بسم الله الرحمن الرحیم

فیزیولوژی انسان

فیزیولوژی قلب و گردش خون

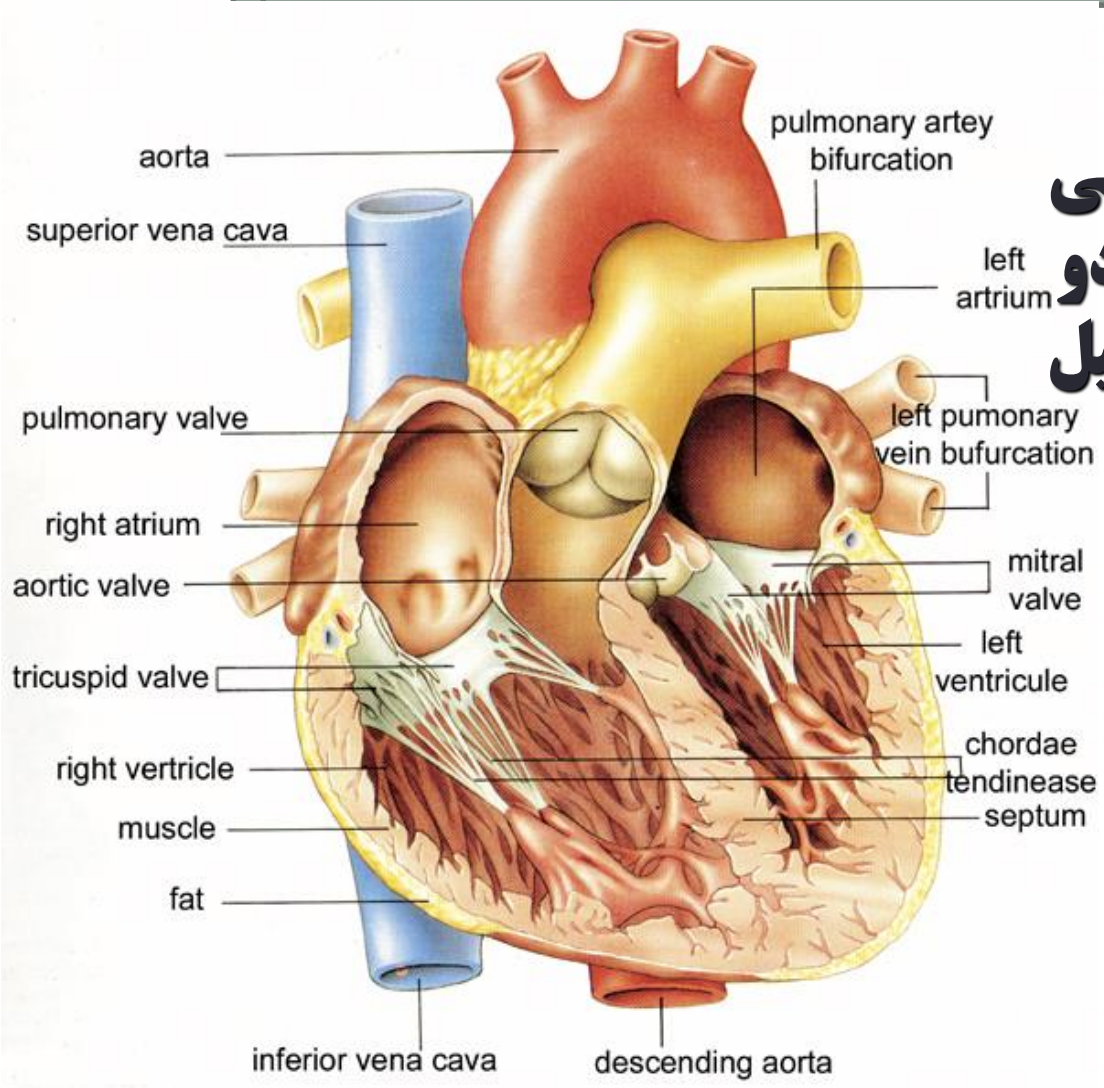
دکتر روح الله حق شناس

استادیار فیزیولوژی ورزش دانشگاه سمنان

پاییز ۹۸

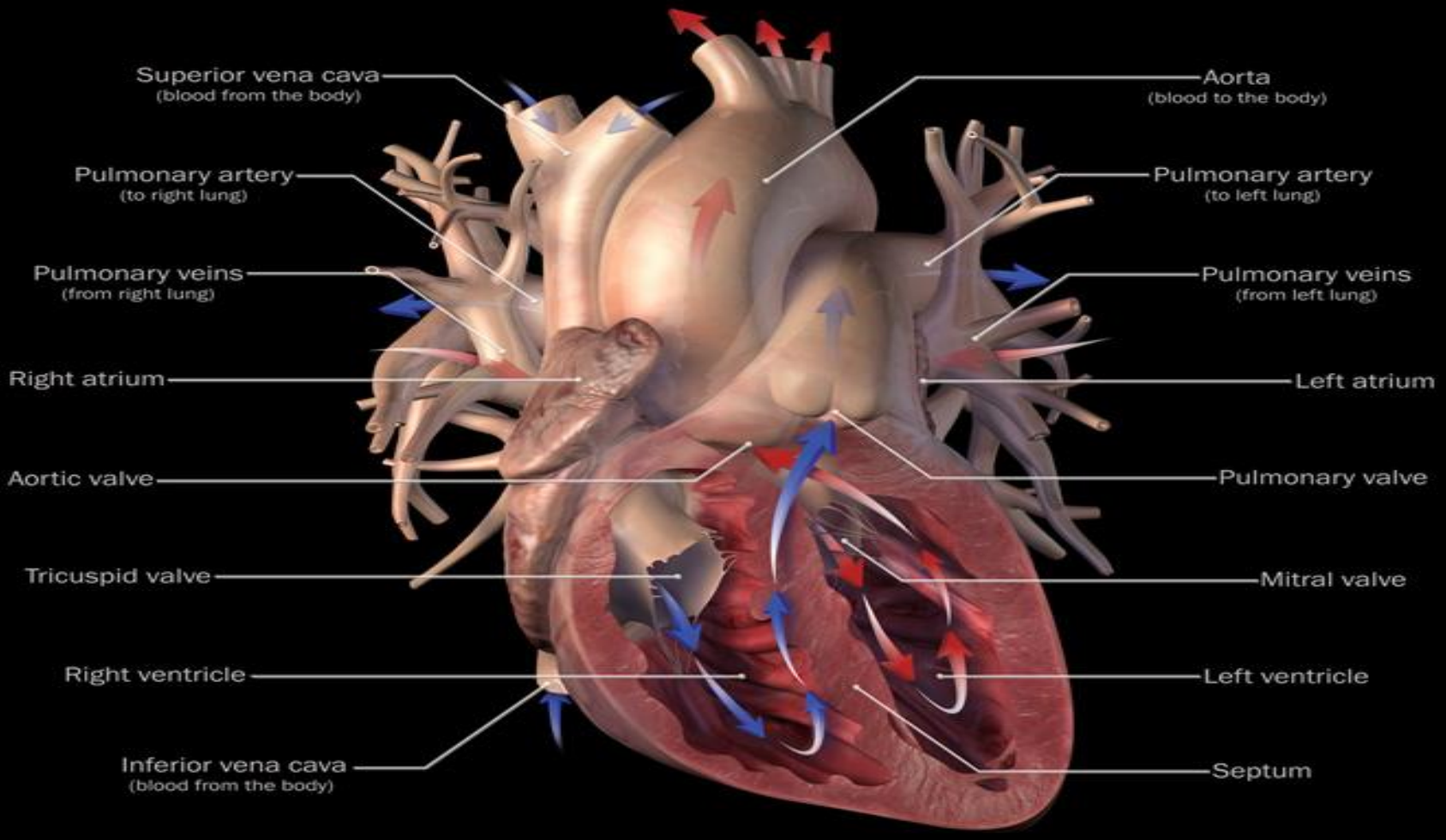
- ارگان های درون بدن ما برای برقراری ارتباط و جابجایی مواد به سیستم سریع و قدرتمندی نیاز دارند. سیستمی که انرژی، اکسیژن و مواد غذایی را به سلول ها تحویل دهد.
- همچنین مواد زائد تولید شده (ازت و دی اکسید کربن) را از سلول ها گرفته و به ارگان های مربوط (کبد، کلیه و ریه ها) انتقال دهد تا از محیط بدن خارج شود.
- برای تمام اعمال فوق به یک مسیر (رگ) ماده حامل (خون) و یک منبع تولید نیرو (قلب) نیاز است که در اصطلاح دستگاه قلبی عروقی نامیده می شود.
- علاوه بر اعمال فوق اعمال حیاتی دیگری مانند تنظیم درجه حرارت بدن، حفاظت از بدن در برابر ویروس ها، انتقال هورمون ها به بافت هدف و .... را نیز انجام می دهد.

فیزیولوژی قلب



- قلب یک تلمبه عضلانی است که در اصل از دو پمپ جدا از هم تشکیل شده است.
- قلب راست
- قلب چپ

Human Heart Diagram



Zygote Media Group, Inc. ©2006

Image provided to Wikipedia courtesy of 3D SCIENCE.COM

جایگاه قلب

در مدیاستینوم میانی(middele mediastinum) پشت استخوان جناق سینه در بین ریه ها و بطور مایل قرار دارد.

حدود دوسوم آن در طرف چپ ویک سوم دیگر در سمت راست است.

فیزیولوژی قلب

قلب از لایه عضلانی میوکاردیوم تشکیل شده که لایه داخی آن را آندوکاردیوم و لایه خارجی را پری کاردیوم نامیده اند.

عضله قلبی تفاوتهائی با عضله اسکلتی دارد ازجمله:

عضله قلب تا حدود بسیاری غیر ارادی است.

توبولهای T عضله قلبی گسترده تر است.

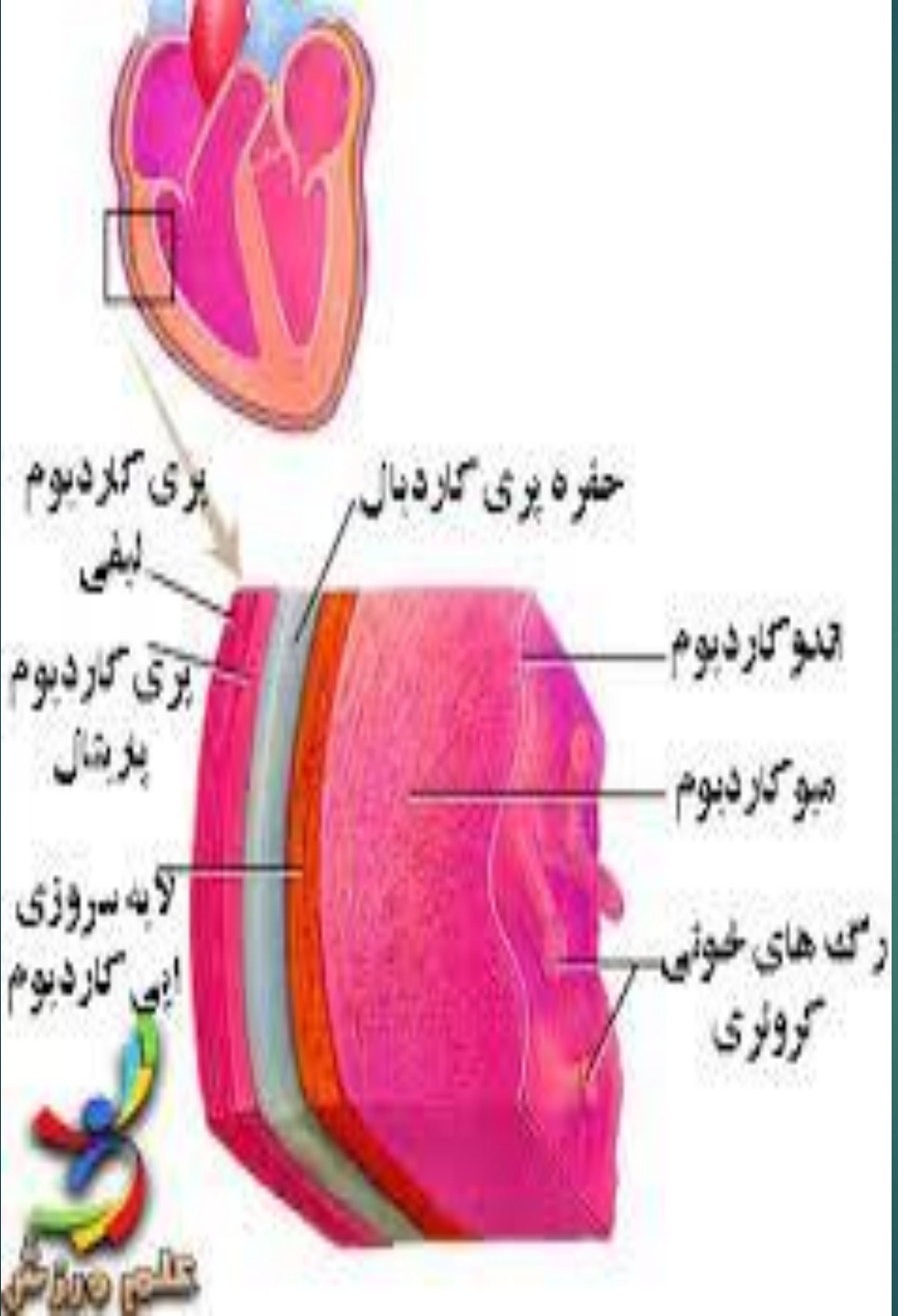
شبکه سارکوپلاسمیک قلب محدودتر است.

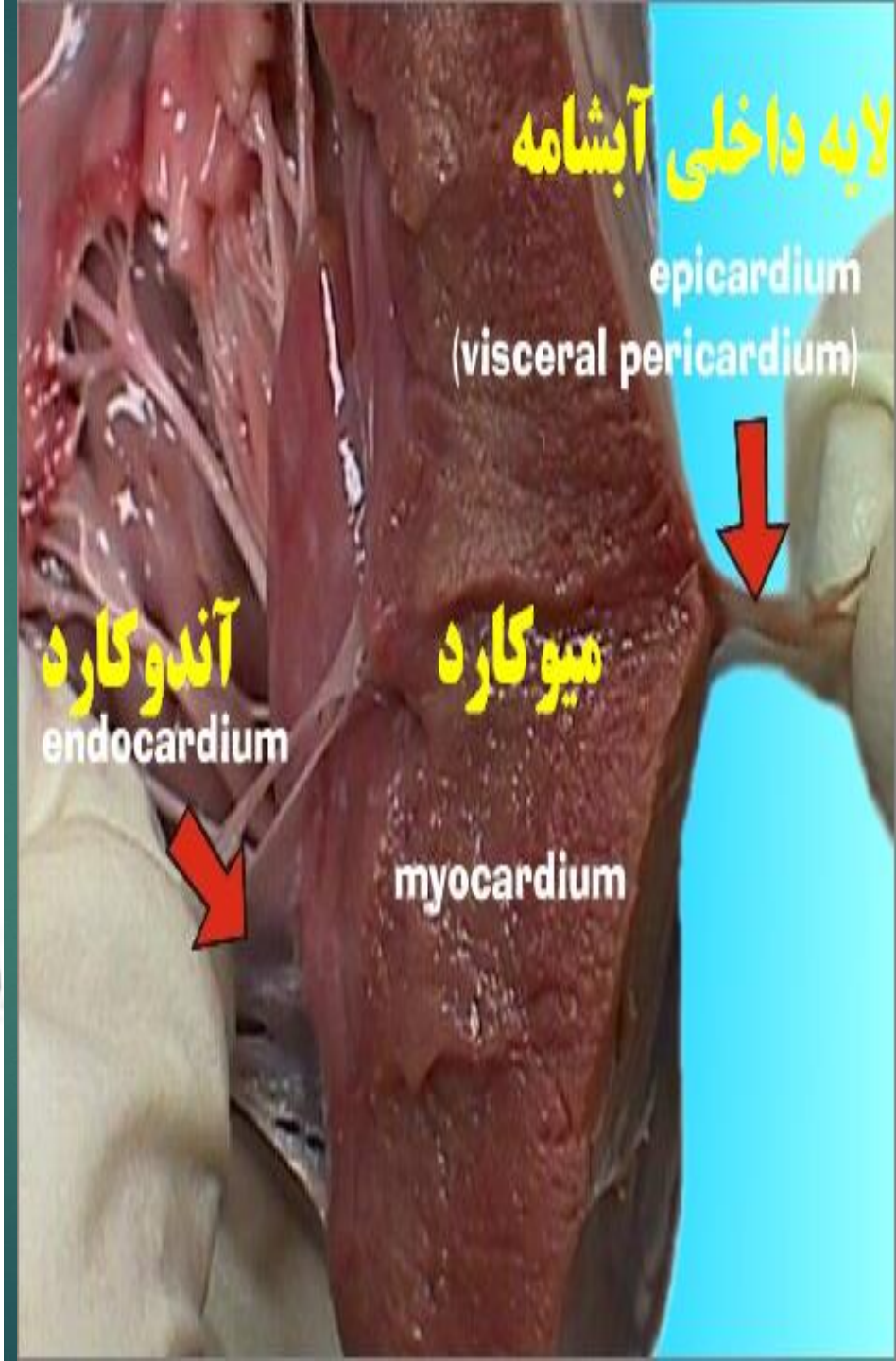
در هنگام انقباض یونهای کلیسم هم از درون سلول و هم از خارج سلول به سیتوپلاسم ریخته می شود.

تارهای تشکیل دهنده عضله قلب کوتاه تر از تارهای عضله اسکلتی است.

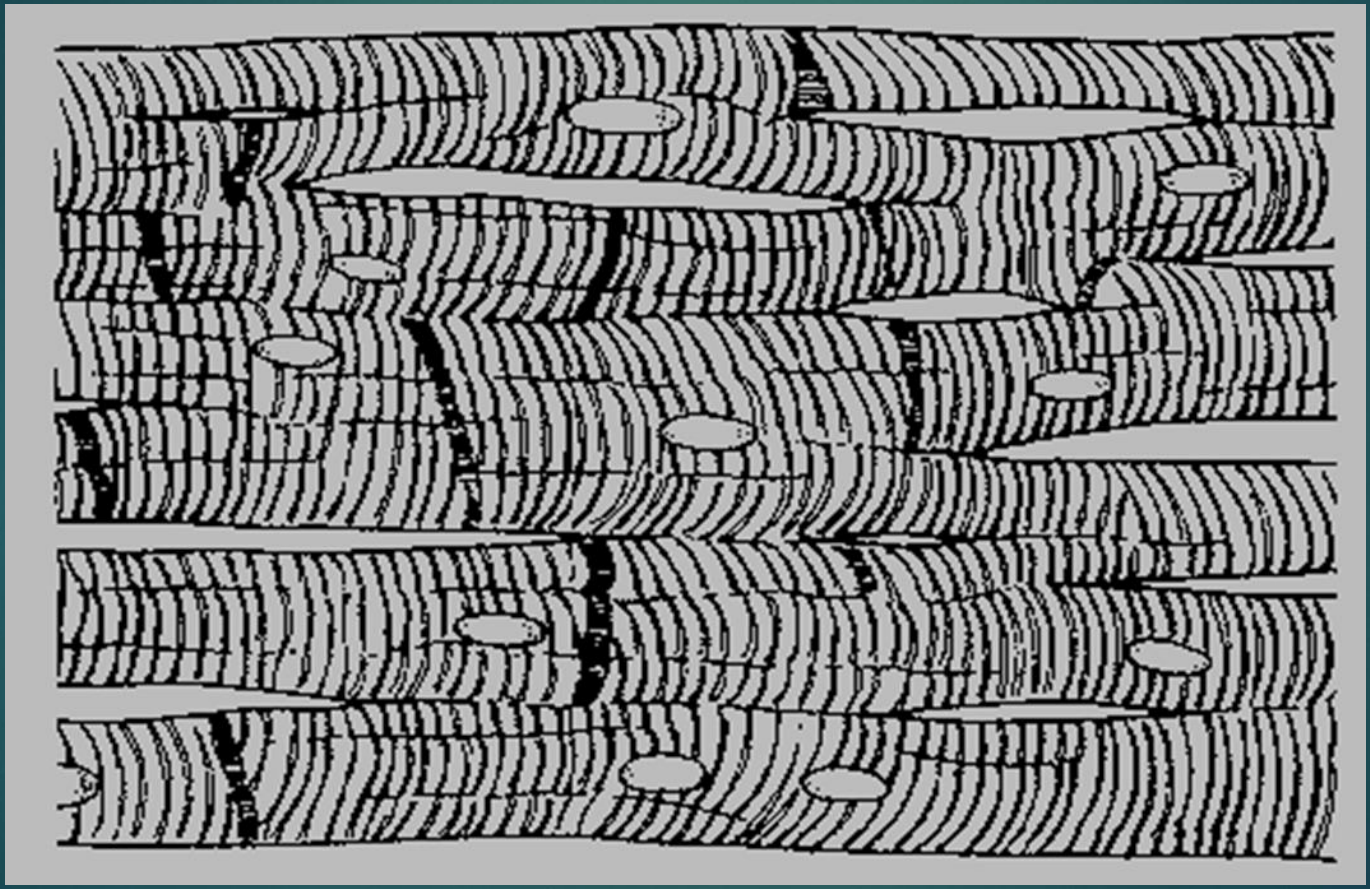
عضله قلبی تفاوتهائی با عضله اسکلتی دارد ازجمله:

- تارهای عضلات اسکلتی تک رشته ای طویل و بزرگ هستند.
- عضله قلبی فقط یک نوع تار دارد که بسیار شبیه تار نوع I در عضله اسکلتی است. این تارها بسیار اکسایشی بوده و شبکه عروقی گسترده و تعداد زیادی میتوکندری دارد.
- تارهای قلبی به صورت شاخه شاخه در امتداد و موازات هم قرار گرفته اند و نواحی تیره رنگی این سلول ها را قطع می کند که صفحات اینترکاله یا بینابینی نامیده می شوند.

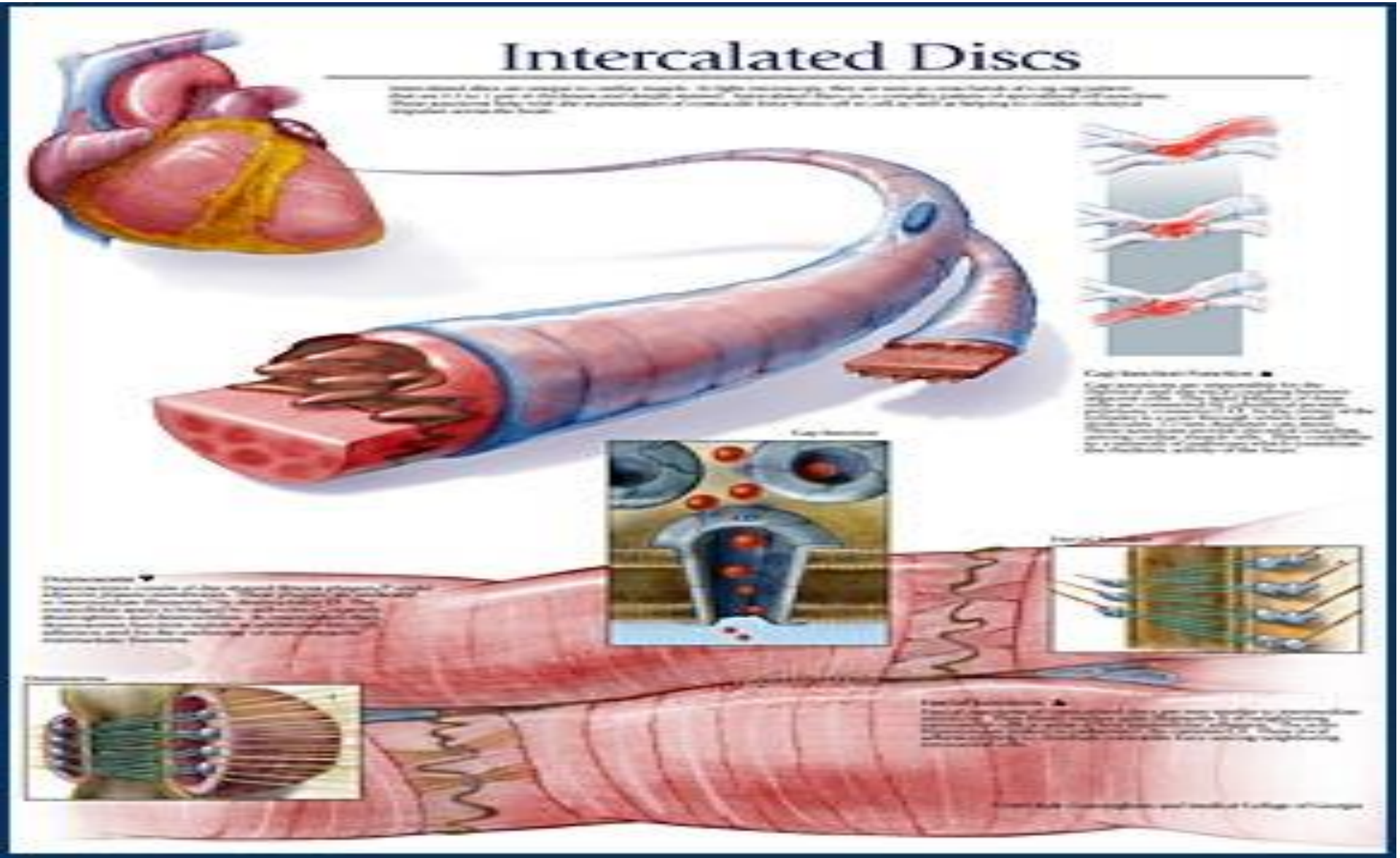

پری کاردیوم لیفی
حفره پری کاردیال
اندوکاردیوم
پری کاردیوم پریتال
میوکاردیوم
لایه سروزی اپی کاردیوم
رگ های خونی کرونری


لایه داخلی آبشامه
epicardium
(visceral pericardium)
آندوکارد
endocardium
میوکارد
myocardium

ماهیت به هم مربوط کننده سن سی تیال عضله قلبی



صفحات اینتر کاله



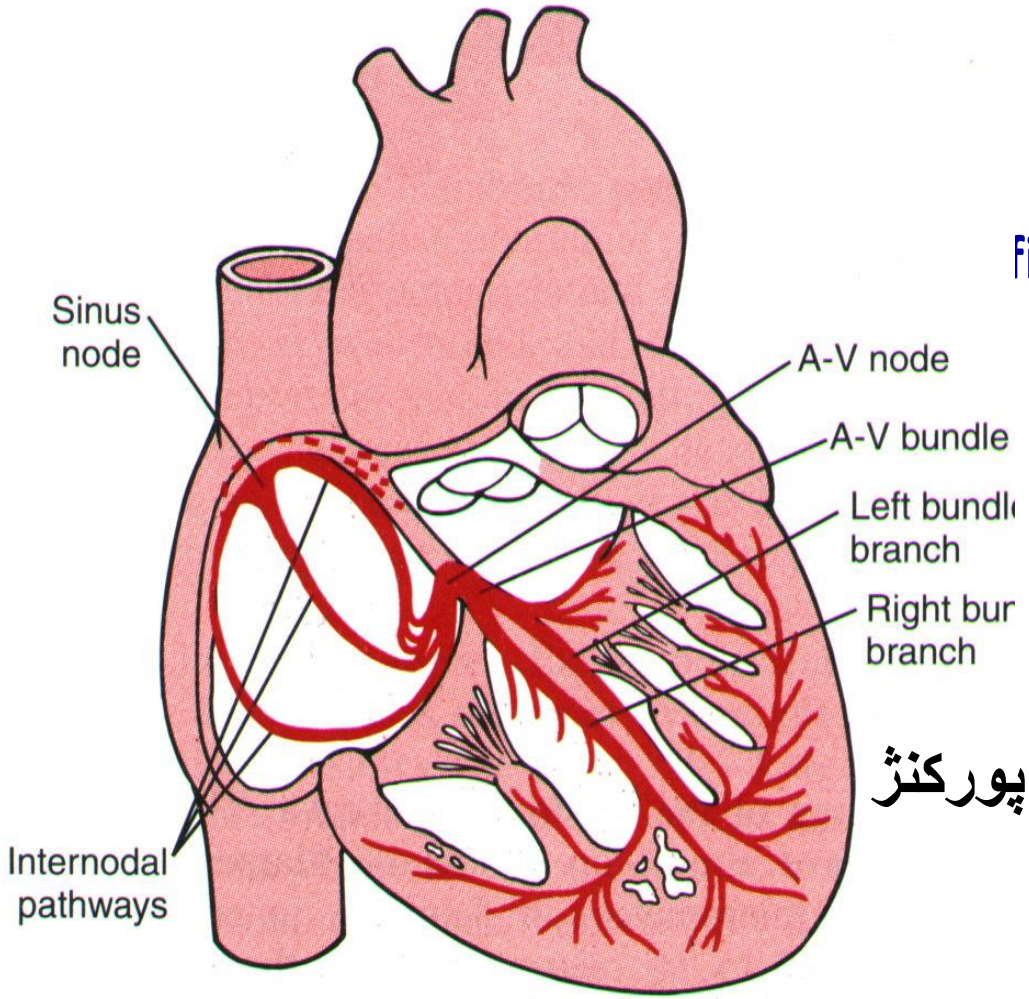
- در کنار صفحات اینترکاله نواحی ویژه ای به نام دسموزوم ها و پیوندهای شکاف دار وجود دارد که مقاومت الکتریکی در آنجا ناچیز است و این ویژگی را به به عضله قلب می دهد که به عنوان یک واحد یکپارچه موجب انقباض عضله قلب شود.
- آرایش قرار گیری تارهای عضله قلبی سن سی تیوم (syncytium) نامیده می شود. به علت اینکه تارهای تشکیل دهنده دهلیزها و بطن ها متفاوت هستند قلب از دو سن سی تیوم دهلیزی و بطنی تشکیل شده است.
- دسموزوم ها ساختارهایی هستند که سلول ها را به هم پیوند می دهند و هنگام انقباض از جدا شدن آن ها جلوگیری می نمایند.

Type of cardiac muscle

Type of cardiac muscle

انواع عضله قلبي

انواع عضله قلبي



فیبرهای انقباضی (Contractile M)

۱ -سنسسیوم دهلیزی

۲- سنسسیوم بطنی s6

فیبرهای تغییر عمل یافته (fied M. F.)

⇦سیستم تحریکی ـ هدایتی

۱ -گره سینوسی دهلیزی (SAN)

۲- راههای بین گره ای

۳- گره دهلیزی بطنی (AVN)

۴- دسته دهلیزی بطنی (AVB)

سیستم پورکنژ { ۵- شاخه راست و چپ

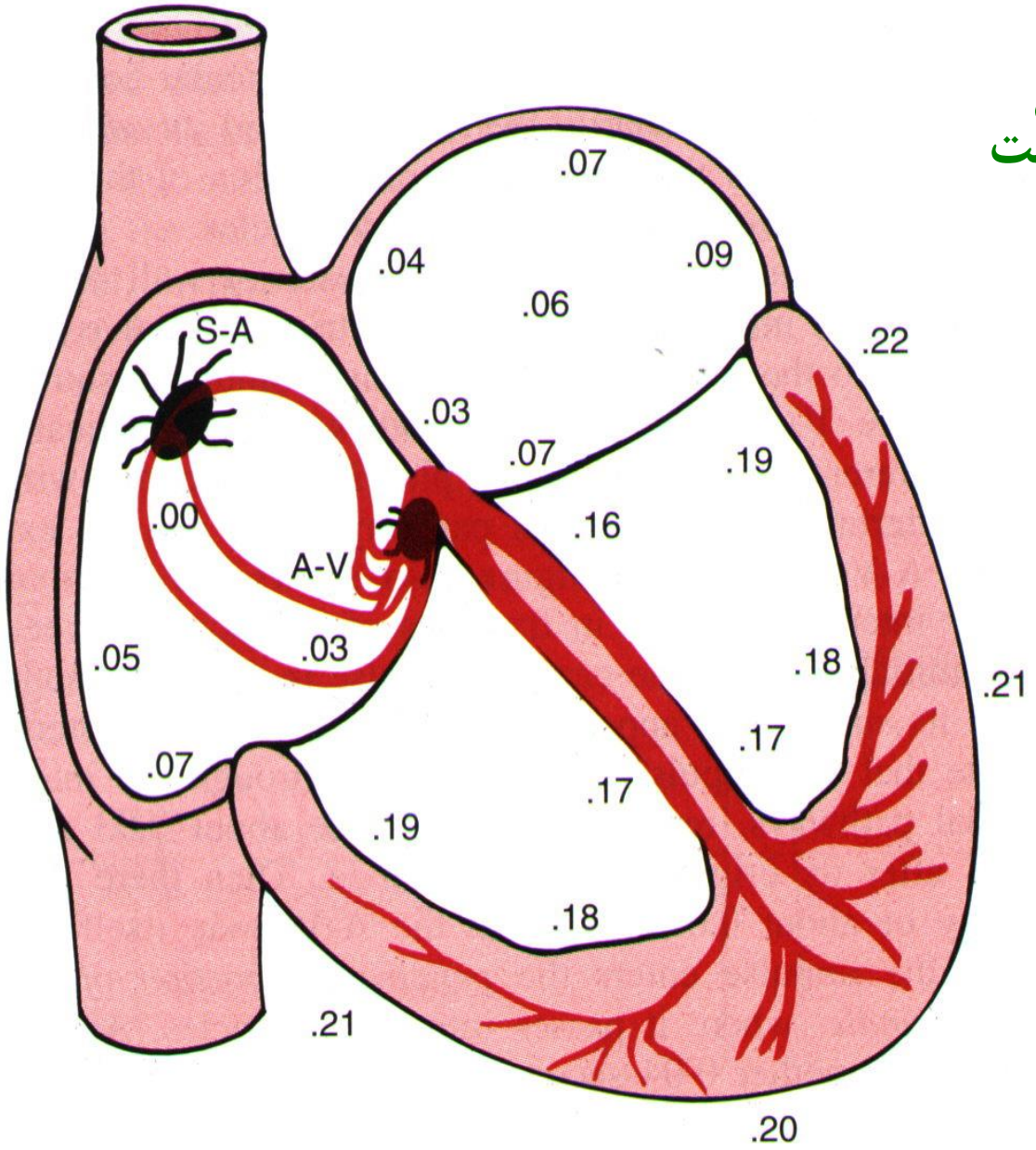
۶- فیبرهای پورکنژ

هدایت در ۳/۲ خارجی بطن:

۱- در جهت فاسیکولهای عضلانی

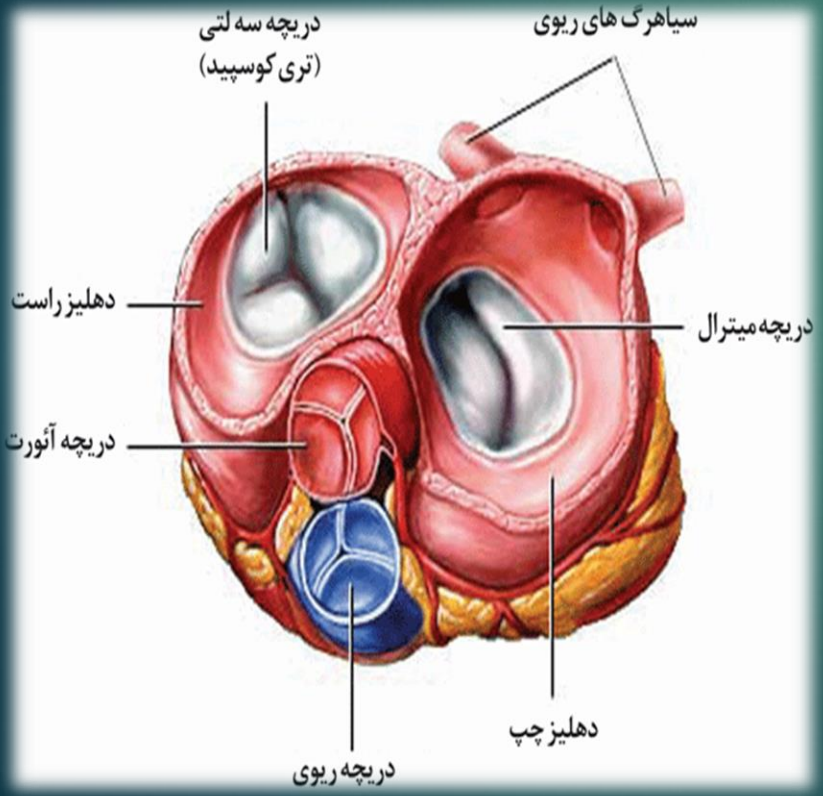
۲- وجود ۲ لایه عضلانی در ۲ جهت

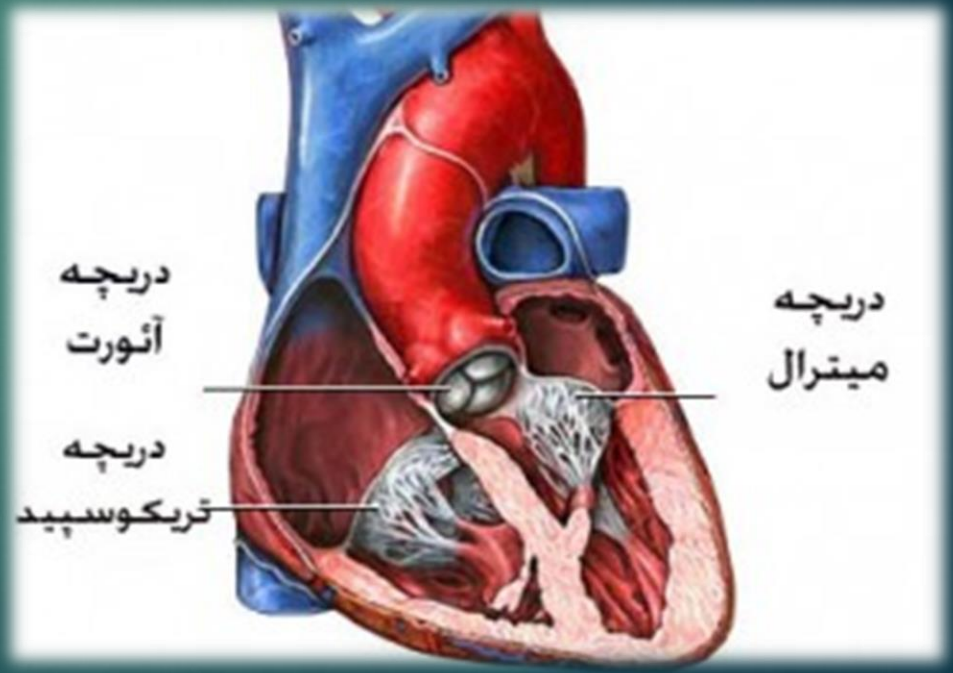
۳- مسیر انتشار زیگزاگی



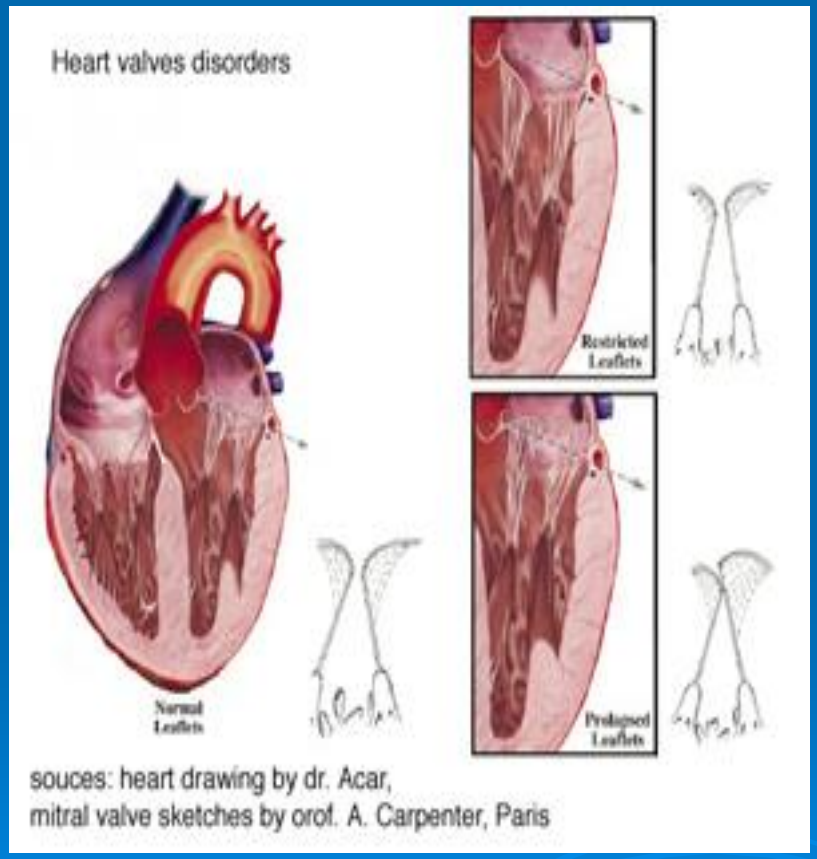
دریچه های قلب Valves of Heart

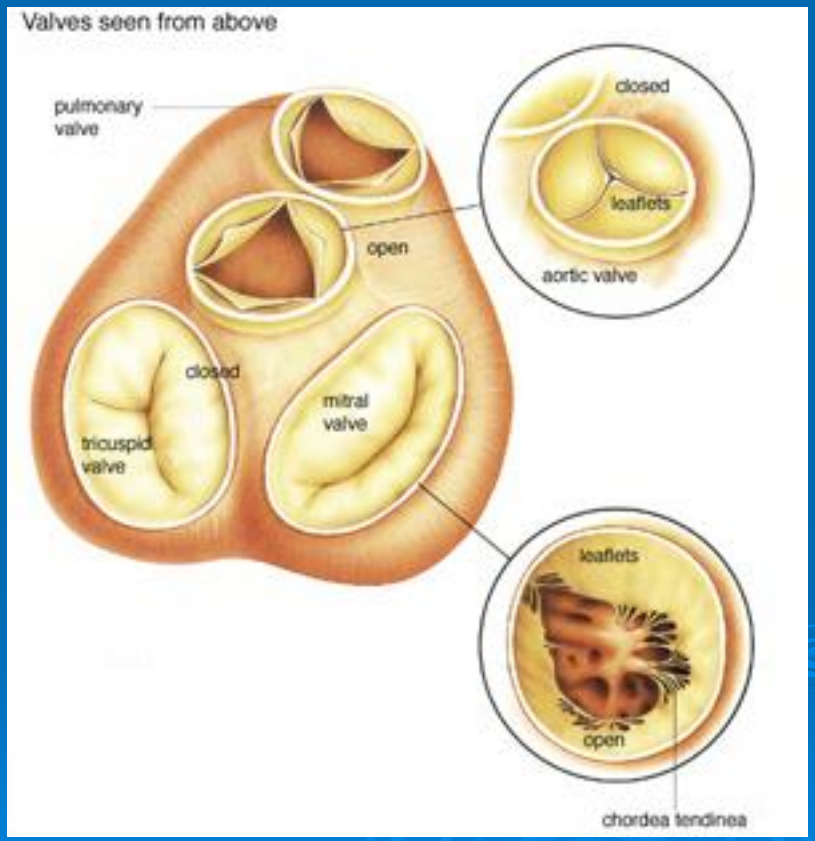
- دریچه های دهلیزی-بطنی Aterioventricular Valves
- دریچه های نیم هلالی Semilunar valves



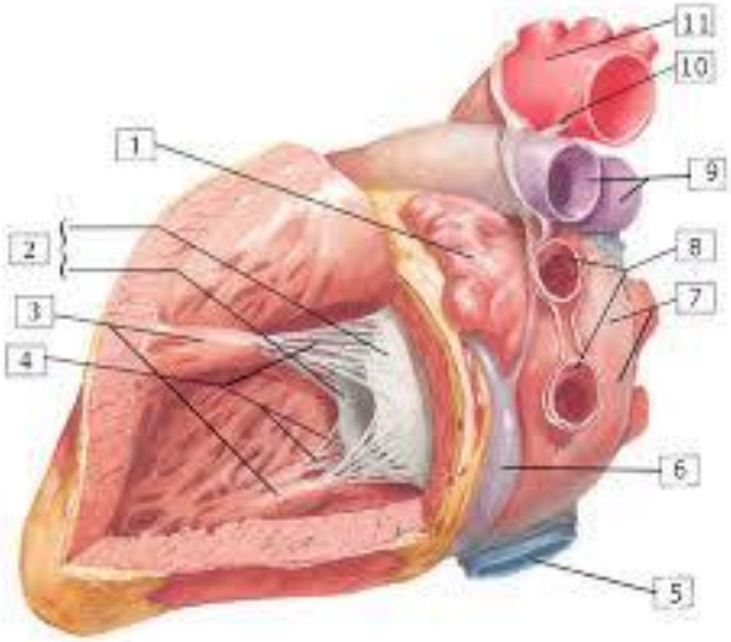


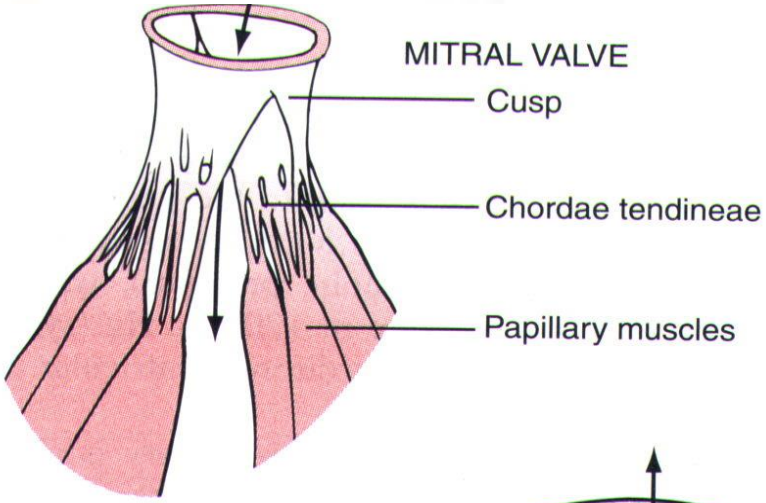
دريچه هاي قلبي

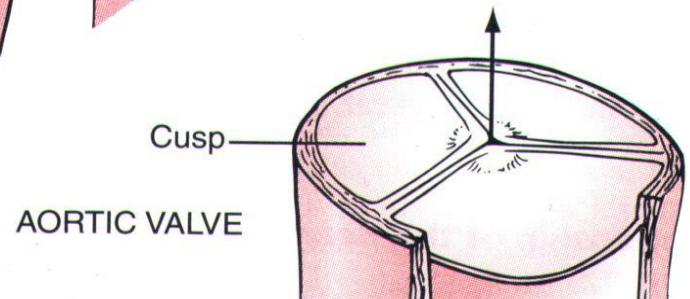




نقش عضلات پاپیلری







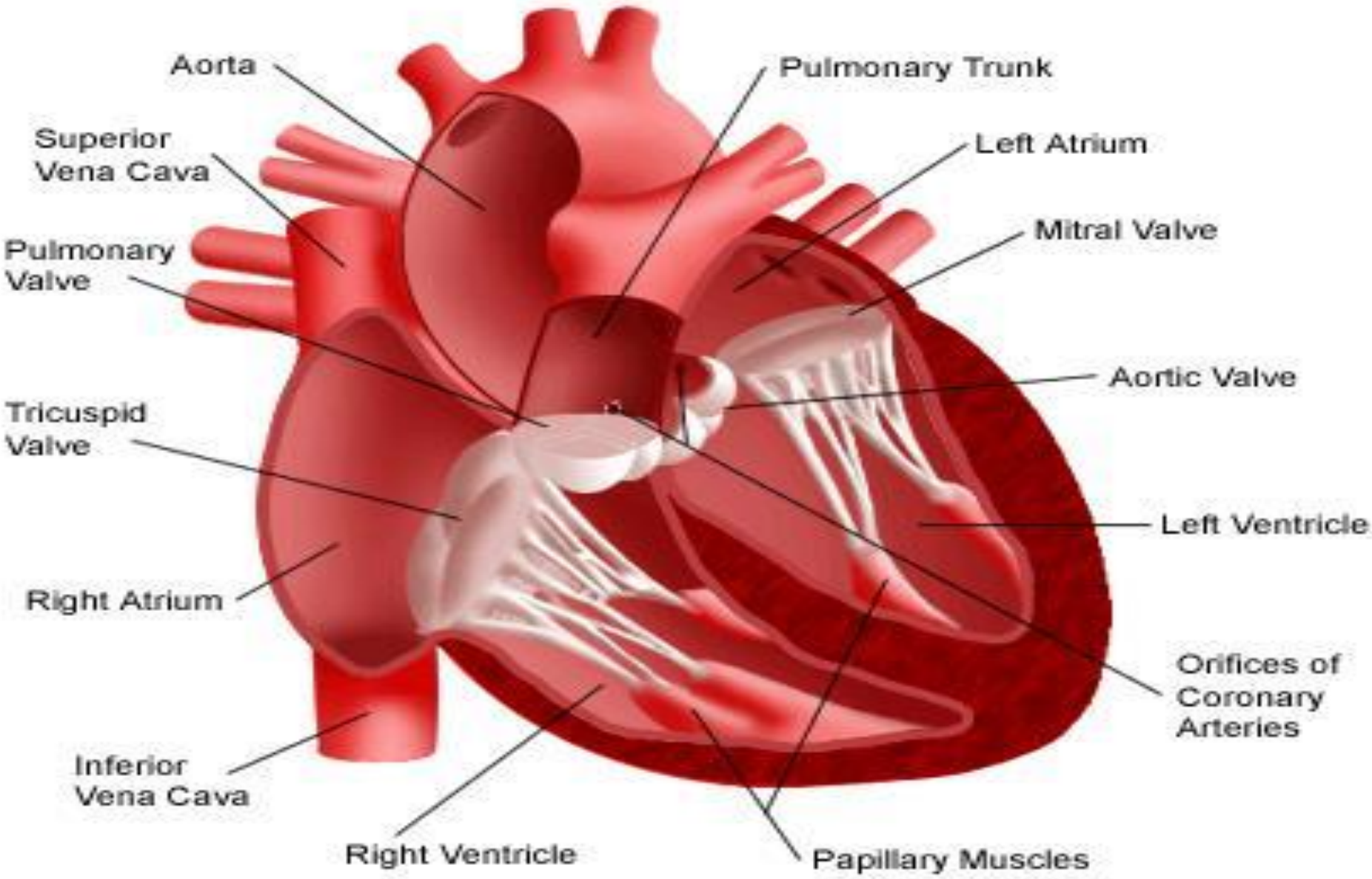
بوسیله طنابهای وتری به لتهای دریچه دهلیزی بطنی متصل میشوند

برخلاف آنچه که تصور میشود این عضلات کمکی به بسته شدن دریچه

نمی کنند بلکه از برآمده شدن بیش از حدآنها در جریان

انقباض بطنی به داخل دهلیزها جلوگیری می کند.

Interior View of the Heart



صدای قلب

- صدای اول قلبی

بسته شدن دریچه های دهلیزی بطنی

فرکانس پایین و نسبتا طولانی

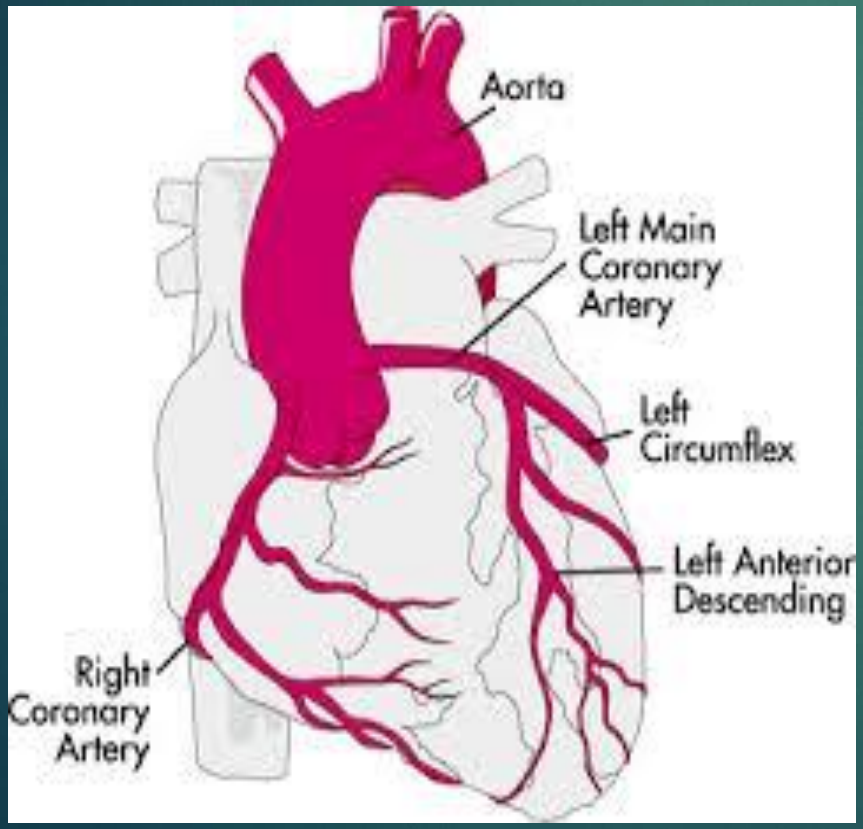
- صدای دوم قلب

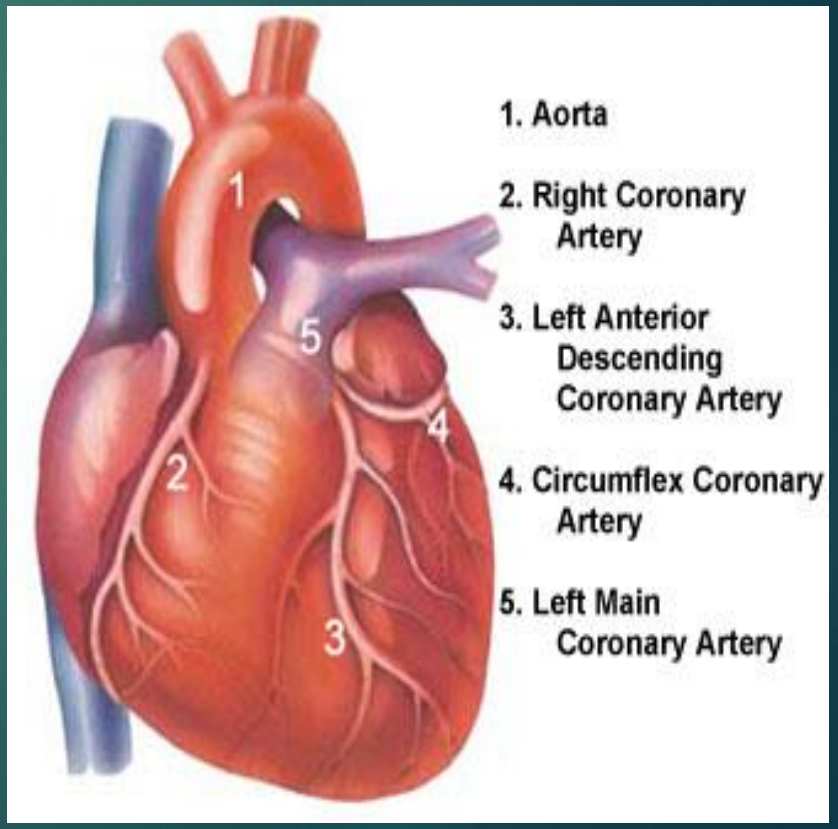
بسته شدن دریچه های هلالی

فرکانسی بالاتر و طول دوره کمتر

شریان های تغذیه کننده قلب

- شریان کرونری راست Right Cronary Artery
- شریان کرونری چپ Left Cronary Artery





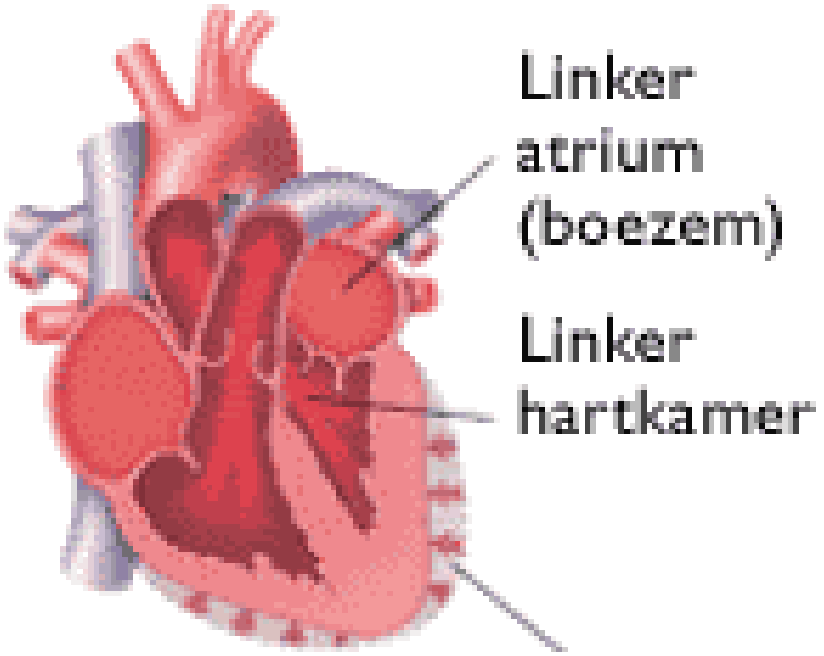
فیزیولوژی قلب

عوامل اثر گذار بر برون ده قلبی

- ۱– حجم پایان دیاستولی(مقدار خونی که قبل از انقباض به قلب برگشته است)
- ۲– مقاومت در برابر تخلیه قلب(ایمپدانس)
- ۳– شدت یا نیروی انقباض
- ۴– تعداد ضربان قلب

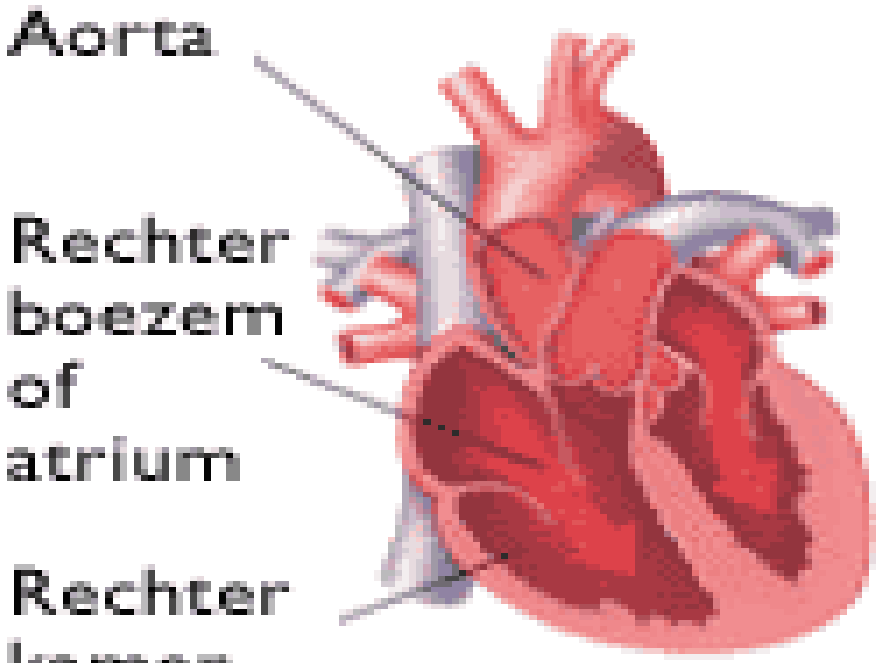
سیستول و دیاستول

Systole
(pompend hart)



Het hart trekt samen

Diastole
(hart in rust)

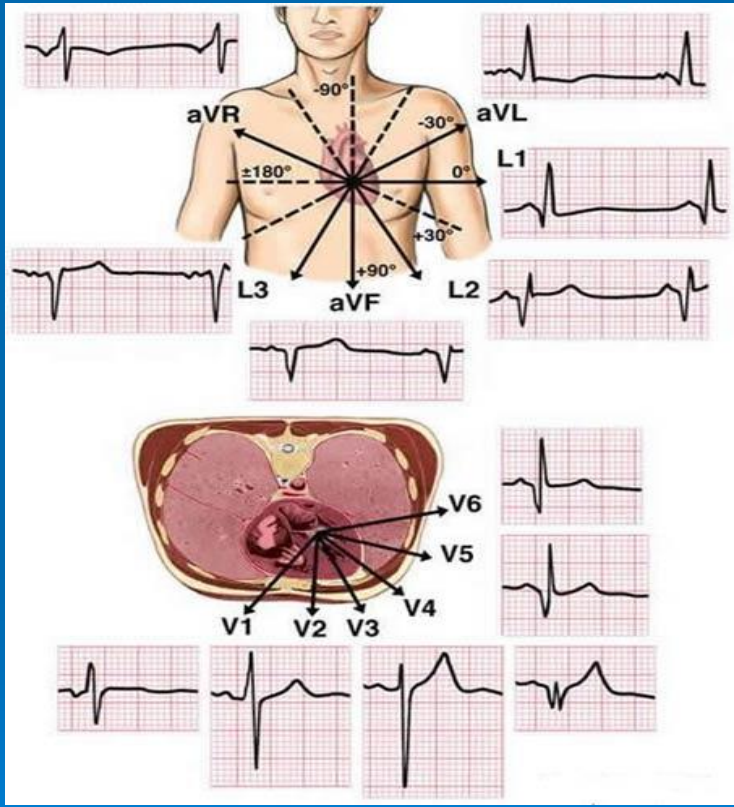


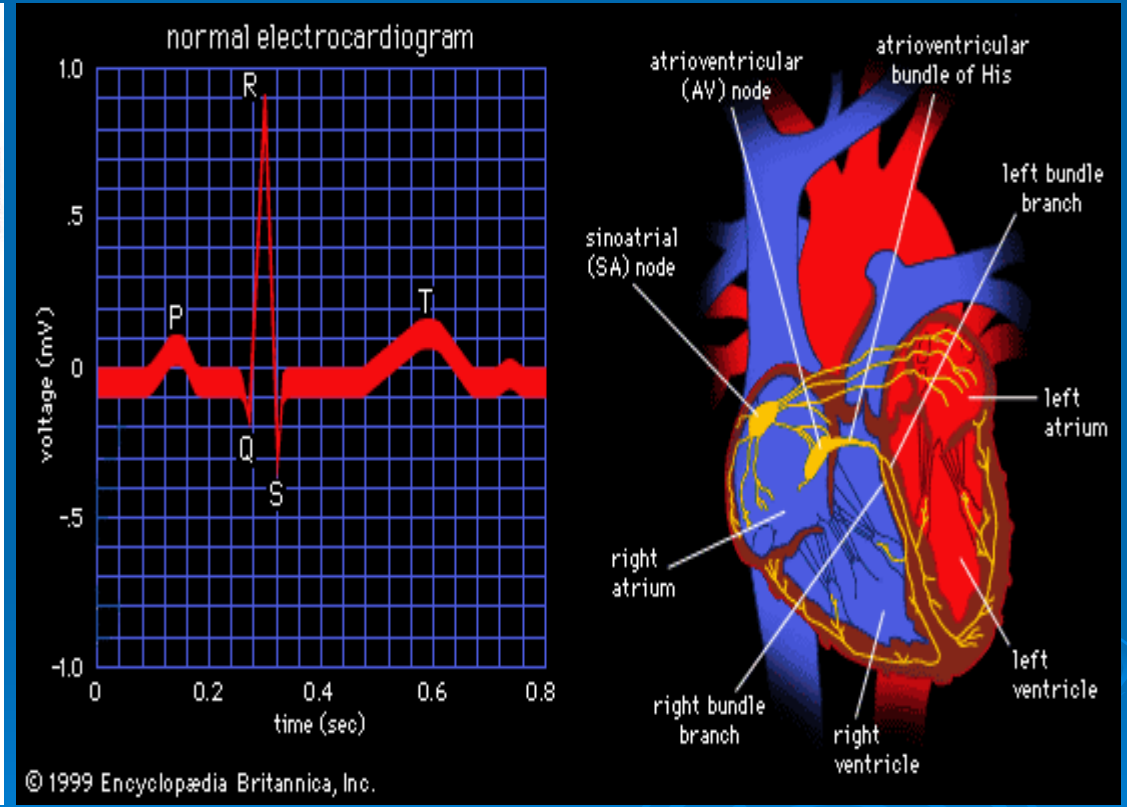
برون ده قلبی

برون ده قلبی شامل حاصلضرب حجم ضربه ای در ضربان قلب است.برون ده قلبی هنگام فعالیت افزایش میابد.

تعداد ضربان قلب درابتدای فعالیت باعث افزایش برون ده قلبی شده وهنگامی که شدت فعالیت بدنی افزایش میابد عامل اصلی ،حجم ضربه ای خواهد بود.

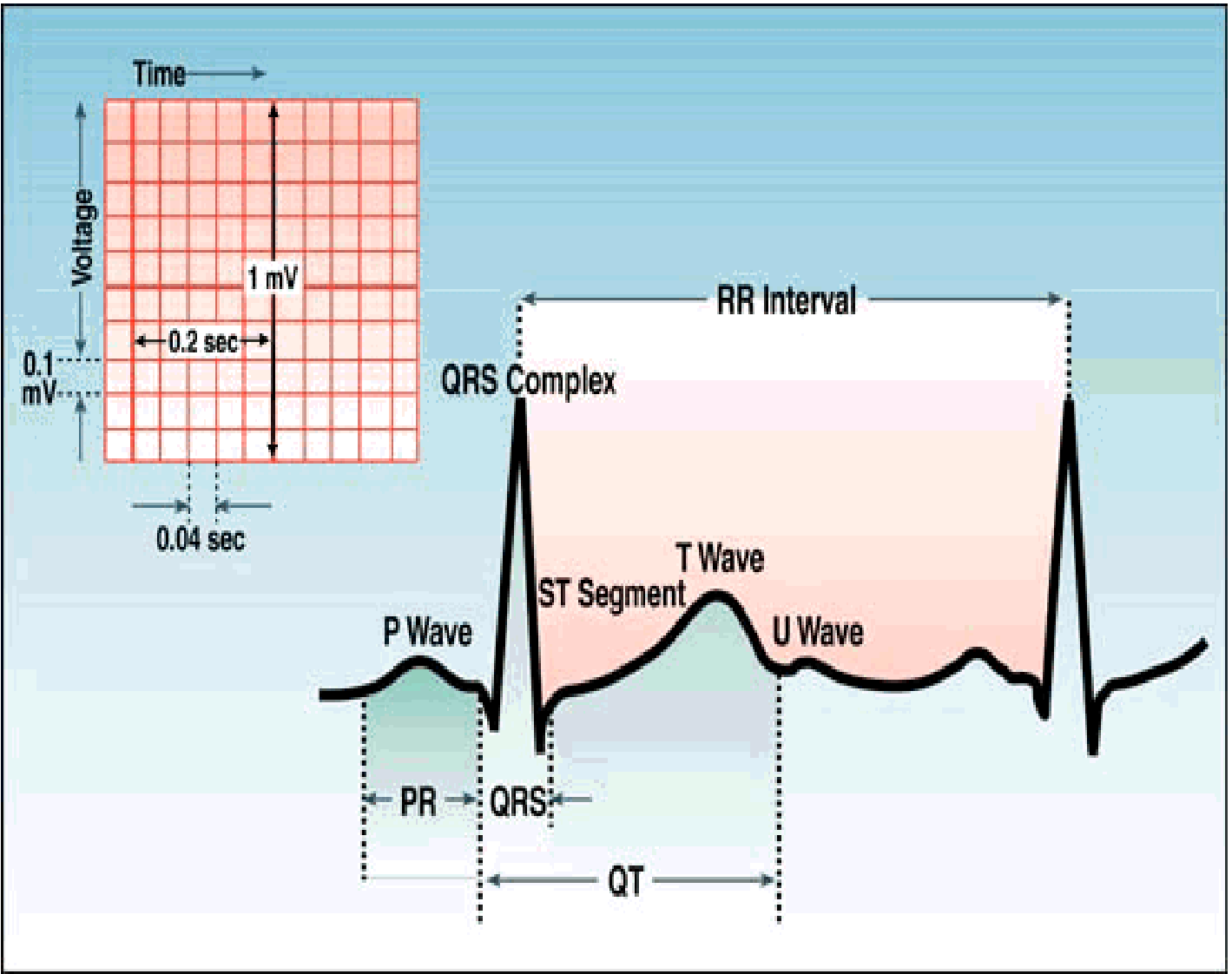
الکتروکاردیوگرافی و اکو کاردیوگرافی





الکتروکاردیوگرافي نرمال

امواج الکتروکاردیوگرام و کاغذ الکتروکاردیوگرافی
Electrocardiographic waves & Paper



امواج:

P: D دهلیزی

QRS: D بطنی

موج مثبت = R

موج منفی قبل از Q=R

موج منفی بعد از S=R

T: R بطنی

عدم وجود R دهلیزی

کاغذ:

شطرنجی

عمودی: زمان

۱ S = ۲۵ mm

مربع بزرگ = ۲/۰ S

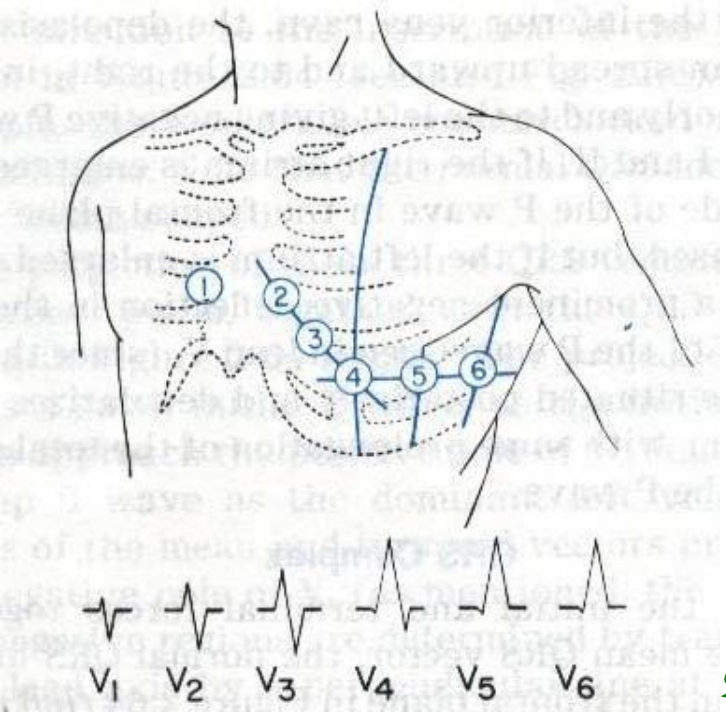
کوچک = ۰۴/۰ S

افقی: ولتاژ امواج

مربع بزرگ = ۵/۰ mV

کوچک = ۱/۰ mV

اشتقاق های جلو سینه ای
(Precordial Leads)



الکترود – ← توسط سه مقاومت به ۳ اندام
الکترود + ← یک نقطه جلو سینه

اشتقاق V1:
الکترود + ← چهارمین فضای بین دنده ای راست کنار استرنوم
اشتقاق V2:
الکترود + ← چهارمین فضای بین دنده ای چپ کنار استرنوم
اشتقاق V3:
الکترود + ← حد فاصل بین V2 و V4
اشتقاق V4:
الکترود + ← پنجمین فضای بین دنده ای چپ روی خط میان ترقو
اشتقاق V5:
الکترود + ← پنجمین فضای بین دنده ای چپ روی خط آگزیلر قدامی
اشتقاق V6:
الکترود + ← پنجمین فضای بین دنده ای چپ روی خط آگزیلر میانی

فواصل بین امواج (Intervals):

P-R

موقعیت: از ابتدای P تا ابتدای QRS

زمان: ۱۶/۰ ثانیه (۱۲/۰ تا ۲۰/۰)

اثر: مدت هدایت از SAN تا ابتدای بطن

QRS

موقعیت: از ابتدای QRS تا انتهای QRS

زمان: ۰۶/0 ثانیه (۰۶/0 تا ۰۹/۰)

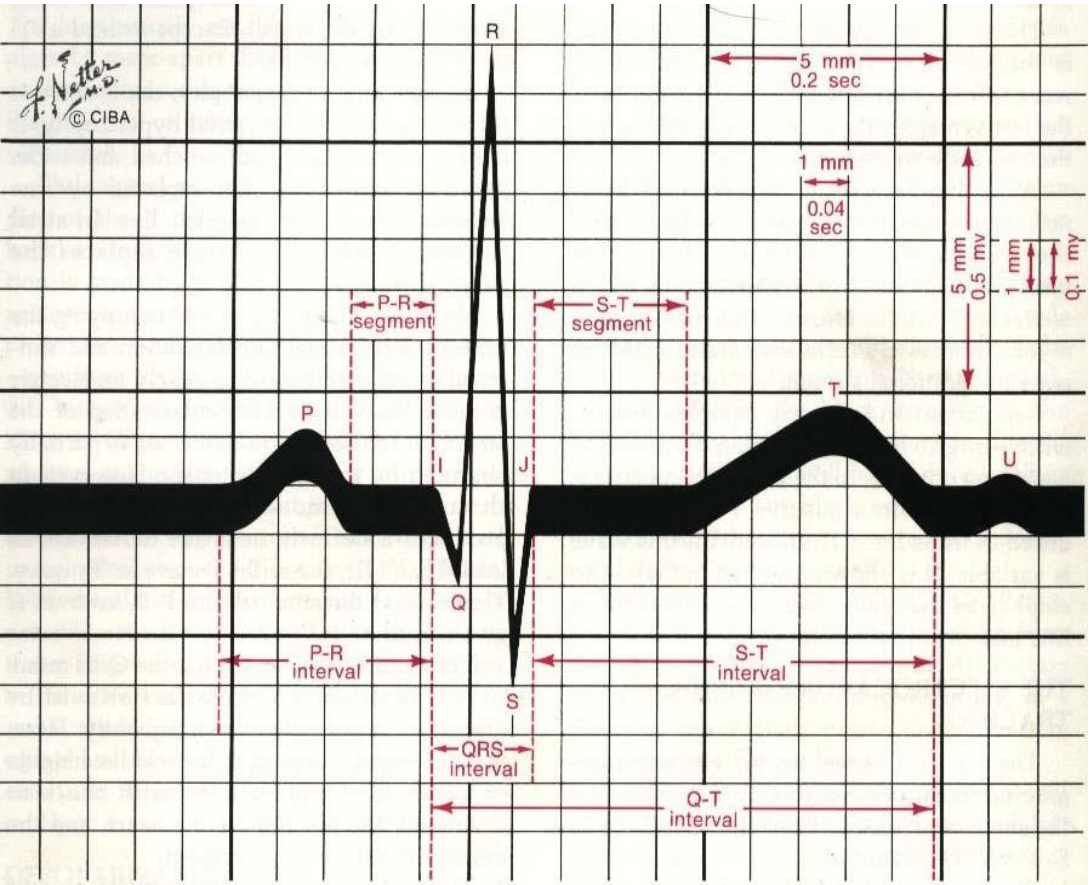
اثر: مدت هدایت در بطن ها

Q-T

موقعیت: از ابتدای QRS تا انتهای T

زمان: ۳۵/0 ثانیه (۲۷/0 تا ۴۳/۰)

اثر: مدت انقباض بطن ها



Normal ranges	P-R interval	QRS interval	Rate	Q-T interval	S-T segment
	(Adults) 0.18 to 0.20 sec	0.07 to	60	0.33 to 0.43 sec	0.14 to 0.16 sec
	(Children) 0.15 to 0.18 sec	0.10 sec	70	0.31 to 0.41 sec	0.13 to 0.15 sec
			80	0.29 to 0.38 sec	0.12 to 0.14 sec
			90	0.28 to 0.36 sec	0.11 to 0.13 sec
			100	0.27 to 0.35 sec	0.10 to 0.11 sec
			120	0.25 to 0.32 sec	0.06 to 0.07 sec

ولتاژ امواج (Voltages):

P: 0.1-0.3 mV

T: 0.2-0.3 mV

در اشتقاق II

QRS: 0.5-2 mV

در اشتقاق I و II و III

I+II+III<4 mV

عمل دریچه های قلب و صداهای قلبی

صدای اول و دوم: بسته شدن دریچه ها ⇦ارتعاش لتها، دیواره حفرات و خون

صدای اول: بسته شدن دریچه های AV :

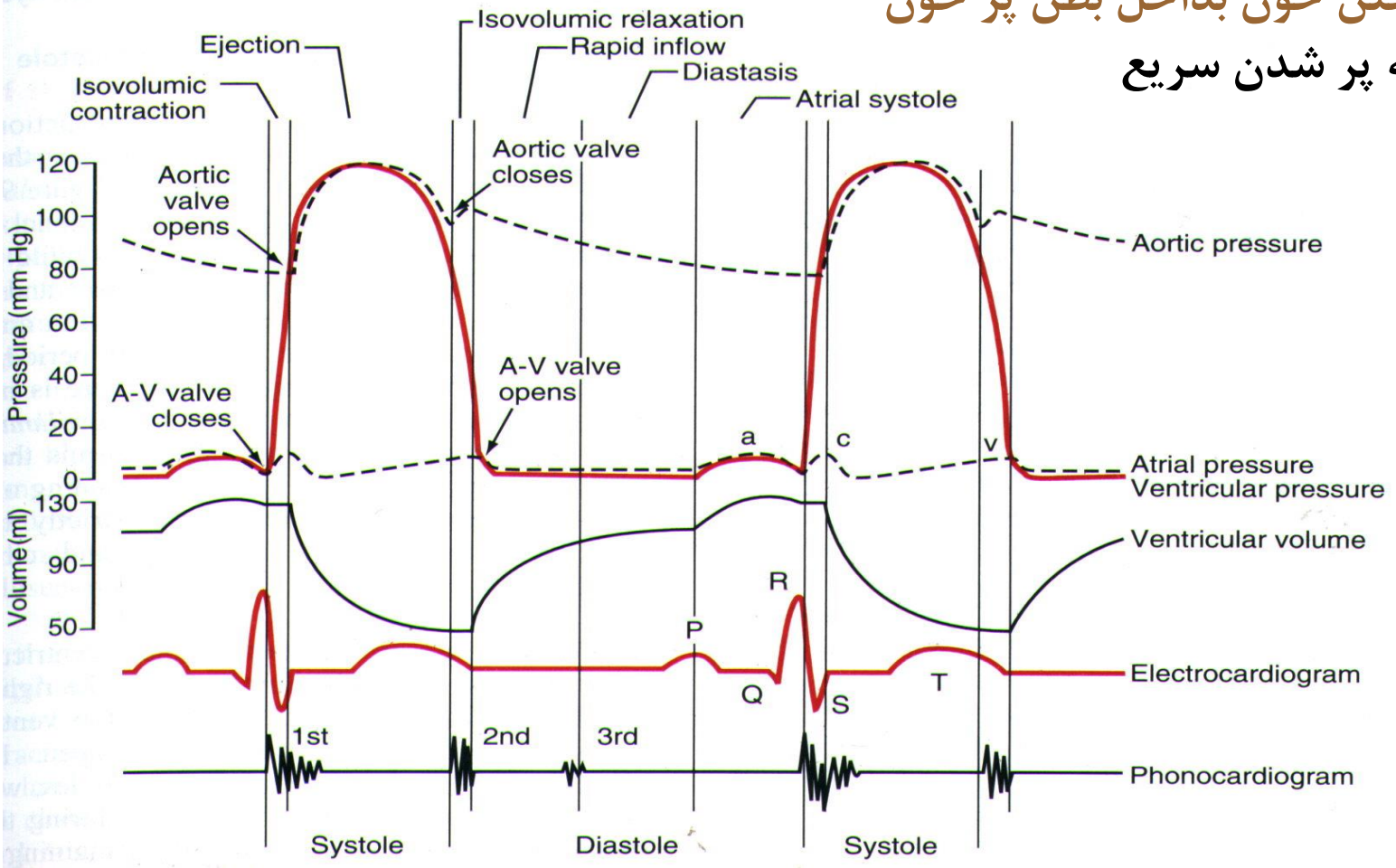
صدای بم و طولانی (پوم) در ابتدای سیستول

صدای دوم: بسته شدن دریچه های سینی :

صدای زیر و کوتاه (تاک) در ابتدای دیاستول

صدای سوم: ریختن خون بداخل بطن پر خون

در انتهای مرحله پر شدن سریع



مكانيسم فرانك ـاستارلينگ

- قلب از ويژگي ذاتي براي تنظيم انقباض خود برخوردار است.كه د ربرابر حجم بطني و يا دربرابر كشش يا طول عضله صورت مي گيرد.
- مكانيسم افزايش قدرت انقباضي قلب در برابر كشش را به عنوان فرانك-استارلينگ مي نامند.
- هر قدر شدت فعاليت بدني بيشتر باشد سازگاري اين مكانيسم هم زيادتر است.

خود تنظیمی یا قانون فرانک استارلینگ
(Frank Starling Law)

↑ بازگشت خون وریدی تا حد فیزیولوژیک ← ↑ برون ده قلب
← عدم پس زدن خون به وریدها

نمونه: ↑ متابولیسم بافتی (ورزش) ← ↑بازگشت خون وریدی
حد فیزو لوژیک: ↑ ۵ برابر برون ده قلب
مخصوص عضله قلبی

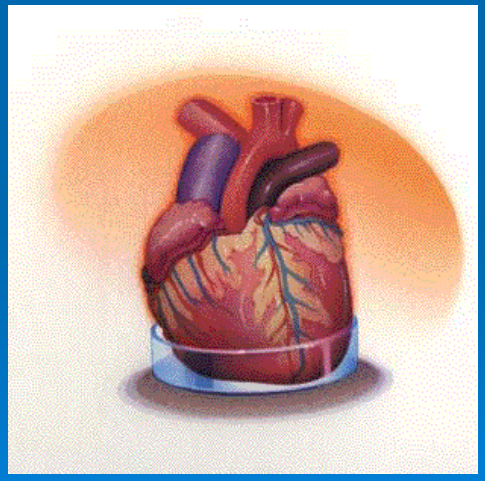
مکانیسم: ↑ بازگشت خون وریدی ← اتساع حفرات قلب
← ↑طول استراحتی سارکومر ← ↑قدرت انقباض
مکانیسم دیگر: ↑بازگشت خون وریدی ←
↑ فشار دهلیز راست ← ↑ HR(۲۰٪)

ايسكيمي

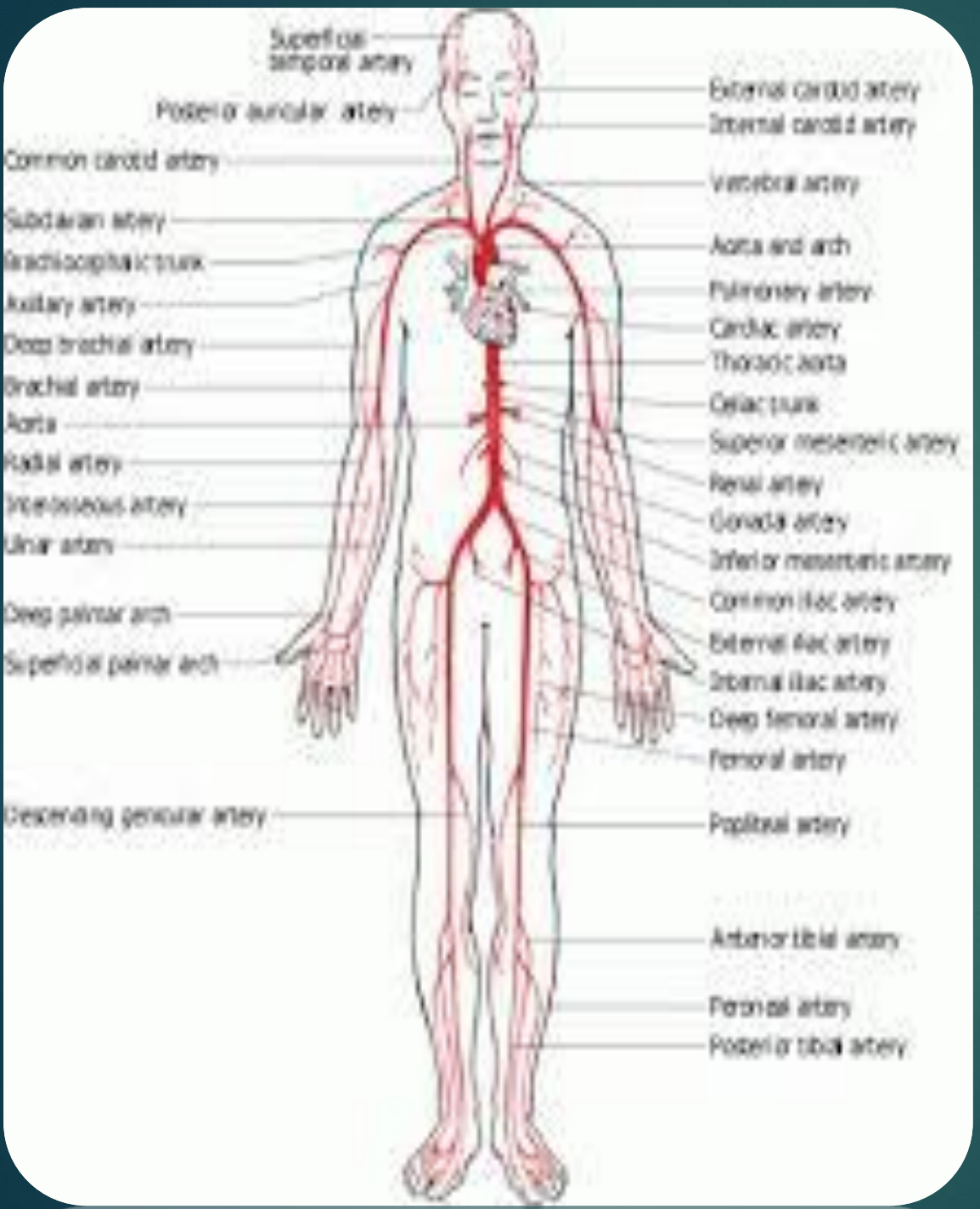
- مقدار گليكوژن در موارد زير به سرعت كاهش ميابد:
- ايسكيمي قلب(قطع جريان خون به قلب)
- آنوكسي(نبود اكسيژن)
- هيپوكسي(كمبود اكسيژن)

برادي كارديا

- برادي كارديا و تمرين
- تمرين باعث كاهش ضربان قلب در زمان استراحت و افزايش حجم ضربه اي مي شود.
- عوامل برادي كاردي:
- هايپرتروفي قلبي
- برتري سيستم واگ
- افزايش جريان خون وكاهش مقاومت عروق
- افزايش VO2max



شریانها



- تنه ریوی
- آئورت و شاخه های آن
- کاروتید مشترک راست و چپ
- زیر ترقوه
- سینه ای داخلی
- تنه گردنی تیروئیدی
- آگزیلاری
- بازویی
- اولنار
- رادیال
- روده بند تحتانی و فوقانی
- ایلیاک
- تیبیال

دستگاه عروقی : شبکه ای گسترده و ممتد از رگها هستند که خون را ازقلب به بافتها و از بافت به قلب حمل می کند .

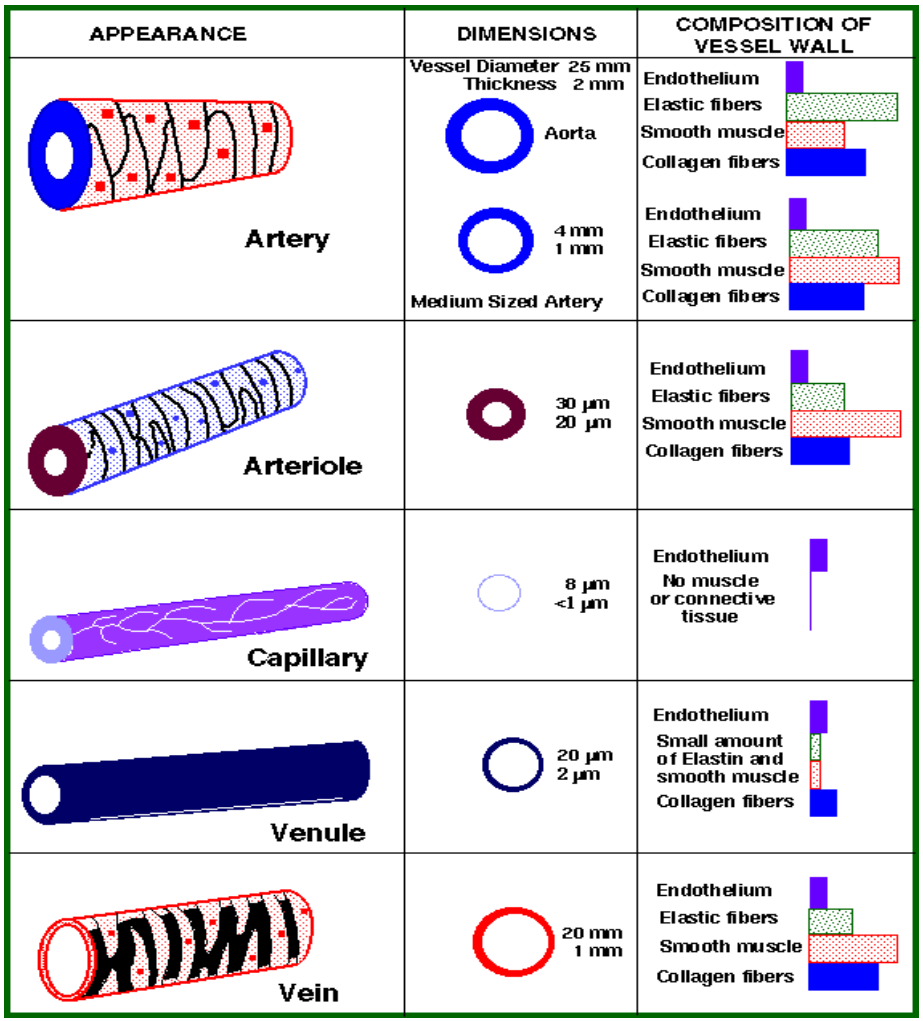
دستگاه عروقی عبارتند از :

۱ – سرخرگها یا شریانها

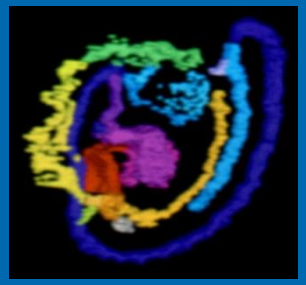
۲– شریانچه ها

۳ – مویرگها

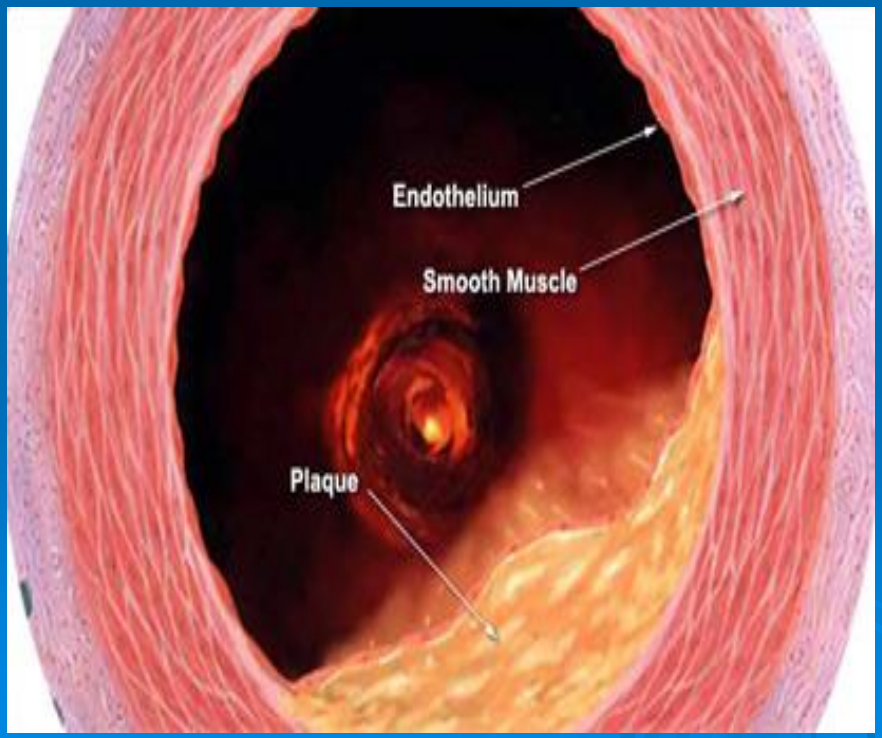
۴ – سیاهرگچه ها و سیاهرگها

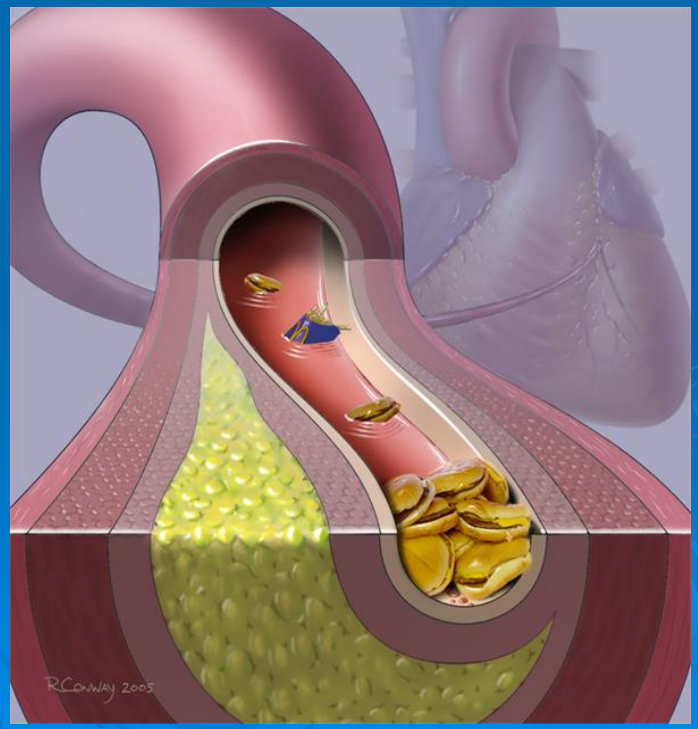


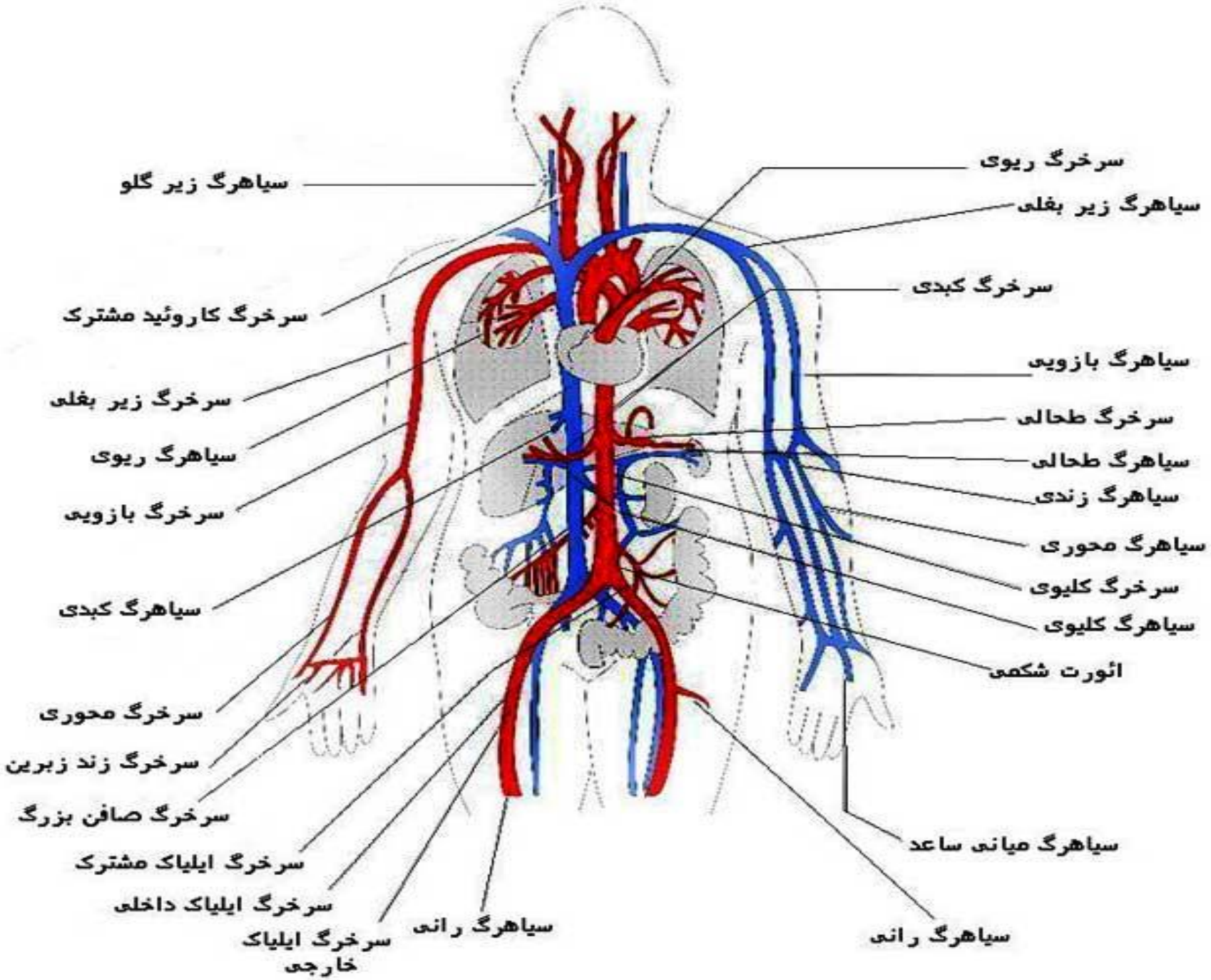
مويرگها



- مويرگها از لايه تك سلولي آندوتليوم تشكيل شده كه در امتداد پوشش داخلي قلب تشكيل شده است.






سیاهرگ زیر گلو
سرخرگ کاروئید مشترک
سرخرگ زیر بغلی
سیاهرگ ریوی
سرخرگ بازویی
سیاهرگ کبدی
سرخرگ محوری
سرخرگ زند زبرین
سرخرگ صافن بزرگ
سرخرگ ایلیاک مشترک
سرخرگ ایلیاک داخلی
سرخرگ ایلیاک خارجی
سیاهرگ رانی
سرخرگ ریوی
سیاهرگ زیر بغلی
سرخرگ کبدی
سیاهرگ بازویی
سرخرگ طحالی
سیاهرگ طحالی
سیاهرگ زندی
سیاهرگ محوری
سرخرگ کلیوی
سیاهرگ کلیوی
اثورت شکمی
سیاهرگ میانی ساعد
سیاهرگ رانی

گلبول های سفید و پلاکت ها

- در مغز استخوان ساخته شده و در کار سیتم دفاعی بدن نقش دارند .
  عمر انها : چند ساعت تا چند هفته
- تعداد ۵ تا ۱۰ هزار – ۲ نوع اصلی :
- **گرانولوسیت :** نوتروفیل –ائوزینوفیل – بازوفیل
- **آگرانولوسیت :** لنفوسیت و منوسیت

- **پلاکت ها :**
- در مکانیسم لخته شدن خون نقش دارند.
- پلاسما
- شامل آب ، نمک ها ، پروتئین ها

فیزیولوژی قلب

Heart Anatomy and Physiology features the "Giant Walk-Through Heart," originally built in 1954 as a temporary exhibit entitled "The Engine of Life."