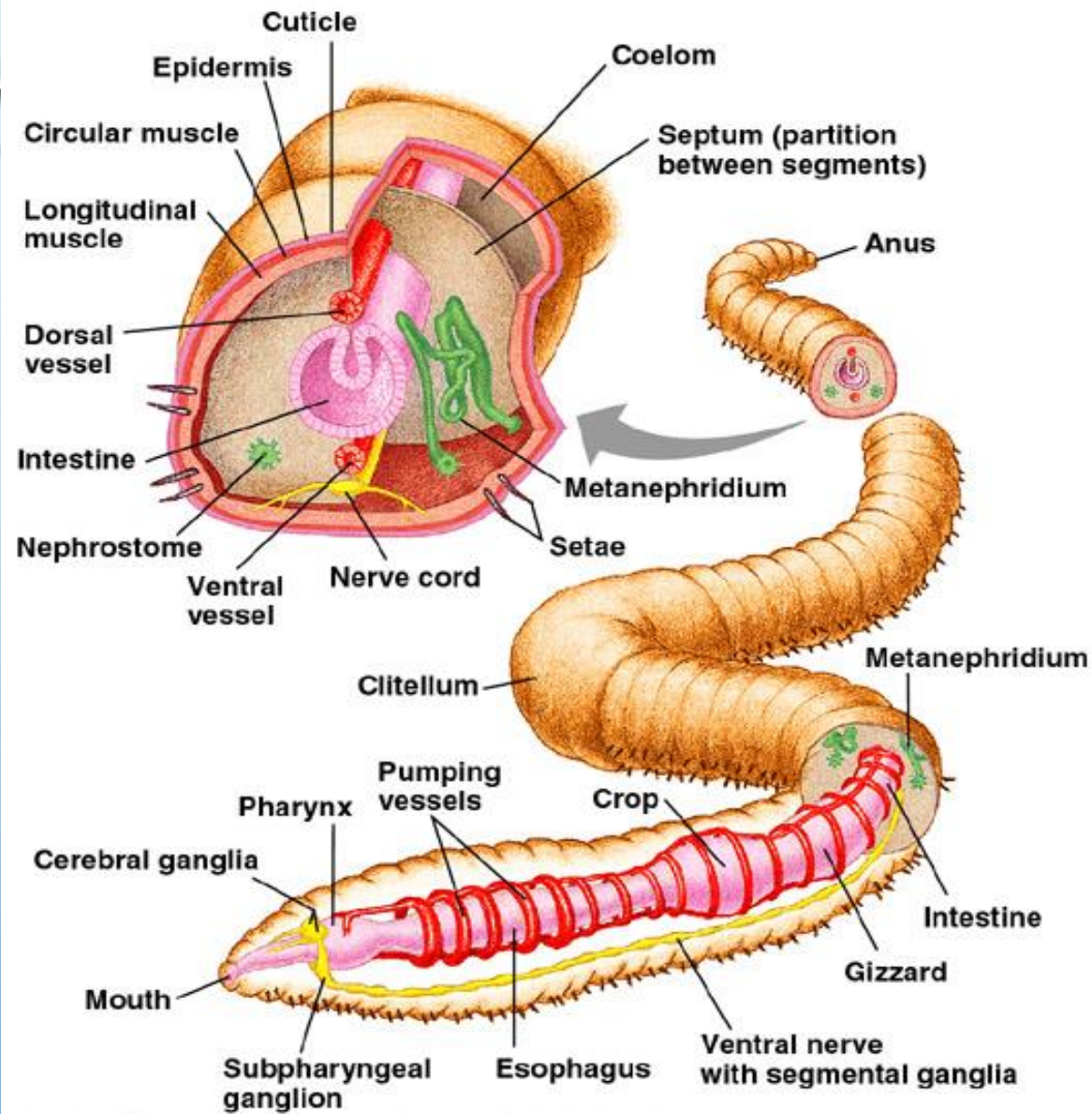


سامانه گردش بسته: ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم‌خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند (شکل ۲۳).

تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست (شکل ۲۴).

در گردش مضاعف، که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند.





Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

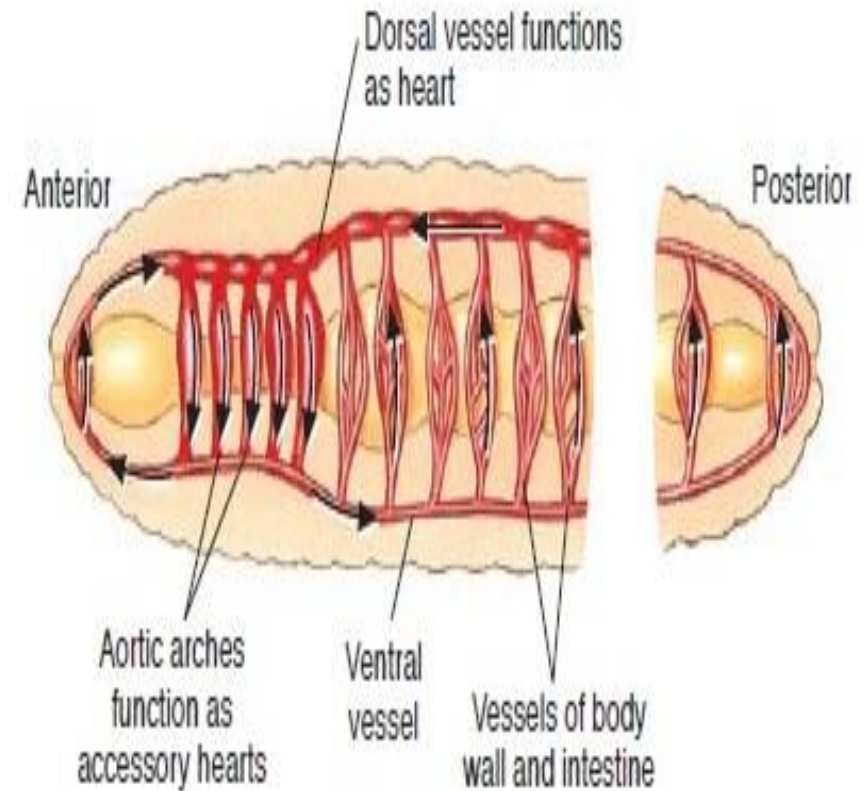


Figure 31.7

Blood flow through the closed vascular system of an earthworm.



سامانه گردش باز



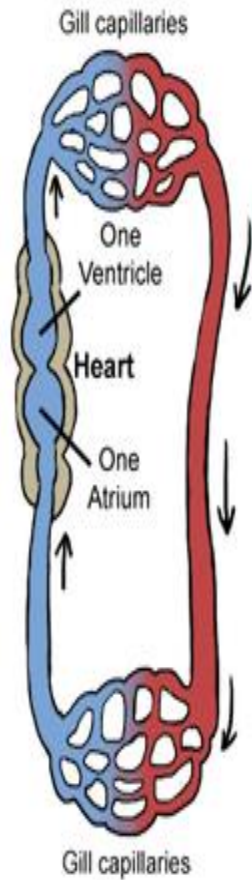
سامانه گردش بسته



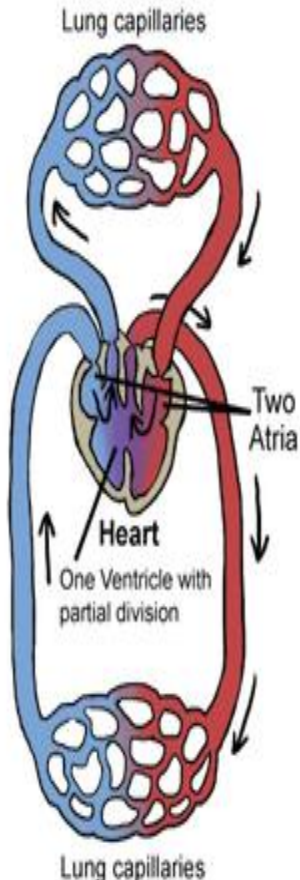
شکل ۲۳- مقایسه سامانه گردش باز
و بسته در کرم خاکی و ملخ

سیستم گردش ساده

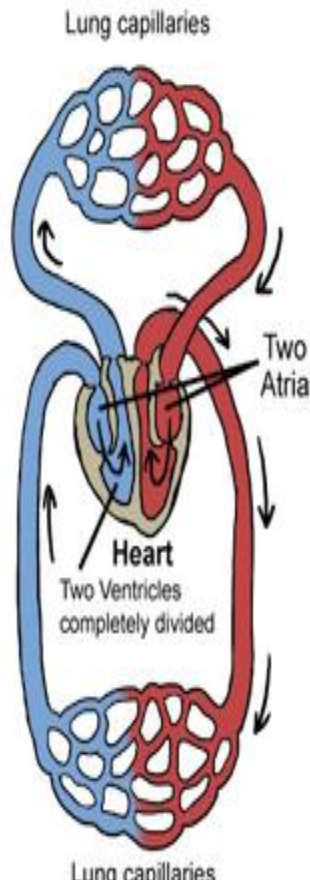
سیستم گردش مضاعف



ماهی



دوزیست

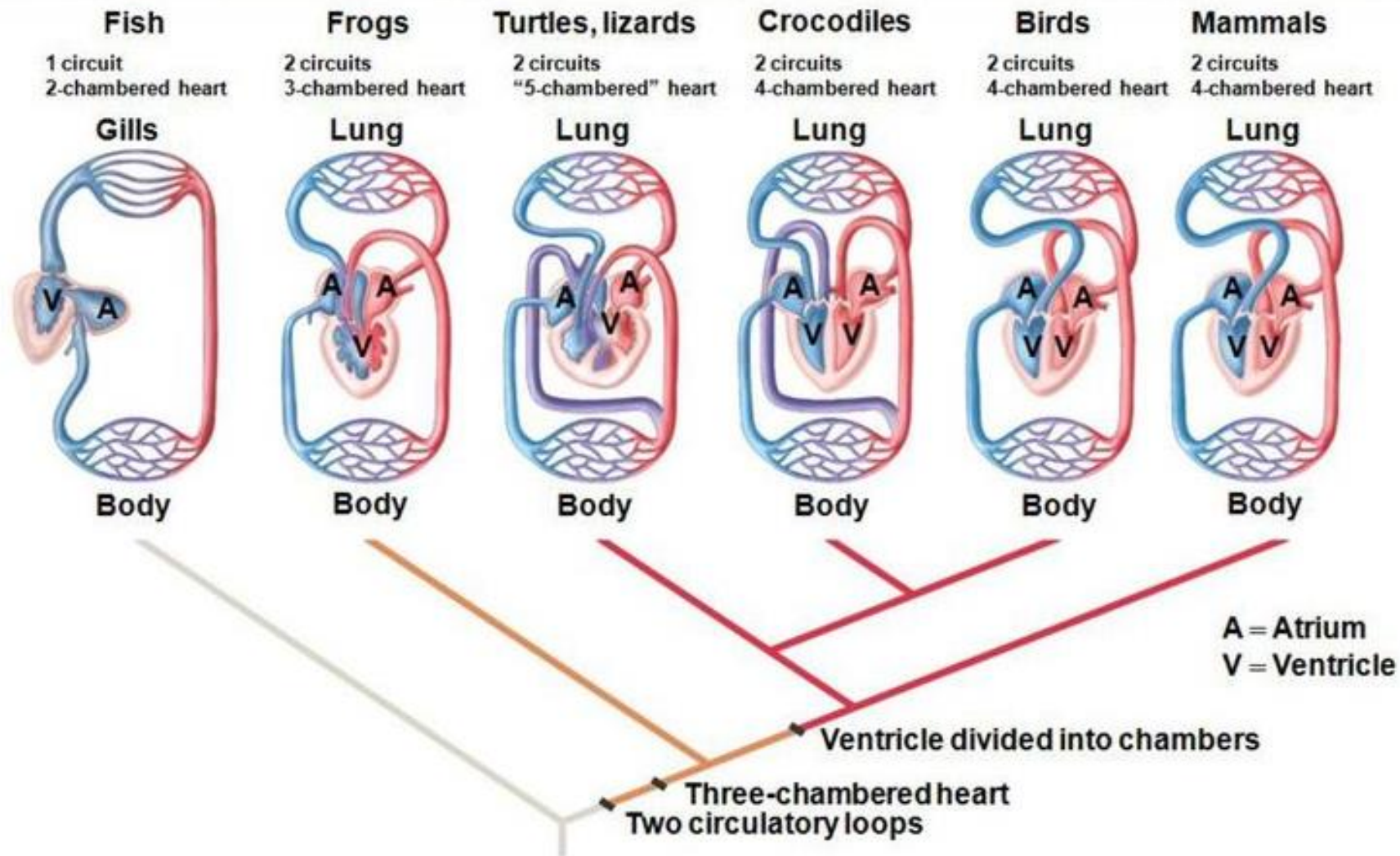


پستانداران

تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست (شکل ۲۴).

در گردش مضاعف، که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند.

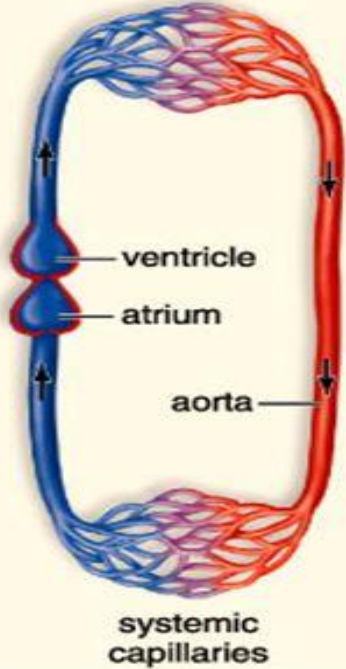
Comparative Anatomy of Vertebrate Hearts



Vertebrate Circulation



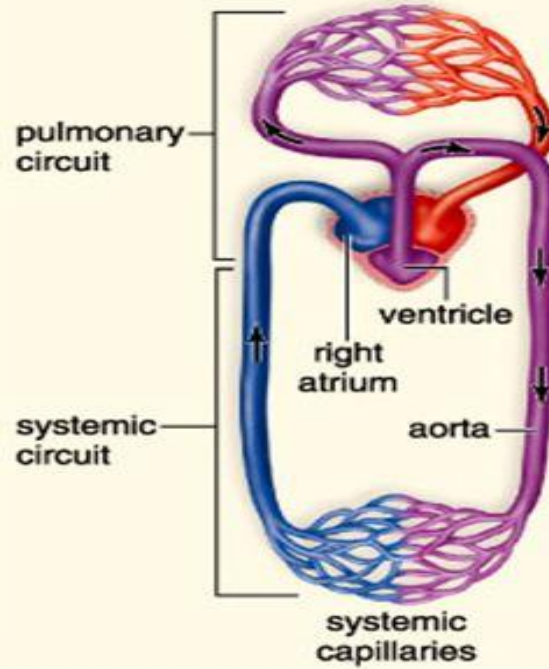
gill capillaries



a. Fishes



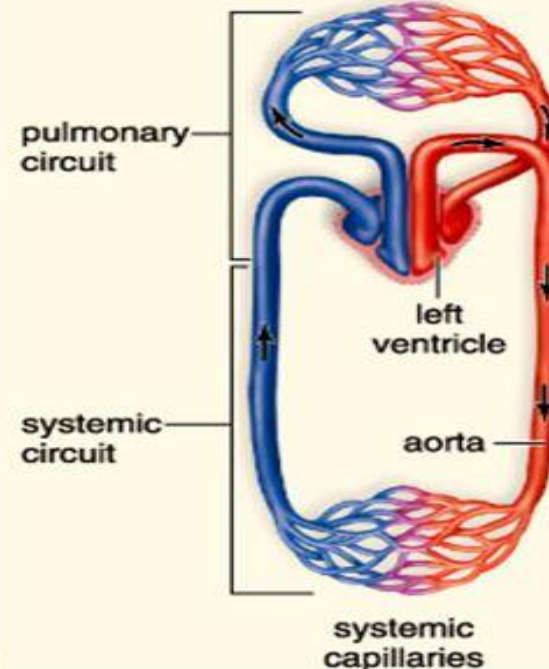
pulmonary capillaries



b. Amphibians and most reptiles

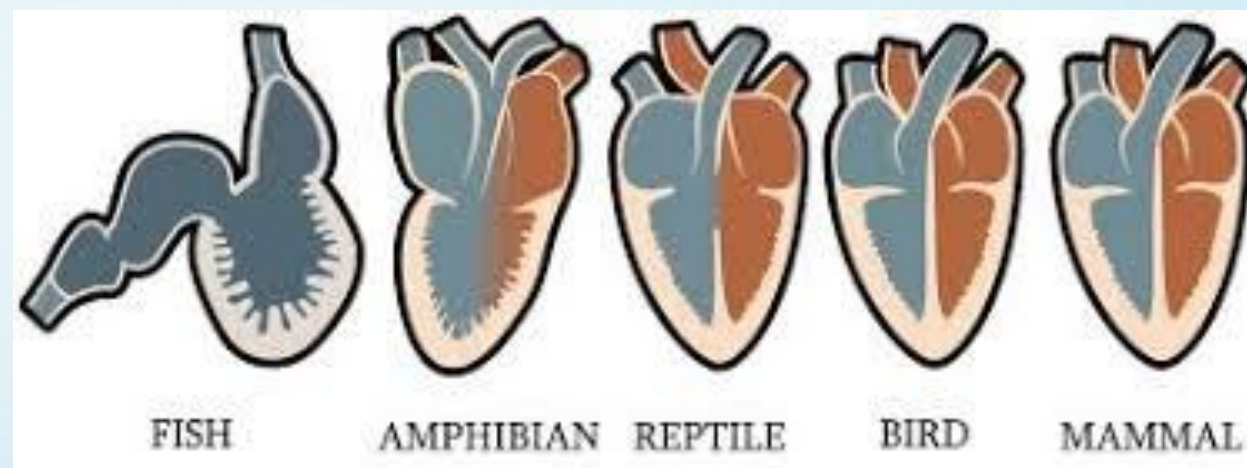
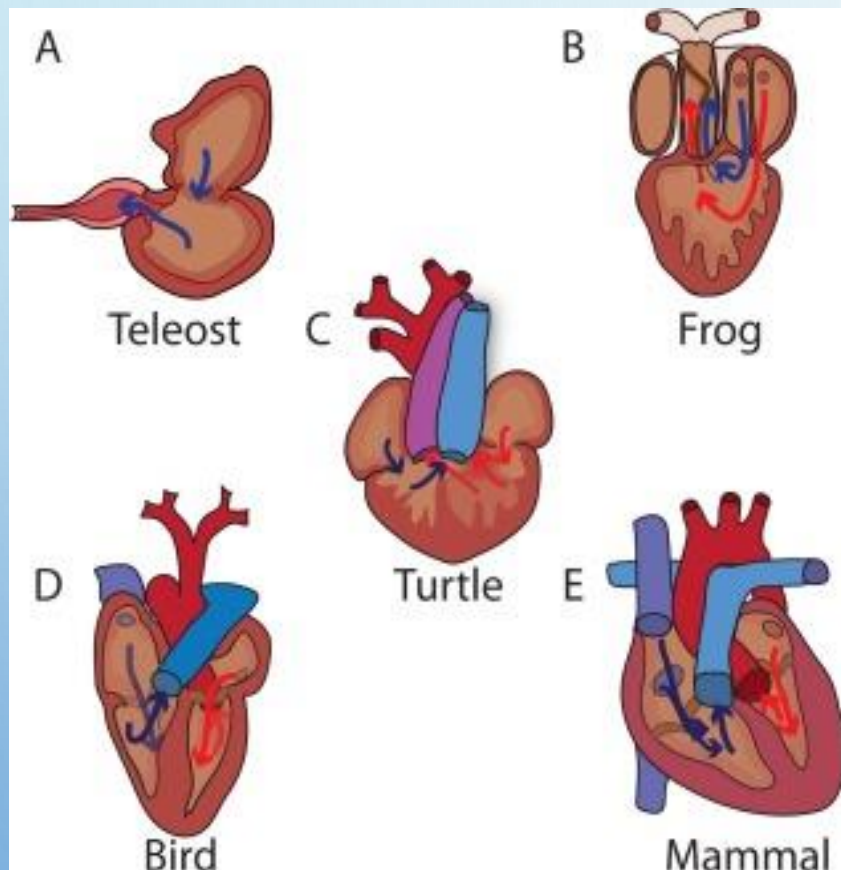


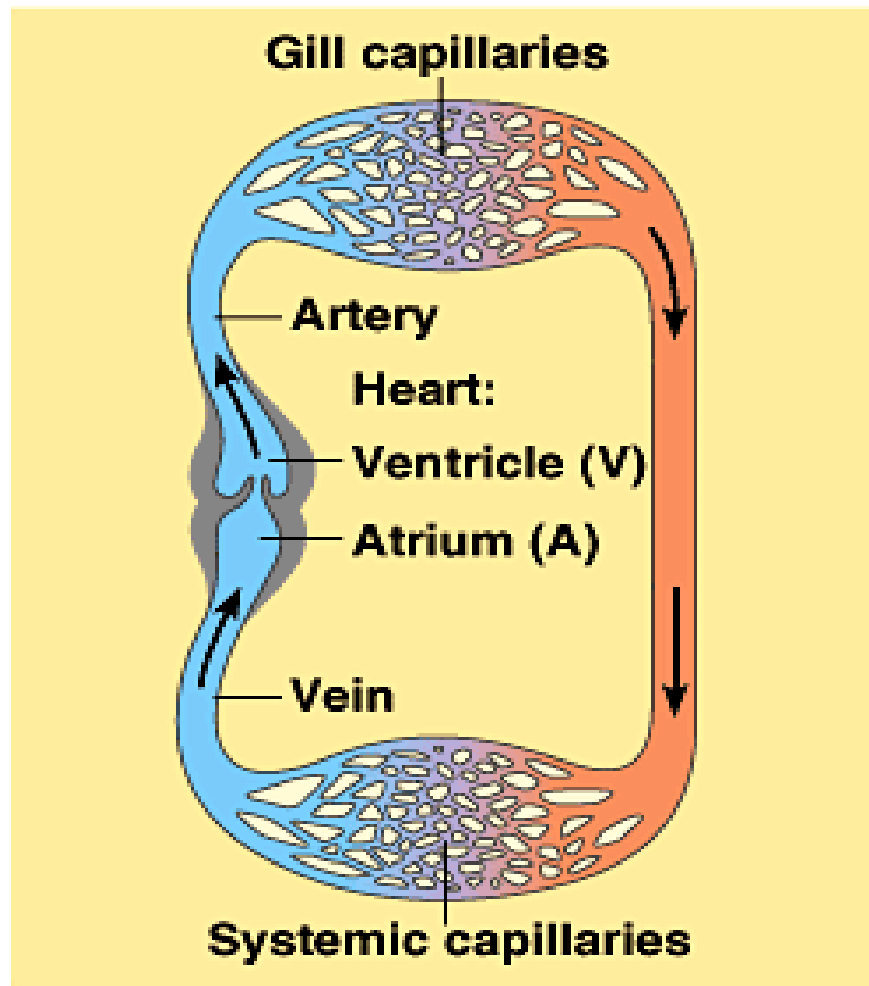
pulmonary capillaries



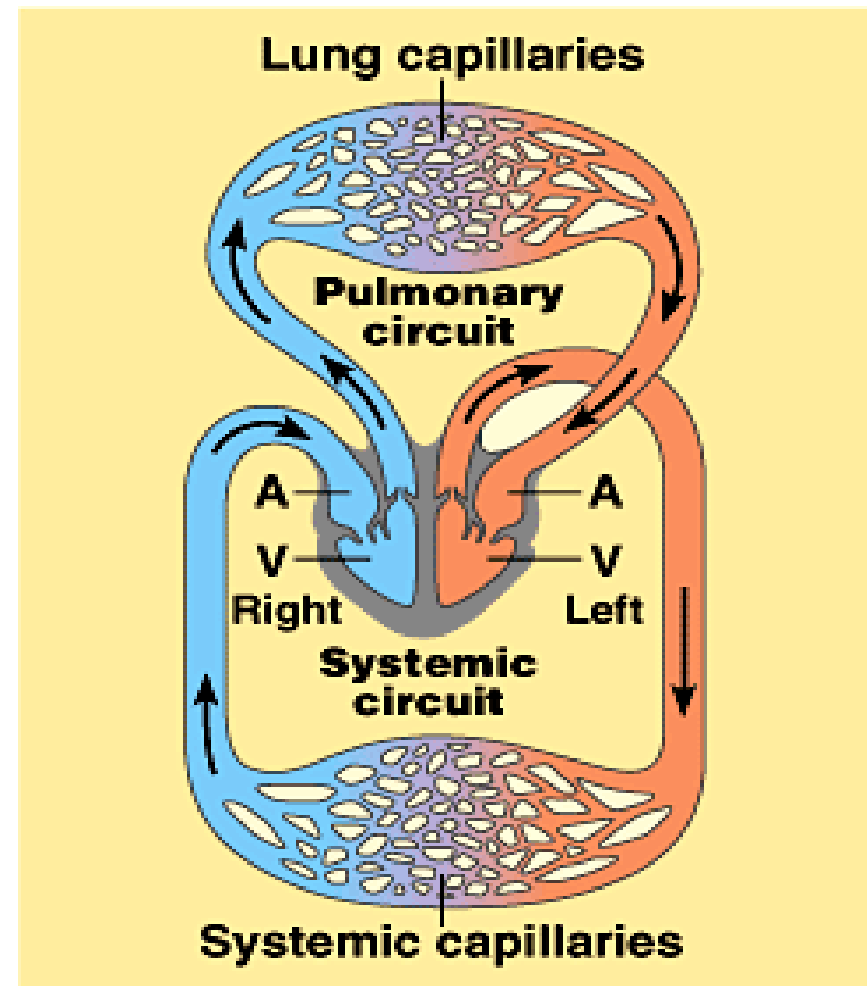
c. Some reptiles; birds and mammals

■ O₂-rich blood
■ O₂-poor blood
■ mixed blood





(a) Fish

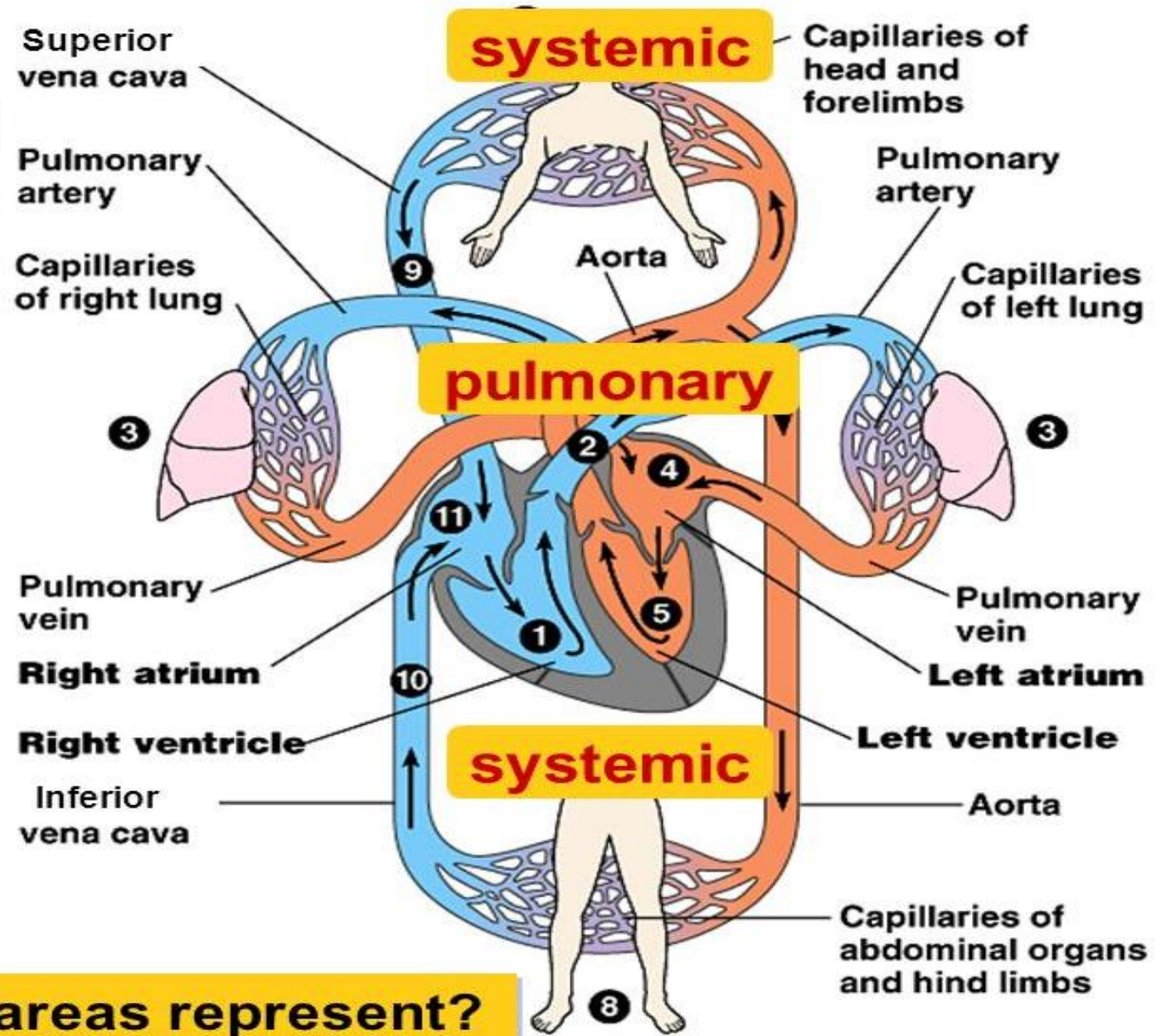
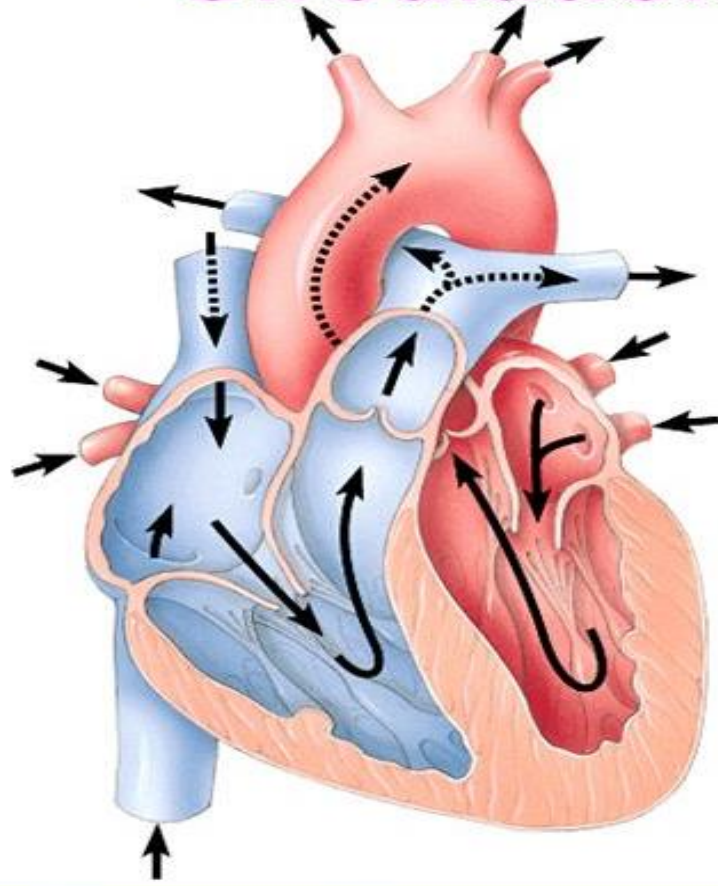


(c) Mammal

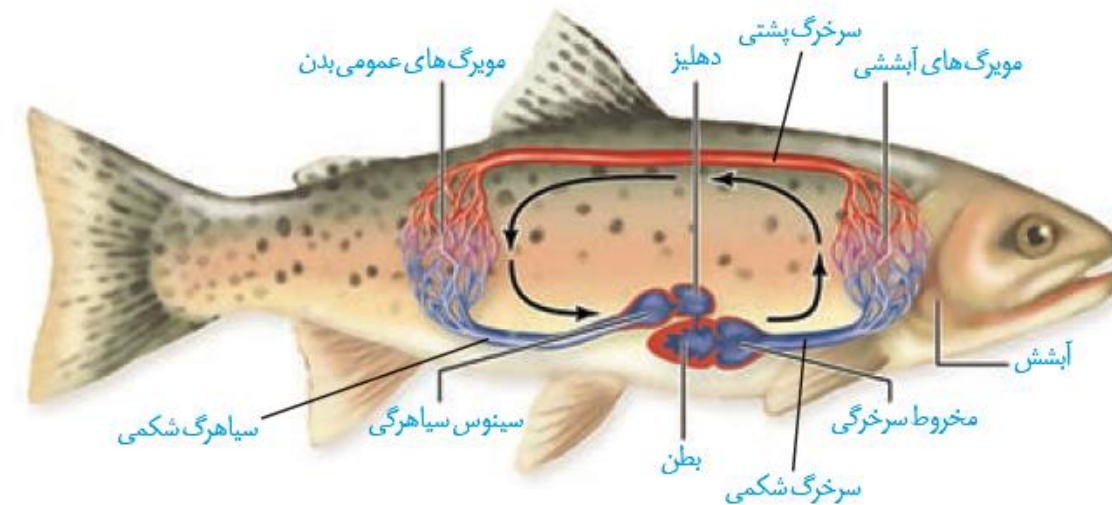
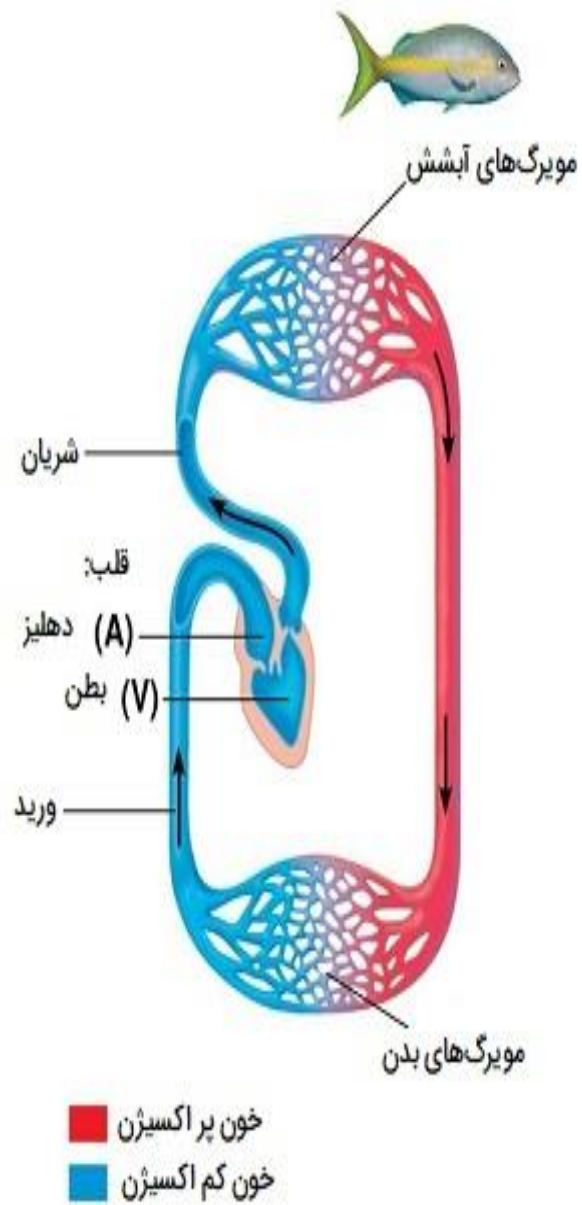
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Day 2

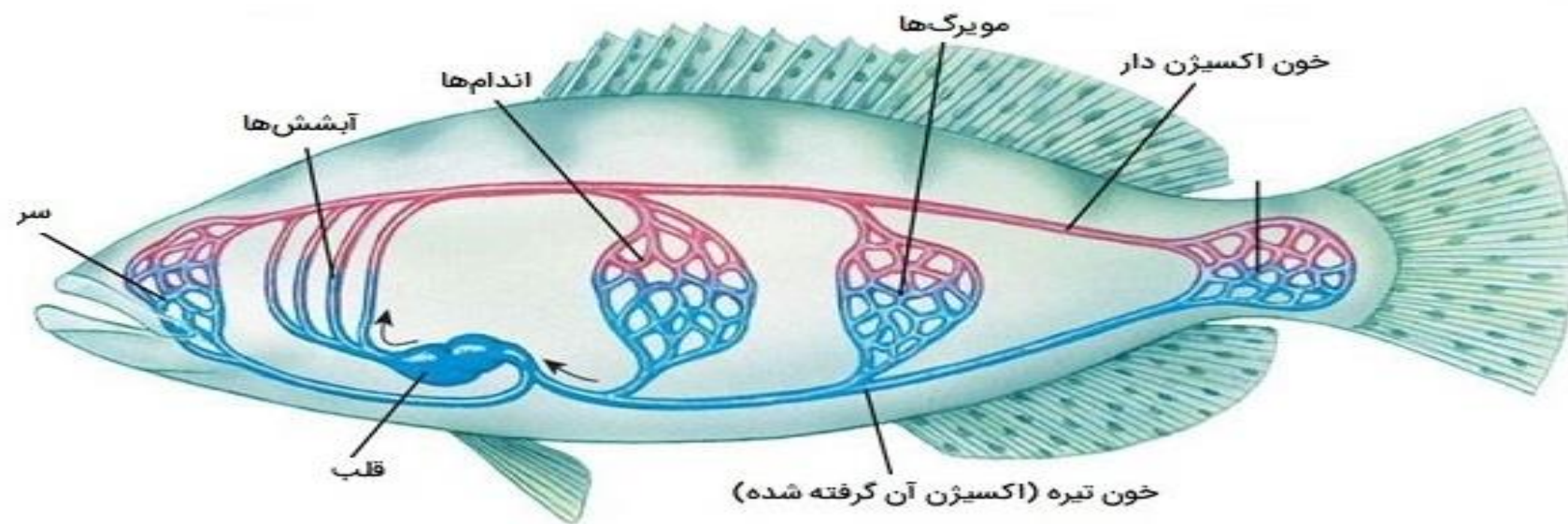
Mammalian Circulation



What do blue vs. red areas represent?



شکل ۲۴- گردش خون ماهی - خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پستی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد. قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.



Invertebrates

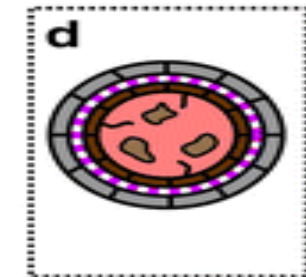
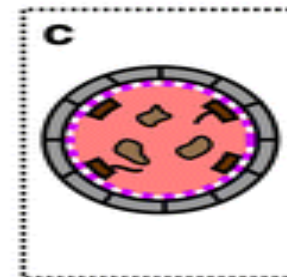
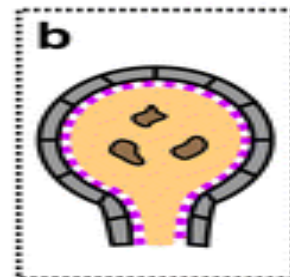
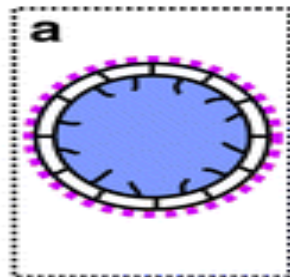
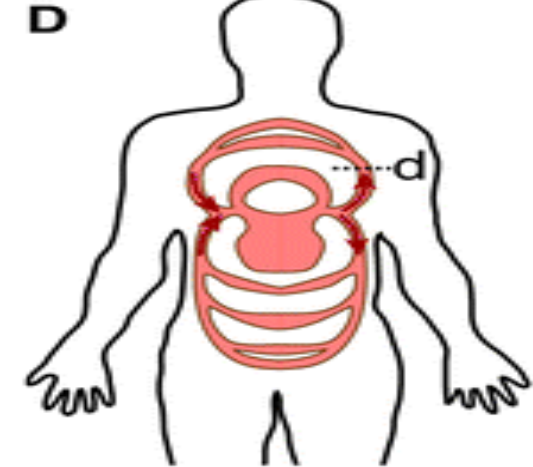
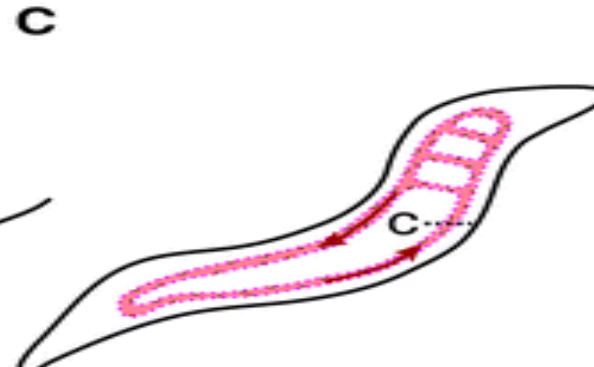
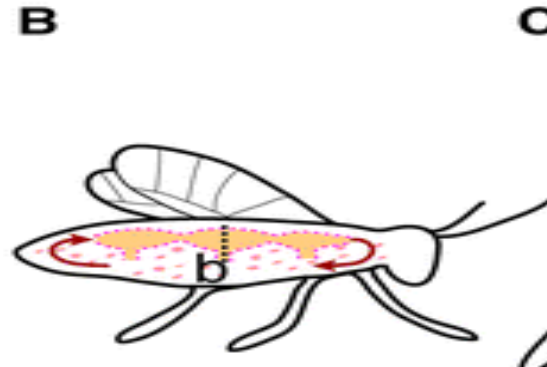
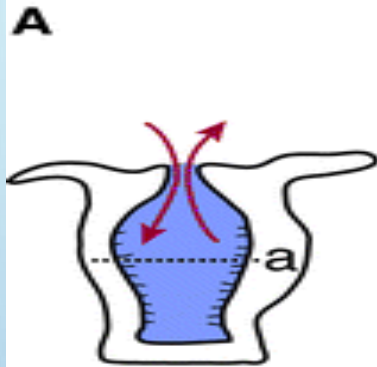
Vertebrates

Gastrovascular cavity

Open circulatory system

Closed circulatory system
(without endothelium)

Closed circulatory system
(endothelium-lined)



Porifera
Cnidaria

Arthropods
Mollusks
(not Cephalopods)

Annelids
Cephalopods
Holothurians
Amphioxus

Mammals
Amphibians
Reptiles
Birds

