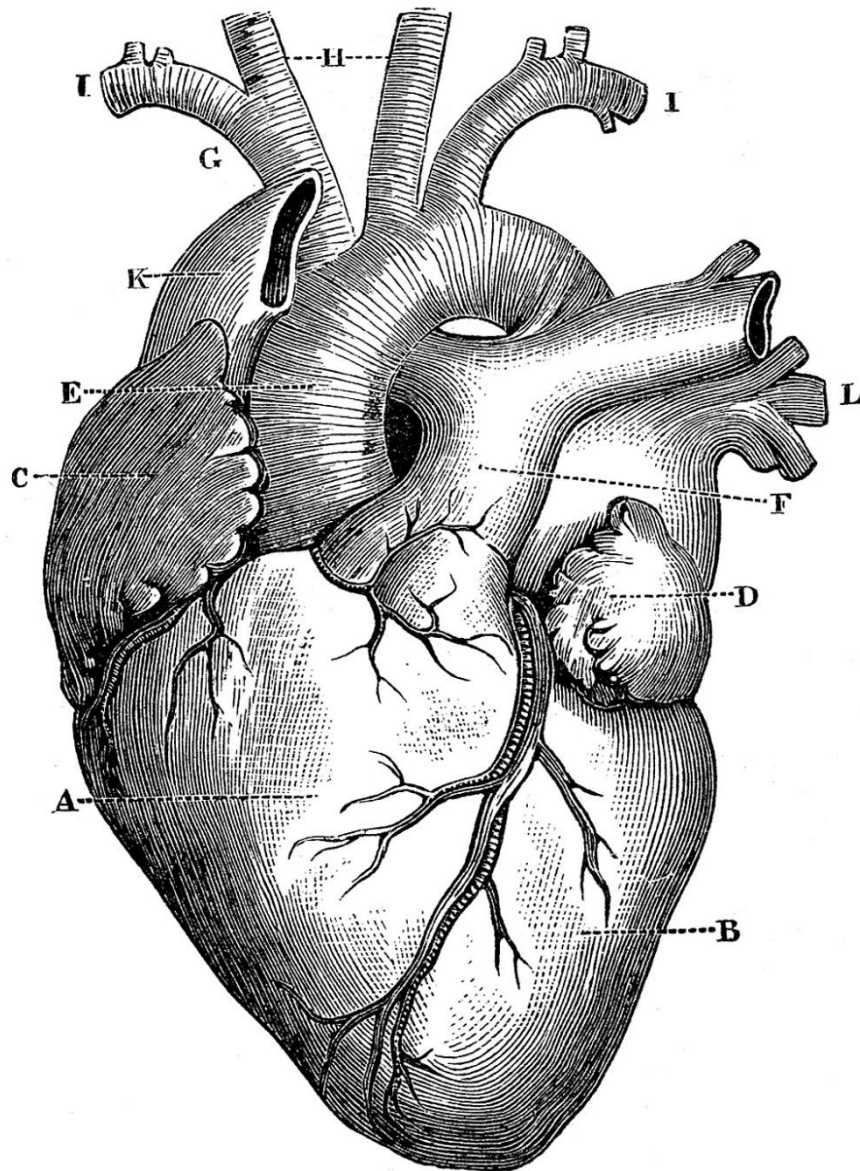


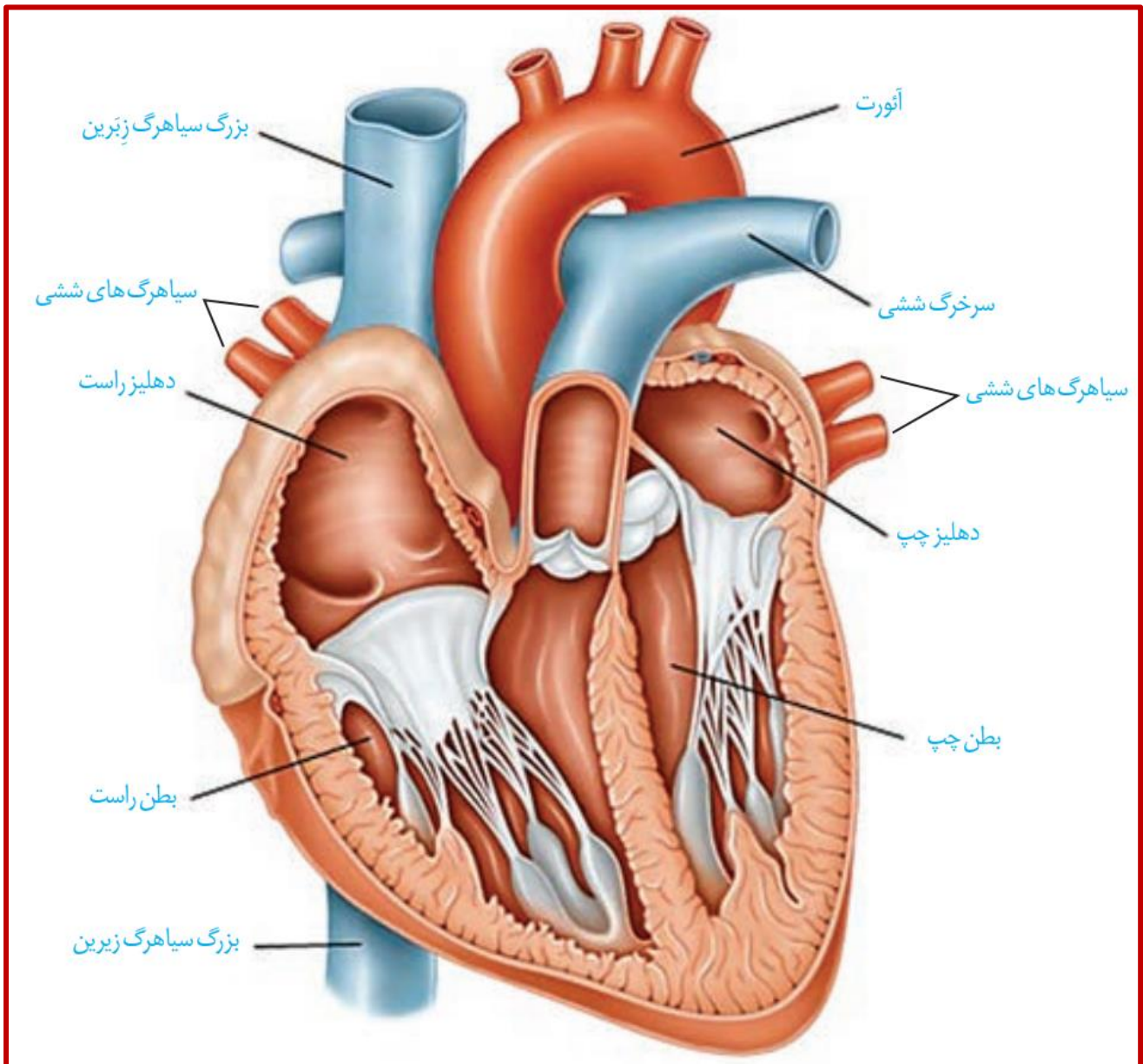
زیست‌شناسی دهم

فصل چهارم

Fig. 37.



شکل ۱:



پیکسولوژی

سیاهرگ‌های ششی از پشت قلب وارد دهلیز چپ میشوند ← (به تعداد ۴ عدد وارد میشود)

(خون روشن دارای مواد مغذی، دارای اکسیژن فراوان و کربن دی‌اکسید کم) ←

• سرخرگ های اکلیلی اولین انشعابات ائورت هستند ← (بالای دریچه سینی آئورتی)

• سیاهرگ کرونر به مدخل بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک تر است **نگاه** سیاهرگ های کرونر!

بخشی از بطن چپ نوک قلب را می سازد .

← قلب متمایل به چپ است .

• محل منشعب شدن سرخرگ ششی به دو سرخرگ ششی چپ و راست متمایل به چپ قلب است .

← دقیقاً زیر قوس آئورت نیست .

← سرخرگ ششی راست از زیر قوس آئورت عبور می‌کند .

• سطح درونی دهلیز ها صاف است .

• سیاهرگ ششی راست نسبت به سیاهرگ چپ طویل تر است .

← چون قلب به شش راست نزدیک تره و هم‌چنین سرخرگ ششی راست طویل تر از چپ هستند .

• طناب های ارتجاعی متصل به بطن راست بیشتر از بطن چپ است .

← اما ماهیچه های بطن چپ بیشتر از بطن راست است . راستی میدونی که " بطن چپ قوی تر است . "

• سیاهرگ های ششی که از سمت راست می آیند در سطح بالاتری از سیاهرگ های ششی سمت چپ قرار

دارند .

• سرخرگ ششی جلو تر از آئورت قرار می‌گیرد . (به علت قرارگیری دریچه)

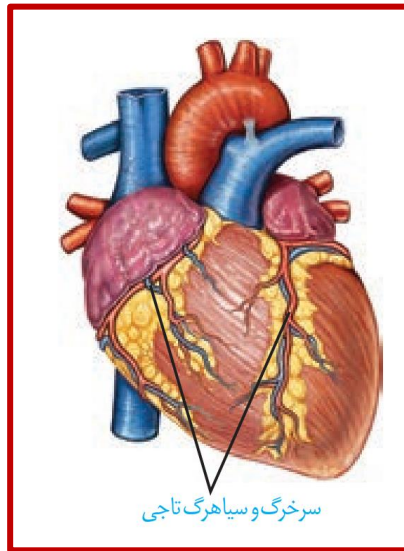
دریچه های قلب

دریچه سینی ششی ...	جلویی ترین	←
سه لختی ...	عقبی ترین	←
سه لختی ...	بزرگترین	←
سینی ششی ...	کوچکترین	←
دو لختی ...	چپی ترین	←
سه لختی ...	راستی ترین	←

- از بالا به پایین ضخامت دیواره بطن راست قلب نسبتا در حال کاهش است برخلاف بطن چپ .
- ضخامت ماهیچه دهلیز چپ بیشتر از دهلیز راست میباشد و ضخامت بطن چپ نیز از بطن راست بیشتر است.
- سرخرگ های ششی خارج شده از قلب غلطه **چون فقط یکیه!**
- آما سیاهرگ های ششی وارد شده داریم آما سیاهرگ های کرونر نداریم چون اونم **یکیه** .
- انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از جلوی بخش نزولی آئورت و از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می کند
← سرخرگ ششی چپ زودتر از راست منشعب میشود .
- همچنین نازک ترین ماهیچه قلب در قسمت بالایی دهلیز راست قرار دارد . (دایمی بان هواست باشه اونجا فاقر ماهیچه نیست بلکه ماهیچه داره اما نازکه و معلوم نیست ... اینو فوردم قبلا اشتباه کرده بودم :))
- تعداد برآمدگی هایی که در قائده بطن راست مشاهده میشود بیش از بطن چپ است . طناب های ارتجاعی بیشتری هم داشت ولی ماهیچه کمتری داشت بطن راست نسبت به بطن چپ .
- سرخرگ ششی از بطن راست خارج می شود اما در سمت چپ آئورت است .
- در کل ضخامت بطن راست قلب یکنواخت تر از بطن چپ است .
- بیشترین حجم حفره قلبی : بطن راست < بطن چپ < دهلیز راست < دهلیز چپ
- بیشترین ضخامت ماهیچه در نوک قلب است و نوک قلب متمایل به چپ است .

- محلی که سرخرگ ششی دو شاخه می شود تقریباً زیر قوس ائورت قرار داشته و شاخه سمت راست آن از زیر قوس رد می شود.

شکل ۳:



اطراف رگ های اکلیلی بیشترین تجمع بافت چربی قابل مشاهده است.

(یاخته های چربی هسته مرکزی ندارند بلکه کناری دارند)

(یاخته های چربی حجم متغیر دارند)

- دهلیز راست جلو تر از دهلیز چپ میباشد و بطن چپ جلویی تر از بطن راست میباشد.

- لایه سطحی روی دهلیزها با سطح بطن ها متفاوت است.

- عقب ترین حفره قلب دهلیز چپ و جلویی ترین حفره قلب بطن چپ میباشد.

سرخرگ ششی به آئورت توسط یه چیزی که نوعی بافت پیوندیست متصل است.

(مٹ همون استخوان چکشی که با بخش خارجی خود در گوش میانی اتصال داشت ...)

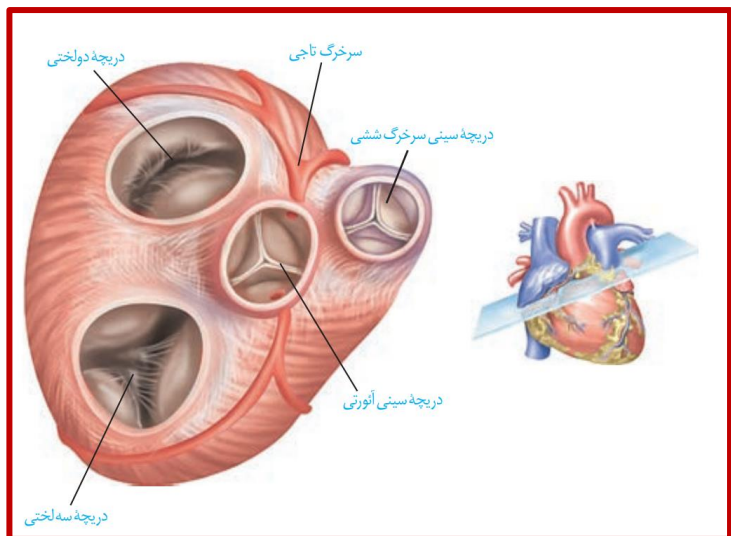
- سمت چپ قلب را سرخرگ اکلیلی چپ خون رسانی میکند و سمت راست را هم سرخرگ اکلیلی چپ و هم

راست خون رسانی میکند البته سرخرگ اکلیلی راست نقش بیشتری ایفا میکند.

- نوک قلب توسط سرخ رگ کلیلی چپ خون رسانی میشود.
- سرخرگ اکلیلی عموماً سطحی تر از سیاهرگ اکلیلی قرار گرفته است.
- رگ های قلب در سطح شکمی مورب و در سطح پشتی عمودی میباشند (فعالیت رو ببین).
- سرخرگ اکلیلی چپ از پشت سرخرگ ششی عبور میکند (برخلاف سرخرگ اکلیلی راست).
- اولین انشعاب آئورت سرخرگ هایی اکلیلی میباشند ؛ **یه نلته مهم دلج بره بگم** 😊 ...
- سرخرگ آئورت به طور مستقیم شبکه مویرگی تشکیل نمیده ولی سرخرگ هایی که ازش منشعب میشن میدان سرخرگ های کوچک تر نسبت به آئورت ماهیچه صاف بیشتر ولی کلاژن کمتری دارند ... (رگ ۱۴۰۱ اومده بور)
- دقت شود ما در قلب میلیون ها سیاهرگ داریم ولی سیاهرگ کرونر **یک دونس** که از پیوستن آن میلیون سیاهرگ به هم به وجود آمده است. (حرف حوح 😊)
- دقت شود سرخرگ اکلیلی و سیاهرگ آن به ماهیچه قلب خون رسانی میکنند به **دیگر لایه های قلب کاری ندارند** درون شامه و برون شامه رو کاری ندارند و **درون شامه از خون موجود در حفره قلب تغذیه میشه.**

شکل ۴ :

- پایین ترین ، عقبی ترین و بزرگترین دریچه همگی صفات دریچه ۳ لختی اند. متقابلاً جلوترین و کوچکترین دریچه نیز سینی سرخرگ ششی است.
- در شکل ۲ انشعاب سرخرگ اکلیلی را در ابتدای آئورت میبینید.



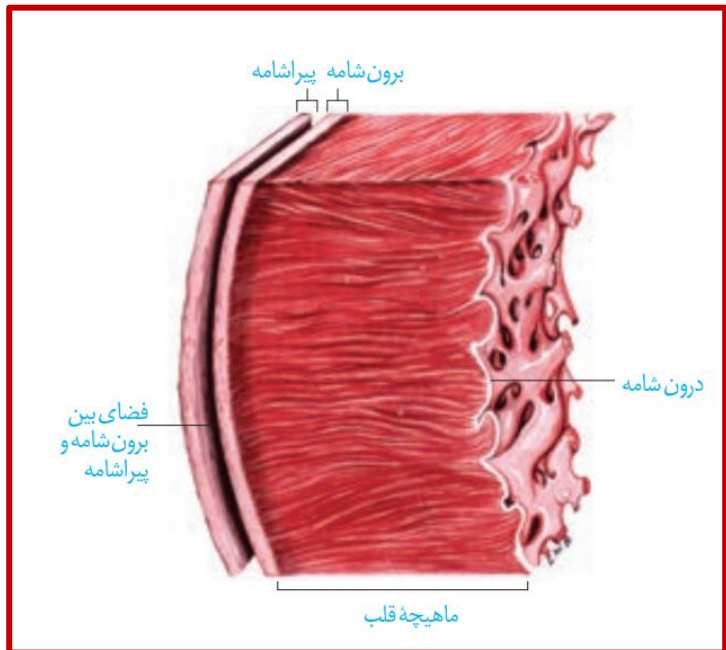
- در این سطح، انشعابات تشکیل شده توسط سرخرگ اکلیلی سمت چپ بیش از سمت راست است.

(چپ ۳ تا ، راست ۲ تا ... در ضمن چپ زودتر منشعب میشود ... و همچنین انشعاب سوم همزمان با انشعاب دوم اتفاق نمی‌افتد بلکه اندکی چپ تر انجام می شود)

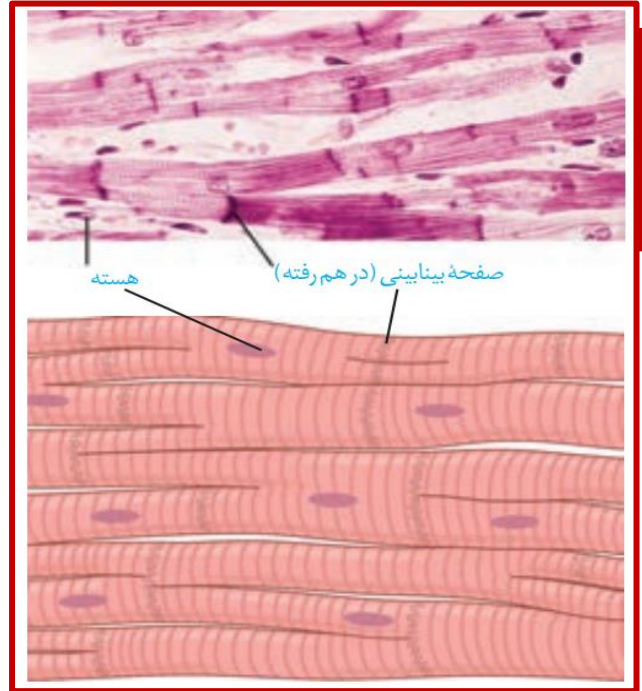
- دقت شود هم رگ اکلیلای راست و هم چپ هر دو منشعب میشوند ولی رگ اکلیلای چپ برخلاف راست در پشت قلب نیز به دو شاخه دیگر تبدیل میشود.
- بالا ترین دریچه قلبی = دریچه سینی آئورتی + (نه ششی)
- دقت شود که در بالایی دو قسمت از دریچه سه قسمتی سینی آئورتی منفذ رگ هایی سرخ اکلیلای مشاهده میشود (طبق شکل واضح است) .

شکل ۵:

- درون شامه چین خوردگی های بسیار دارد.
- ضخامت پیرا شامه بیشتر از برون شامه است.
- دقت شود درون شامه یک لایه بافت پوششی دارد و **اون بافت پیوندی جزو هیچ لایه قلبی نمیشد.**

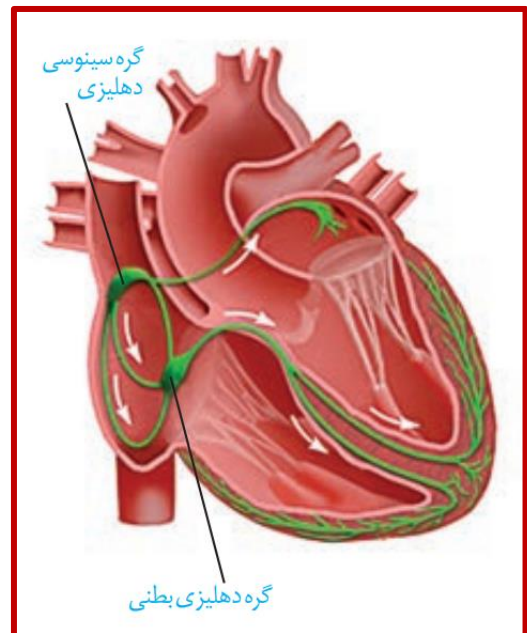


شکل ۶:



- هسته یاخته های ماهیچه قلبی بیضی شکل است.
- صفحه هایی بینابینی در تمام یاخته های ماهیچه ای قلب دیده میشود.
- یک یاخته ماهیچه قلب می تواند بیش از ۲ صفحه بینابینی تشکیل دهد.
- در محل صفحه بینابینی خطوط ماهیچه قلبی مشاهده نمی شود.
- **صفحه ها** پیام را بین یاخته ها منتشر میکنند **نه بافت هادی قلب** به عبارت دیگر **بافت هادی** باعث ایجاد پیام میشه ولی **صفحه ها** باعث انتشار اون پیام بین یاخته ها میشن.

شکل ۷:

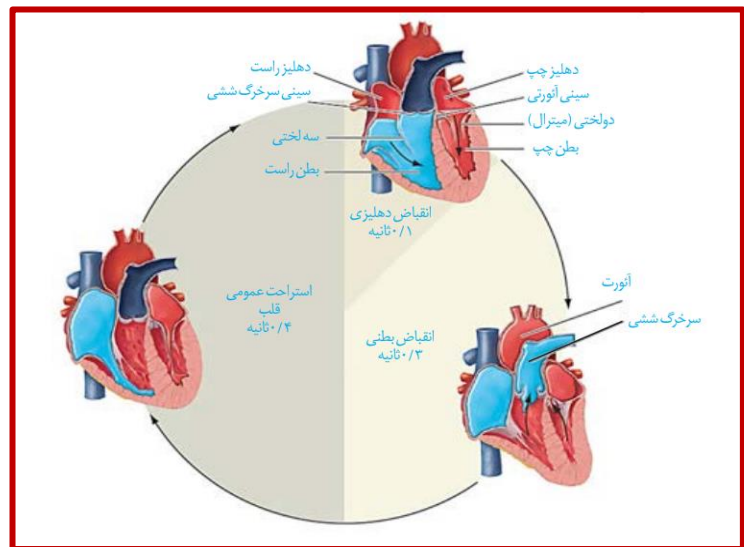


- بیشتر اجزای شبکه هادی در دهلیز راست مستقر اند.
- منشعب شدن رشته هادی ورودی به دهلیز چپ در محل ورود سیاهرگ ششی سمت چپ مشاهده میشود.
- دسته تار موجود در دهلیز چپ بالاترین سطح را در کل شبکه هادی به خود اختصاص داده است.
- شبکه بین گرهی سه عدد میباشد که هر چه به سمت راست حرکت میکنیم طول این مسیر ها اضافه میشود.

- گره سینوسی دهلیزی بزرگتر از گره دهلیزی بطنی است.
- بیشترین انشعابات شبکه هادی را میتوان در قائده دیواره بطن ها تا بالای آنها مشاهده کرد.
- محل دوشاخه شدن دسته تار دیواره بین دو بطن پایین تر از همه دریچه هایی قلبی میباشد.
- گسترش الیاف رشته ای هادی در بطن چپ بیشتر از بطن راست میباشد.
- ضخامت الیاف بین گرهی ثابت می باشد اما دسته تار عبوری به دهلیز چپ از ابتدا تا انتهایش قطرش افزوده میشود و در دهلیز چپ منشعب میشود و قطور ترین قسمت آن در بالای دریچه دولختی قرار میگیرد.
- گره اول همانند گره دوم به ۴ دسته تار متصل میباشد و دقت شود گره اول ایجاد کننده تکانه قلبی میباشد و پیام الکتریکی (نه عصبی) در گره دوم ذخیره میشود.
- دقت شود دسته تار های بین دو بطن در نوک قلب شروع به منشعب شدن میکنند.

شکل ۸:

- در انقباض بطن اول دریچه دهلیزی بسته میشود و بعد دریچه سینی باز میشود.
- باز بودن دریچه دو و سه لختی و بسته بودن دریچه های سینی : ۵ دهم ثانیه
- بیشترین فشار خون درون دهلیز ها در حین انقباض دهلیز میباشد.

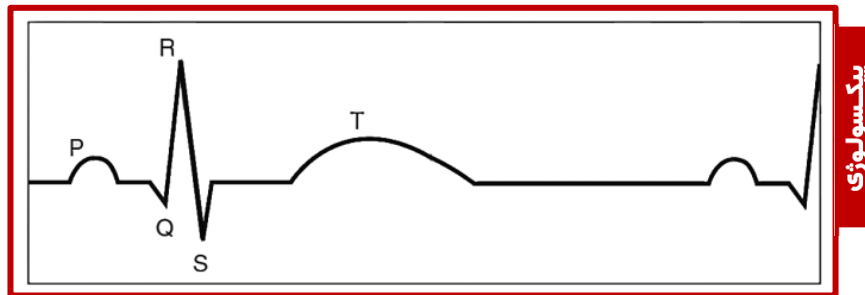


- یک بار برای همیشه :

اقا جان در هنگام انقباض دهلیز خون وارد آن نمیشود !!! (بهاهم بحث نلن و لرنم با پست رست 😊 😞 ...)

- بیشترین فشار خون درون بطن ها در میانه انقباض بطنی مشاهده میشود ولی بیشترین حجم خون آن در ابتدای انقباض آن میباشد.
- بسته بودن دریچه دو و سه لختی و باز بودن دریچه های سینی : ۳ دهم ثانیه
- بطن راست حجم خون بیشتری از بطن چپ را در خود خواهد داشت.
- کمترین فشار خون و حجم خون درون دهلیز ها در پایان انقباض دهلیز ها یا در ابتدای انقباض بطنی میباشد.
- دقت شود خون در حین انقباض بطنی درون دهلیز وارد شده و ذخیره میشود اما در استراحت عمومی خون فقط وارد دهلیز میشود در آن ذخیره میشود چون خون در آن زمان وارد بطن ها نیز میشود.
- خروج خون از بطن: فقط فعال
- خروج خون از دهلیز: فعال یا غیر فعال
- حجم خون به ترتیب : درون بطن راست بیشتر از بطن چپ و همین طور برای دهلیز راست بیشتر از دهلیز چپ میباشد.
- دقت شود صدای قلب **همزمان** با بسته شدن دریچه ها هست نه بعدش.

شکل ۹:

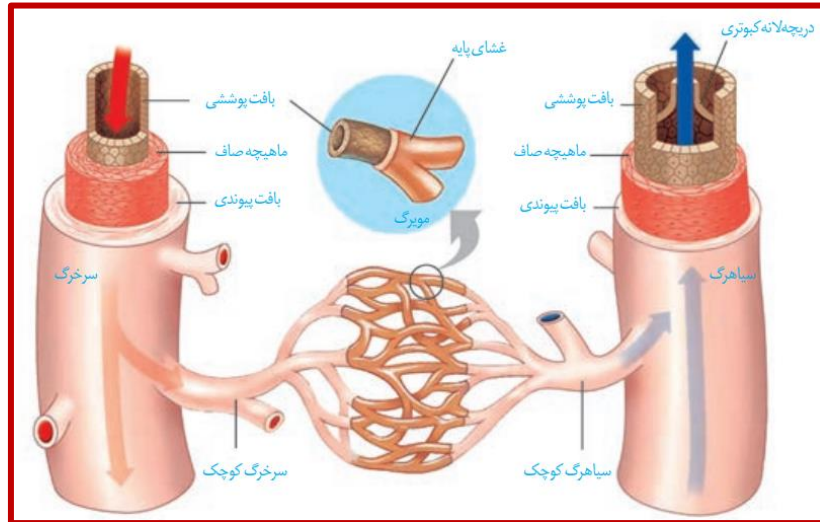


در زمان صعودی موج P پیام الکتریکی (نه عصبی) در بین مسیر بین گرهی هدایت میشود .
 در این زمان دریچه های سینی بسته و دریچه های سه لختی و دولختی باز هستند... و بطن در حال پر شدن است و فشار خون در آن زیاد می شود .



- دقت شود فعالیت الکتریکی بطن و دهلیز با انقباض بطن و دهلیز فرق دارد بدین صورت که ابتدا فعالیت الکتریکی آغاز میشود سپس انقباض شروع میشود (انقباض بطن ها همزمان و انقباض دهلیز ها نیز همزمان).
- پایین ترین بخش موج مربوط به S است و بالاترین بخش مربوط به R ... در ضمن بیشینه P نیز از بیشینه T کوچکتر است .
- انقباض بطن از موج Q آغاز نمیشود بلکه خوب است بدانید اندکی بعد از ثبت موج R بطن منقبض میشود .
- شروع تولید تکانه قبل از قله P می باشد . (همانطور که اندکی بعد از ثبت موج T استراحت عمومی آغاز می شود... در ضمن آغاز استراحت عمومی دقیقاً قله T نیست بلکه اندکی بعد از آن است) (منحنی T برخلاف p نامتقارن است)
- الزاما بعد از هر بخش صعودی نوار قلب، انقباض حفره ها صورت نمی گیرد (T)
- در قله موج پی انقباض دهلیز ها آغاز میشود.
- کاهش ارتفاع موج QRS در منحنی نشانه سکته قلبی است.
- از پایین ترین بخش به بالا ترین بخش : $S > Q > P > T > R$
- آغاز فعالیت الکتریکی گره ضربان ساز موجب ثبت موج p می شود.
- صدای اول قلب یعنی پوم ، اندکی بعد از موج R که انقباض بطنی است شنیده میشود
- صدای دوم قلب یعنی تاک ، نیز در موج T با پایان انقباض بطن ها و بسته شدن دریچه های سینی شنیده می شود.
- **نکته مهم** : انقباض دهلیز ها با ثبت موج QRS نیز دیده میشود .

شکل ۱۰:



پسگ سولوزی

اغلب بین سرخرگ کوچک و سیاهرگ کوچک شبکه مویزگی شکل می گیرد.

بین سیاهرگ و سیاهرگ هم هست ←----- مثل کبد

بین دو سرخرگ از دو نوع متفاوت هم هست ←----- مثل گلوامرول

بین دو سرخرگ هم‌نوع هم هست ←----- مثل پیچ خورده

• حجم سطح درونی سیاهرگی نسبت به سرخرگ با قطر یکسان بدنه بیشتر است. (بیشتر حجم خون در سیاهرگ است)

• دریچه لانه کبوتری تنها یک لایه یاخته پوششی سنگفرشی دارد و از دو قطعه متقارن تشکیل شده است.

• در سرخرگ دریچه مشاهده نمیشود ←----- اما در سیاهرگ دریچه لانه کبوتری داریم ...

• ابتدای بعضی از مویزگ ها بنداره مویزگی هست . (نه دریچه !)

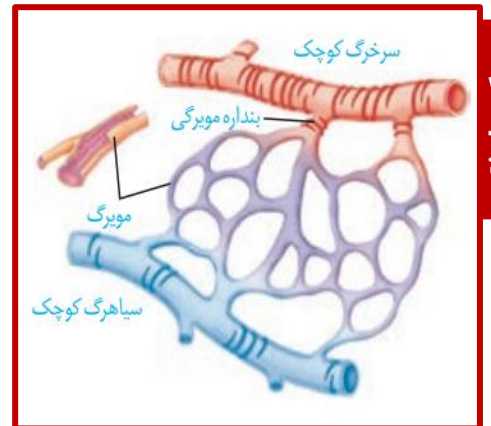
• قطر لایه بافت پوششی درونی در سرخرگ و سیاهرگ هم اندازه یکسان است اما قطر مجرای درونی سیاهرگ بیشتر

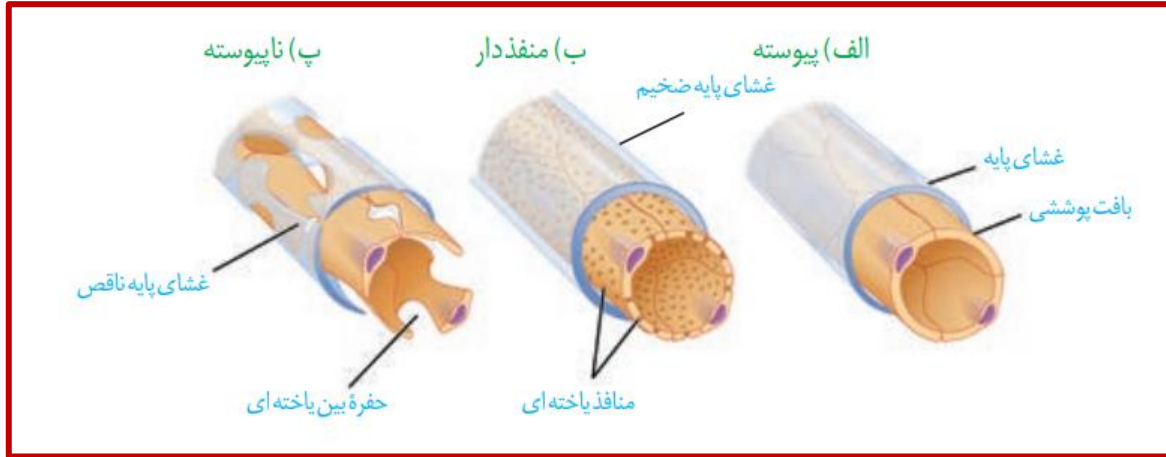
از سرخرگ است .

- اندازه یاخته های پوششی در سیاهرگ ها بزرگ تر از سرخرگ های هم قطر میباشد . (هم قطر مهمه باید بگه)
- لایه ماهیچه سرخرگ و سیاهرگ در چند لایه سازمان یافته است (برای سرخرگ نسبت به سیاهرگ هم قطر ضخیم تر است)
- تعداد لایه های ماهیچه ای سرخرگ ها از سیاهرگ های هم قطر بیشتر میباشد.
- دقت شود در این شکل میتوان دید که غشا پایه با بافت ماهیچه ای در تماس میباشد.
- ضخامت بافت پیوندی در سرخرگ نسبت به سیاهرگ هم قطر بیشتر است
- در هر ۳ لایه رگ رشته پروتئینی هست (بافت پوششی به واسطه غشای پایه) .
- تعداد سرخرگ های کوچک از سیاهرگ های کوچک طبق شکل بیشتر است (سرخرگ ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده میشوند پس سیاهرگ ها هم گرد دیده میشوند ولی کمتر) .

شکل ۱۱ :

- در ابتدای سرخرگی مویرگ می توان بنداره مشاهده کرد ولی در انتهای سیاهرگی آن نه!
- در ابتدای یک شبکه مویرگی می توان حتی دو بنداره هم مشاهده کرد.
- دقت کنید در کبد برای شبکه مویرگی باب چون دو طرفش سیاهرگ هست این بنداره وجود ندارد.
- تعداد حلقه ها در سرخرگ های کوچک از سیاهرگ های کوچک بیشتر است.

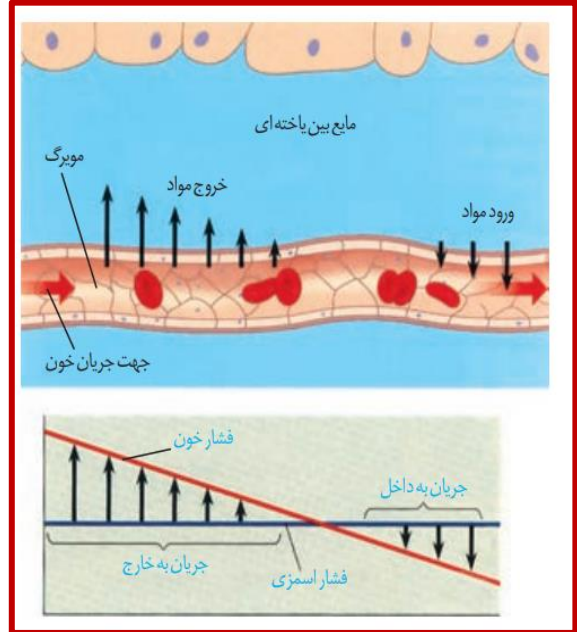




- قسمت هایی از یاخته دیواره مویرگ ناپیوسته با غشای پایه پوشانده نشده و دقت کنید حفره فقط در مویرگ ناپیوسته وجود دارد نه سایرین ولی شکاف در هر سه مویرگ خونی دیده میشود.
- در مویرگ منفذ دار منفذ در خود غشای سلول وجود دارد نه بین آن.
- در مویرگ ناپیوسته بخش ناقص غشای پایه می تواند هم بر روی حفرات و هم بر روی بخش فاقد حفره قرار گرفته باشد.
- هر چه از سرخرگ های بزرگ مثل آئورت به سمت سرخرگ های کوچک تر می رویم قسمت ماهیچه ای بیشتر می شود از قسمت رشته های الاستیک کمتر می شود و دقت شود سرخرگ های کوچک مقاومت بیشتر در برابر باز شدگی نسبت به سرخرگ های بزرگ تر دارند.
- اریتروپویتین می تواند از طریق دو نوع مویرگ به خون بریزد: منفذ دار و ناپیوسته
- دقت شود عمل دیالیز از بین شکاف هایی مویرگ انجام میشود.

شکل ۱۳:

- بیشترین میزان خروج و برگشت مواد از مویرگ در دو انتهای نمودار خطی دیده می شود.
- در فردی با فشار خون عادی، میزان خروج مواد در ابتدای مویرگ بیش از برگشت مواد در انتهای مویرگ است. (باقیش برای لنگه دیگه!)
- جریان مواد خروج مواد از مویرگ در بازه زمانی بیشتری نسبت به جریان آن به داخل رخ می دهد.
- فشار اسمزی ثابت بوده و فشار خون متغیر باعث ورود یا خروج مواد از مویرگ می شود. و دقت کنید در سمت سرخرگی مویرگ نسبت فشار خون به فشار اسمزی بیشتر از همین نسبت در سمت سیاهرگی میباشد.

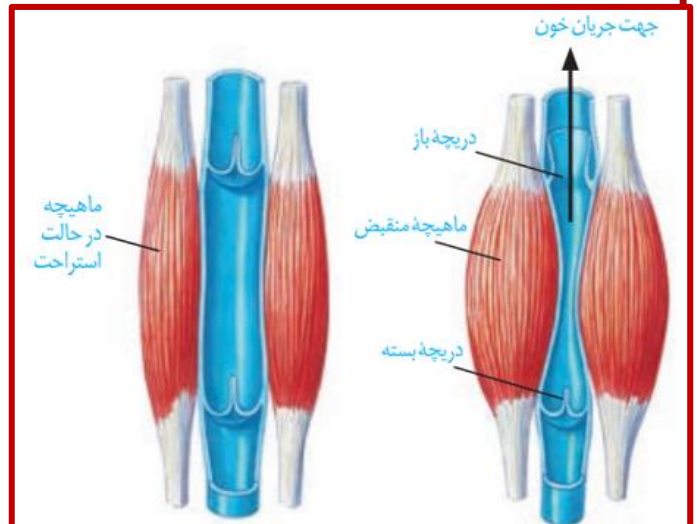


دقت : گفتم نسبت فشارها نه خود فشارها چون فشار اسمزی در کل مویرگ ثابت است.

- تلاقی فشار خون و فشار اسمزی در مویرگ در وسط آن رخ نمی دهد و بیشتر به سمت انتهای مویرگ مایل است.
- بیشترین فشار تراوشی : سمت سرخرگی مویرگ
- کمترین فشار تراوشی : سمت سیاهرگی مویرگ

شکل ۱۴:

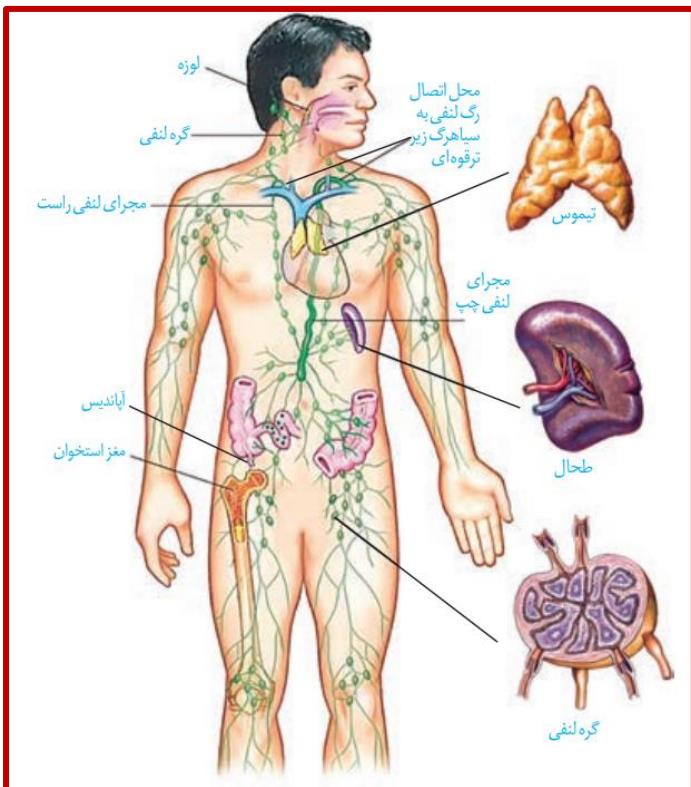
- فشار وارده از طرف ماهیچه بر سیاهرگ، بر همه نقاط دیواره آن یکسان نبوده و در وسط بیشترین فشار را وارد کرده است.
- کار انقباض ماهیچه اسکلتی و دریچه لانه کبوتری با هم مکمل است.
- الزاما در هنگام انقباض اطراف سیاهرگ، همه دریچه های لانه کبوتری باز نمی شوند.
- بافت داخلی سیاهرگ برجسته شده و دریچه لانه کبوتری را به وجود می آورد.



پیکسولوژی

شکل ۱۵:

- قطر رگ لنفی چپ از راست بیشتر است و همچنین مجرای لنفی راست دارای گره میباشد.
- مجرای لنفی چپ از پشت تیموس و قلب عبور میکند و همچنین تیموس بالای دهلیز هست.
- تعداد ورودی های گره لنفی بیشتر از خروجی هاست و در قسمت ورودی قطر رگ بیشتر و در محل خروج قطر رگ کمترین است.



پیکسولوژی

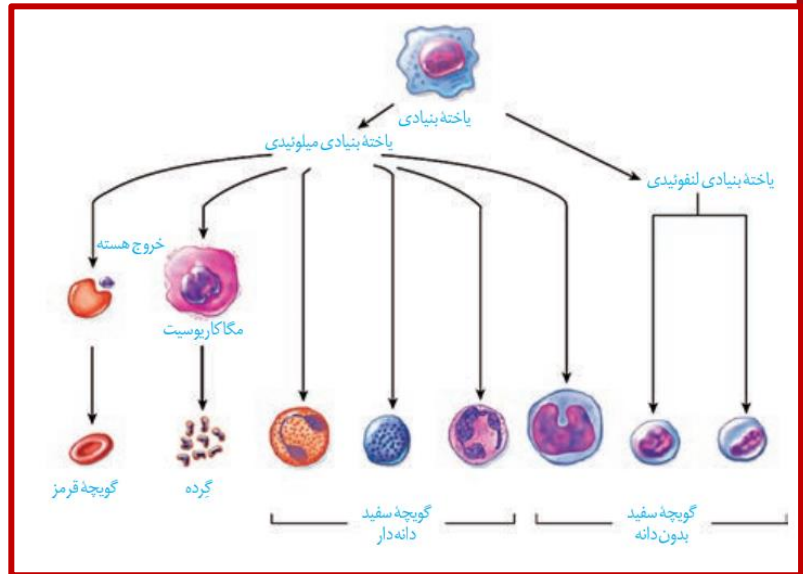


- دریچه های رگ های ورودی به گره لنفی به سمت گره باز میشوند و دریچه های رگ های خروجی از گره لنفی خلاف گره باز میشوند.
- تراکم بیشتر گره های لنفی در: شانه، ارنج، زانو، بگن، گردن
- مجراهای لنفی راست و چپ هردو از پشت سیاهرگ های زیر ترقوه ای راست و چپ عبور کرده و کمی متمایل به چپ شده و سپس از بالا وارد سیاهرگ زیر ترقوه ای میشود.
- لوزه در مسیر هوا قرار دارد.
- مجرای لنفی چپ قطور تر است و هر چه بالا تر میرود نازک تر میشود و راست قطر آن ثابت میباشد ولی در قسمت بالای خود دقیقاً زیر سیاهرگ ترقوه قطور ترین حالت رو دارد.
- گسترش لنف در دست ها کم است.
- تیموس بالاتر از طحال است.
- کبد بالای معده قرار دارد و طحال همراستای معده و بنداره انتهای مری قرار دارد همچنین از پانکراس بالاتر میباشد.
- ۴ رگ ورودی و ۲ رگ خروجی به گره لنفی مشاهده می شود دقت کنید در ابتدای رگ های ورودی و خروجی ، دریچه داریم.
- بسیار دقت شود طول سیاهرگ ترقوه سمت چپ بزرگ تر از راست بوده و همچنین قطر راست از چپ بیشتر میباشد ولی هردو هرچه به سیاهرگ زبرین نزدیک میشود قطورتر میشوند.
- در طحال حضور رگ های خونی بسیار منشعب مشاهده می شود و انشعابات سیاهرگ و سرخ رگ در خارج طحال قرار دارد مانند کلیه.
- مجاری لنفی چپ و راست همانند مری و آئورت از طریق سوراخی از دیافراگم عبور میکنند.
- تجمع گره های لنفی در نزدیکی کولون پایین رو نسبت به بالارو بیشتر است.
- رگ های لنفی از بخش برجسته گره لنفی به آن وارد و از بخش فرو رفته آن خارج می شود.
- رگ لنفی چپ از سیاهرگی که خون رابه گردن میرد عبور کرده و به عبارتی دور آن میپیچد و در سمت چپ آن سیاهرگ به ترقوه میریزد ولی مجرای راست از آن رگ عبور نمیکند و در سمت راست آن رگ گردنی به ترقوه میریزد.

- لنف از رگ های لنفی دست راست و گردن به مجرای لنفی راست می ریزد و باقی لنف های اندام ها مربوط به مجرای چپ است.
- در طحال مشاهده میشود که سرخرگ بالاتر از سیاهرگ قرار گرفته این دقیقاً مانند کلیه و رگ های موجود در بافت چربی میباشد و برخلاف *صَورِ صَوْرِ رِیح* (قورباغه) هستند (شکل تنفسی جانوری دهم).
- تیموس ۲ لوب دارد که با هم متقارن نیستند.
- پس از ریختن لنف به زیر ترقوه ای ها، به هر کدام از سیاهرگ ها، یک انشعاب دیگر خونی هم وارد میشود.
- سرخرگ ورودی از سیاهرگ ورودی در طحال، بیضه، کلیه و چشم بالاتر است.

شکل ۱۷:

- مونوسیت و مگاکاریوسیت هسته بزرگ مرکزی دارند.
- هسته ائوزینوفیل شکلی متقارن دارد، دو سر آن حجیم و میانه آن باریک است.
- بخش های هسته نوتروفیل اندازه یکسانی ندارند.
- لنفوسیت ها کوچکترین گلبول های سفید هستند.



پیک سولوزی

مگاکاریوسیت	بزرگترین یاخته حاصل از تقسیم یاخته بنیادی:
مونوسیت	بزرگترین یاخته خونی حاصل از تقسیم یاخته بنیادی:
مگاکاریوسیت	بزرگترین یاخته حاصل از تقسیم یاخته بنیادی:
مونوسیت	بزرگترین یاخته خونی حاصل از تقسیم یاخته بنیادی:



- ائوزینوفیل و نوتروفیل اندازه تقریباً یکسانی دارند.
- بطور کلی گویچه های سفید لنفوئیدی اندازه کوچکتری نسبت به گویچه های سفید میلوئیدی دارند.
- مگاکاریوسیت در جریان خون وجود ندارد و وارد خون نمی شوند.
- مگاکاریوسیت کاملاً گرد و کروی نیست.
- گرده ها گرد نیستند!! شکلی نامنظم دارند.
- هیچ کدام از گویچه ها سفید، چند هسته ندارند؛ ممکن است چند قسمت باشد. **کَلک رایج طراح ها** 😊...
- همه گلبول های سفید از گلبول های قرمز و پلاکت ها بزرگترند.
- یاخته های بنیادی دائماً در حال تقسیم اند اما بخشی از آنها تمایز می یابند. و بخش دیگر جایگزین می شوند.

یاخته های بنیادی مغز استخوان:

- میلوئیدی: گویچه قرمز، مگاکاریوسیت (قطعه قطعه و وارد خون میشود: گرده)، ائوزینوفیل، بازوفیل، نوتروفیل، مونوسیت
- لنفوئیدی: لنفوسیت
- یاخته های بنیادی که باعث ساخته شدن رگ ها خونی، ماهیچه های اسکلتی، ماهیچه قلب، یاخته های عصبی و یاخته های استخوانی میشوند.

- در انسان بالغ همه یاخته های خونی نیز در مغز استخوان ساخته نمیشود. (بخشی از گلبول های سفید در بخش های لنفی تولید میشود)
- یاخته هایی دارای دانه : درشت خوار ها دانه درشت و روشن ماستوسیت ها تیره و کوچک + بازوفیل و ائوزینوفیل + نوتروفیل
- بزرگترین گویچه سفید : مونوسیت (دارای بلند ترین زوایید غشایی).
- همانطور که مشاهده می شود، لزوماً هسته حالت گرد و کروی ندارد.
- کوچک ترین یاخته سفید : لنفوسیت... ولی کوچک ترین یاخته حاصل در مغز استخوان توسط میلوئیدی و لنفوئیدی + گویچه قرمز

شکل ۱۹:



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

بازوفیل: ترشح هیستامین

ائوزینوفیل: مبارزه با عوامل بیماری زای بزرگ (ریختن دانه های سیتوپلاسم خود روی طرف و احاطه کردن آن)

نوتروفیل: نیروی واکنش سریع، مواد دفاعی کم و از بین بردن میکروب ها و عوامل خارجی

- طبق متن تنها نقش گویچه های سفید دفاع نیست بلکه نقش اصلی آنها است.
- بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم: لنفوسیت
- هر یاخته خونی با سیتوپلاسم بدون دانه: گویچه قرمز+ مونسیت+ لنفوسیت
- در سطح تمامی یاخته های خونی سفید ناهمواری مشاهده می شود منتها در سطح مونسیت زوائد طویل تر هستند.
- بزرگترین ابعاد دانه ها را بازوفیل و کوچکترین آنها رانوتروفیل در اختیار دارد.
- ژن مخصوص ترشح مثلا هیستامین، در هسته مثلا مونسیت هم هست.

پایان فصل چهارم زیست شناسی دهم