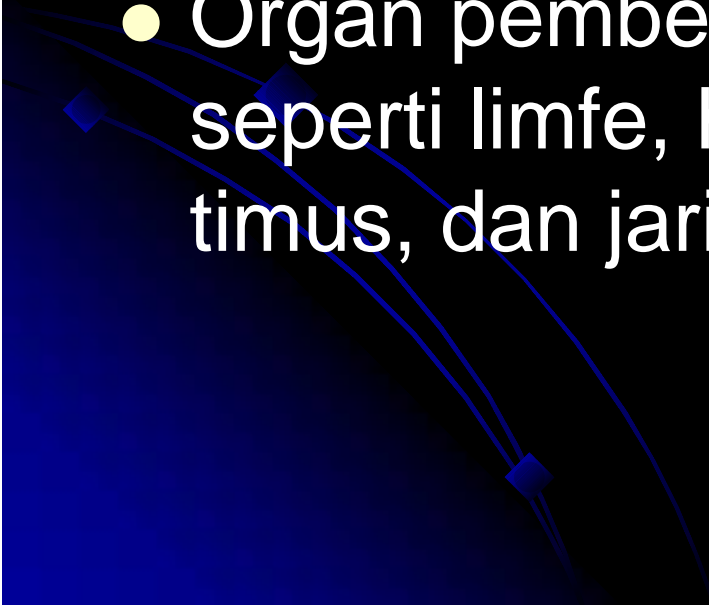


# SYSTEMA SIRKULASI

Dr. Yani Istadi, M.Med.Ed  
FK Unissula

# Komponen Sirkulasi

- Sistem kardiovaskuler (jantung, pembuluh darah, dan darah)
  - Sistem limfatik (pembuluh limfe dan nodus limfe)
  - Organ pembentuk dan penyimpan darah seperti limfe, hati, sumsum tulang, kelenjar timus, dan jaringan limfe
- 

# Fungsi Sistem Sirkulasi

1. Transpor : makanan, gas, hormon, mineral, enzim dan zat penting lainnya
2. Mempertahankan suhu tubuh.  
Dengan cara berkonstriksi (mempertahankan panas tubuh) dan berdilatasi (melepas panas pada permukaan kulit)

### 3. Perlindungan

Sistem darah dan sistem limfatik melindungi tubuh terhadap cedera dan invasi benda asing melalui sistem imun.


Mekanisme pembekuan darah mencegah kehilangan darah

### 4. *Buffering.*

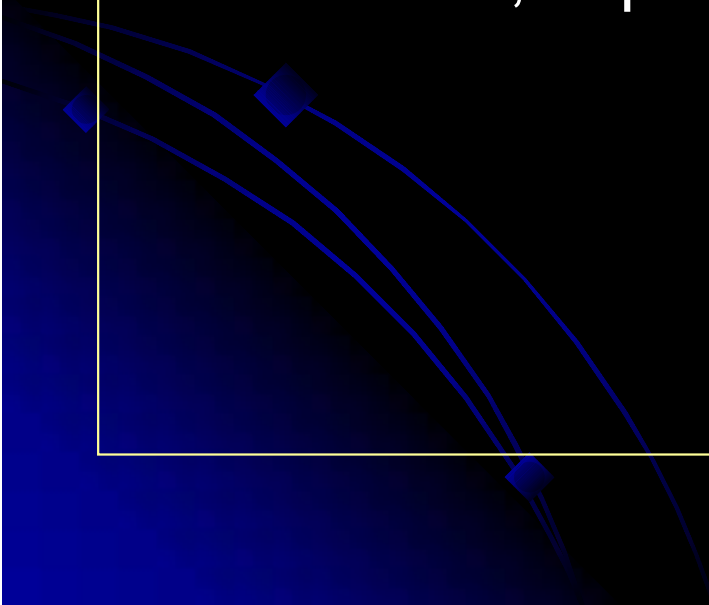
Protein darah memberikan sistem bufer asam-basa untuk mempertahankan PH optimum darah



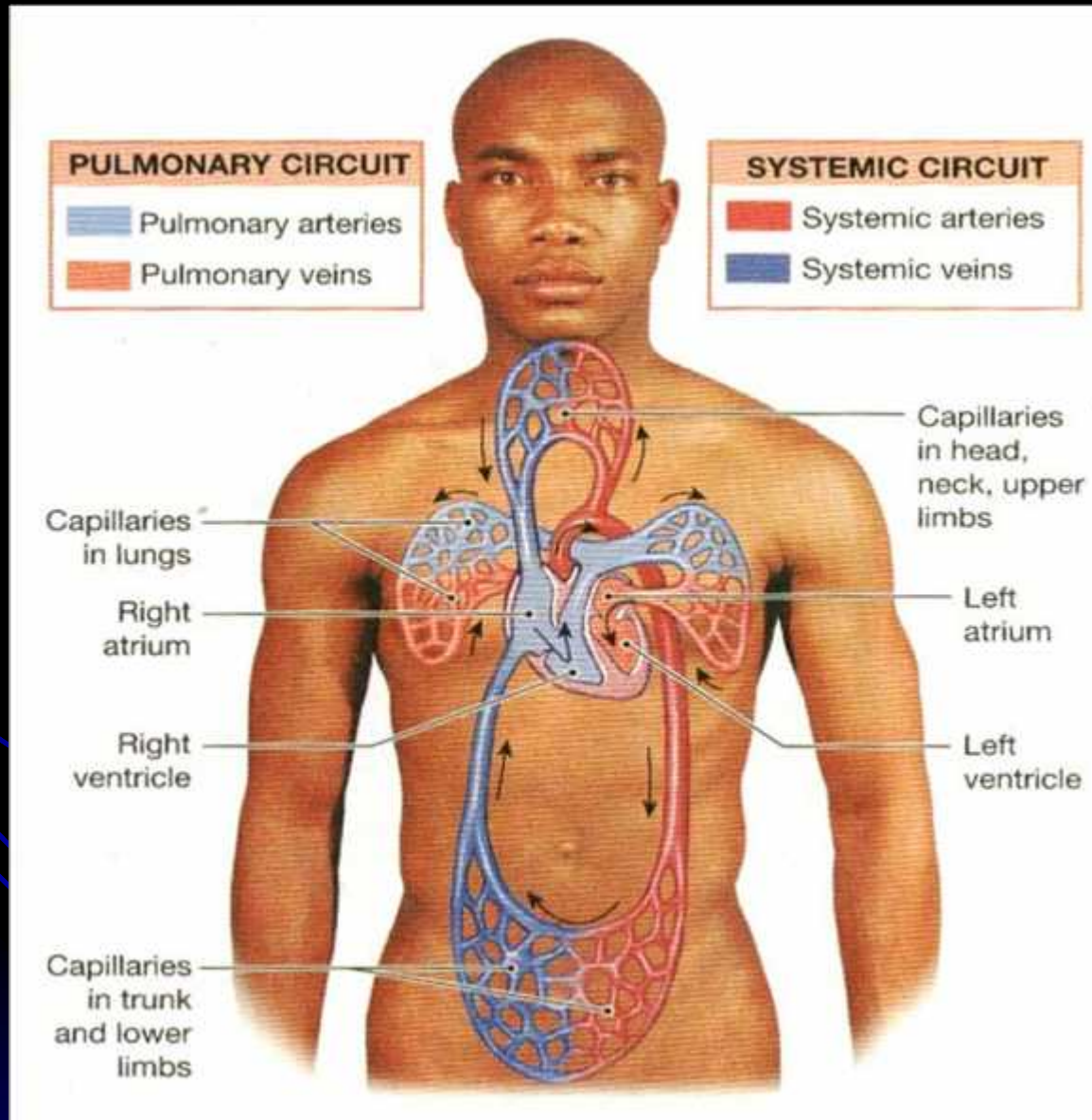
# Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan anatomi Jantung dan pembuluh darah
  - Menjelaskan sistem peredaran darah dewasa
  - Menjelaskan sistem peredaran darah janin
- 

# Sistem Cardiovasculer

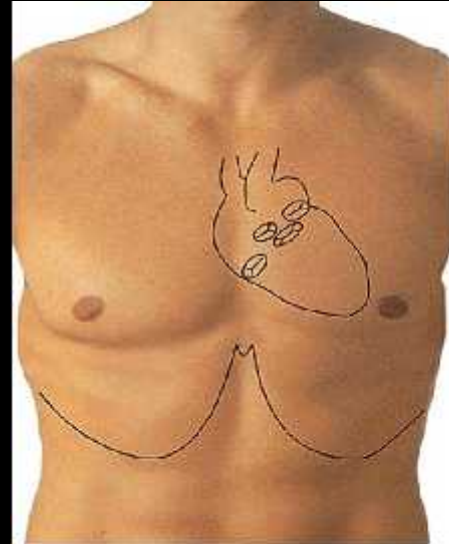
- Organ:
    - A. Jantung (cor)
    - B. Pembuluh (vasa) darah:
      - Vasa sanguinea (pembuluh darah): arteri, vena, kapiler
- 

# Sistem sirkulasi



# A. Jantung (COR)

- Topographi: mediastinum
- Berukuran kurang lebih sebesar kepalan tangan pemiliknya.
- Bentuknya seperti kerucut tumpul



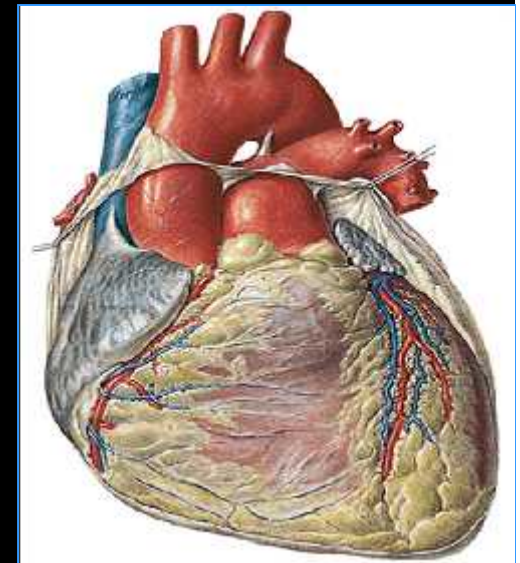
Jantung pada manusia dewasa mempunyai ukuran :

Panjang : 12 cm  
Lebar : 8-9 cm dan diameter anteroposterior : 6 cm  
Berat jantung laki-laki : 380 – 340 gram  
Berat jantung wanita : 230 – 280 gram

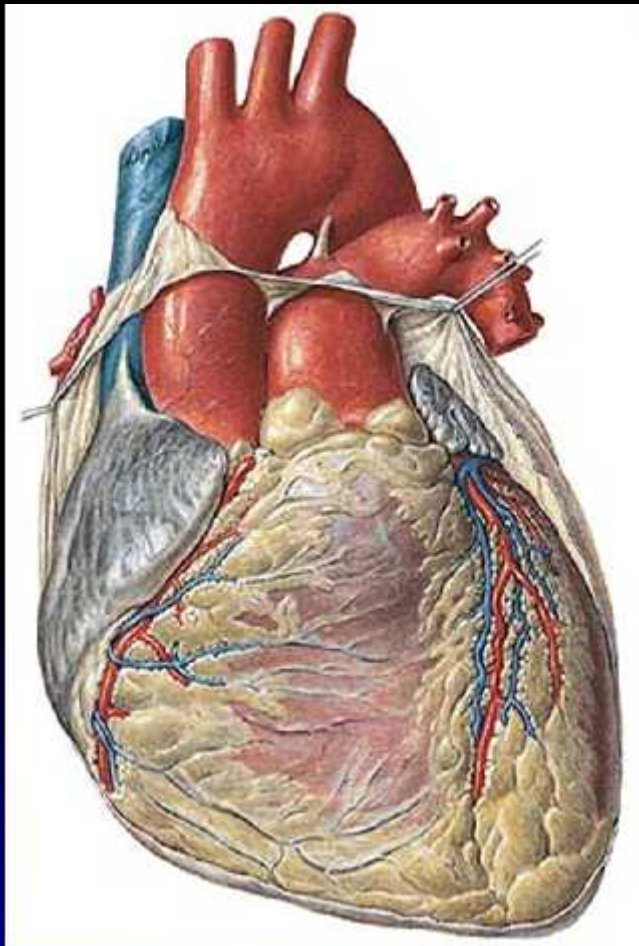


# Bagian-bagian Jantung

- Bagian Luar Jantung :
  - Ujung atas yang lebar ( **basis cordis** )  
mengarah ke bahu kanan
  - Ujung bawah yang mengerucut ( **apex cordis** )  
mengarah ke panggul kiri.
  - Terdapat **3 facies**
  - Terdapat **2 margo**
  - Auricula
- Bagian dalam Jantung : 4 ruangan

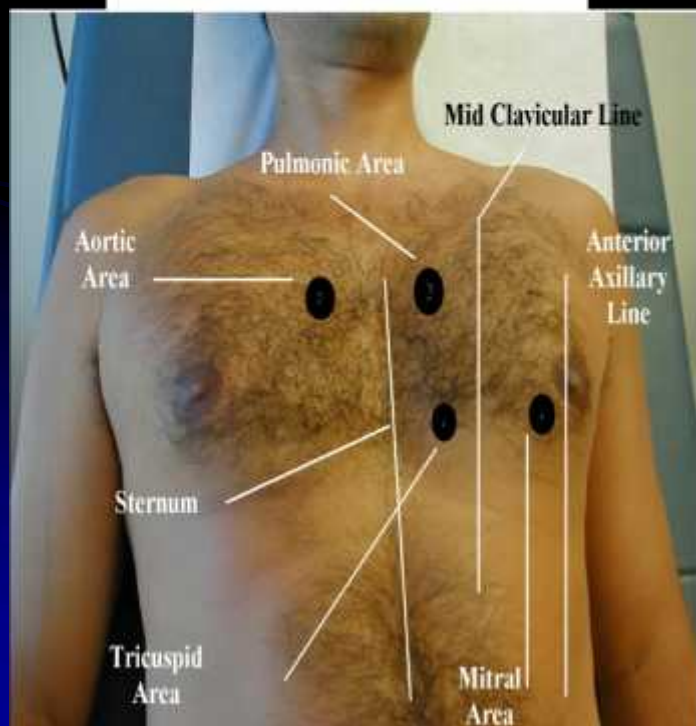


# Basis Jantung



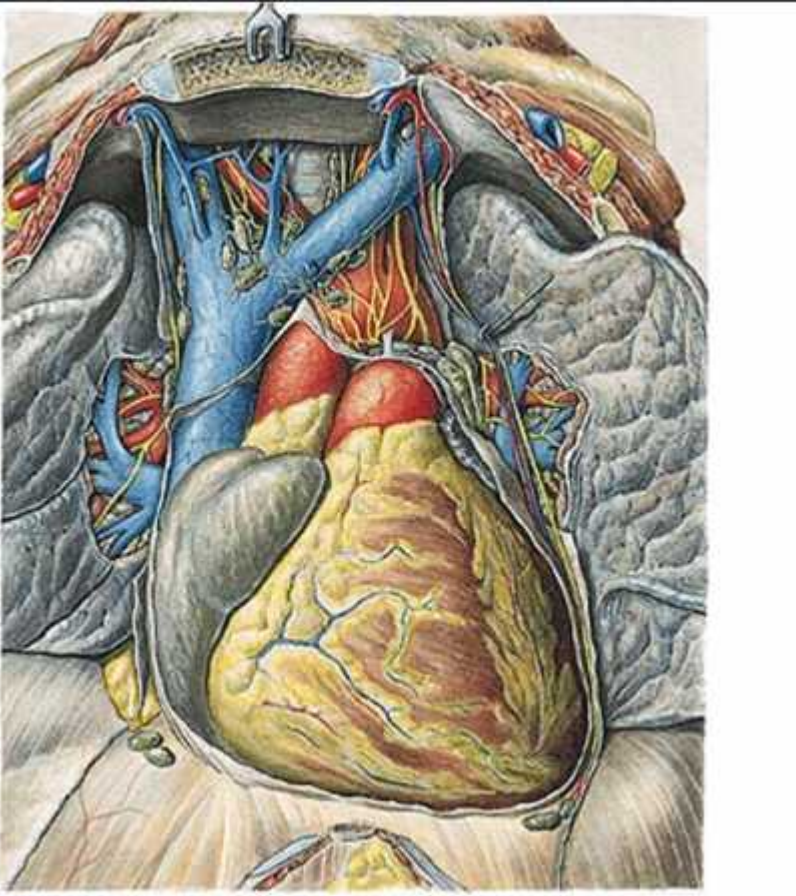
- Basis ini tersusun oleh :  
atrium dextra, atrium sinistra  
dan bagian proximal  
pembuluh darah besar.

# Apex Jantung



- Dibentuk oleh bagian inferolateral ventrikel dextra.
- Letak apex cordis dapat dicari didaerah :
- Disebelah profunda spatium intercostalis V sinistra, 8-9 cm dari linea mediana
- 4 cm disebelah bawah dan 2 cm disebelah medial papila mammae sinistra, apex cordis ini tertutup oleh pleura dan pulmo.

# Facies Jantung



- **facies sternocostalis (anterior)**, dibentuk terutama oleh ventrikel dextra
- **facies diafragmatica**, dibentuk terutama oleh ventrikel sinistra dan sebagian ventrikel dextra; dan centrum tendineum diaphragma
- **facies pulmonalis**, dataran disebelah kiri kranial dan dorsal lateral, dibentuk oleh terutama ventrikel sinistra



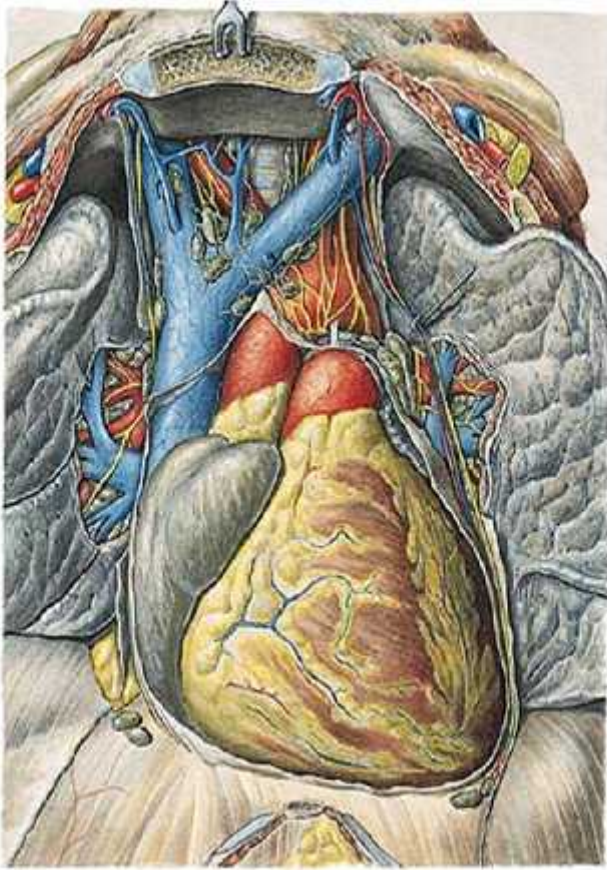
## 2 Margo Jantung

### **Margo dextra (margo acutus)**

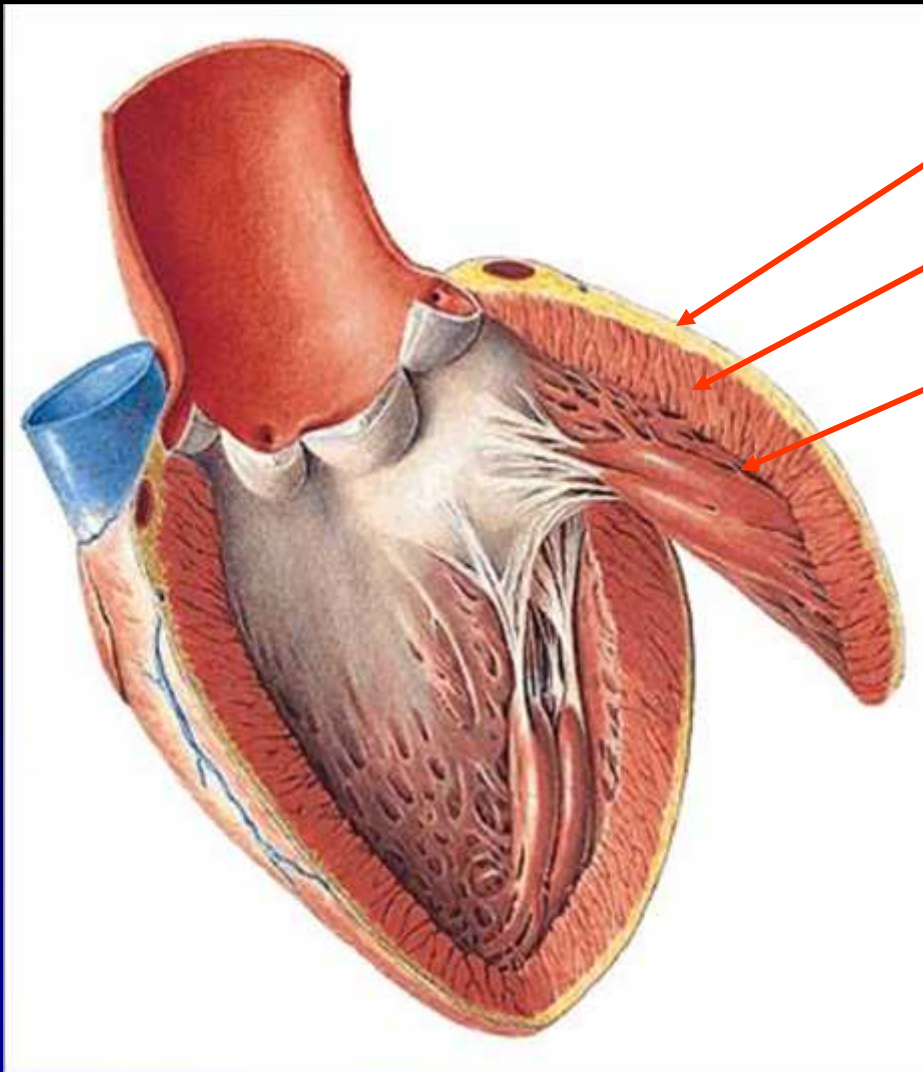
- Margo ini lebih panjang dari yang kiri, berbentuk arcus dari v.cava superior sampai ke apex cordis. Margo ini tepinya tajam sehingga disebut juga **Margo Acutus**. Bagian atas margo dextra (pars atrial) terletak dibelakang cartilago costae V 1,25 cm disebelah kanan tepi sternum.

### **Margo sinistra (margo obtusus)**

- Dibentuk terutama oleh ventrikel sinistra dan sebagian kecil atrium sinistra.

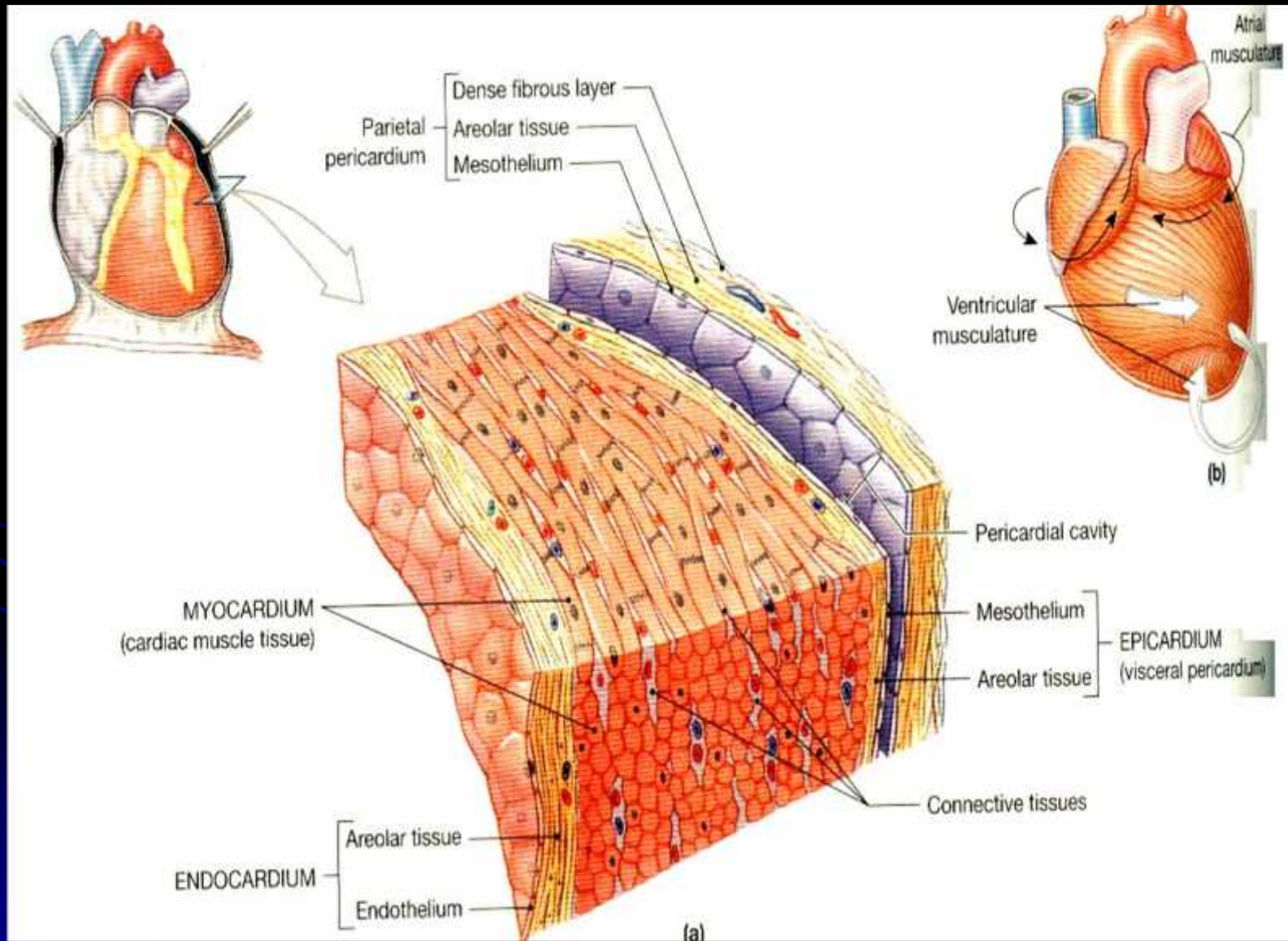


# Dinding Jantung



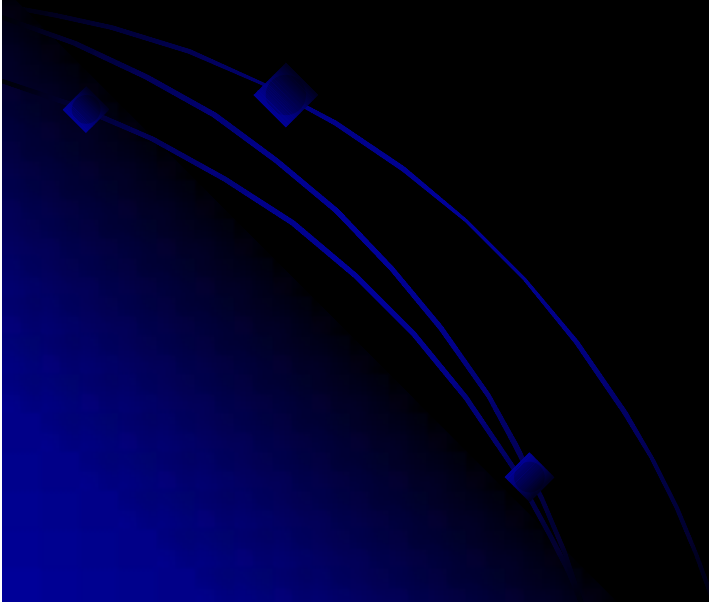
- Epicardium
- Myocardium
- Endocardium

# Dinding Jantung



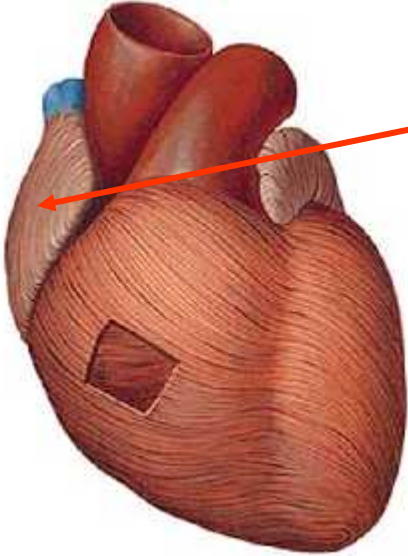
# Bagian dalam Jantung ( 4 Ruang Jantung )

- 2 Atrium ( dextra dan sinistra )
- 2 Ventrikel ( dextra dan sinistra )





# Atrium Dextra

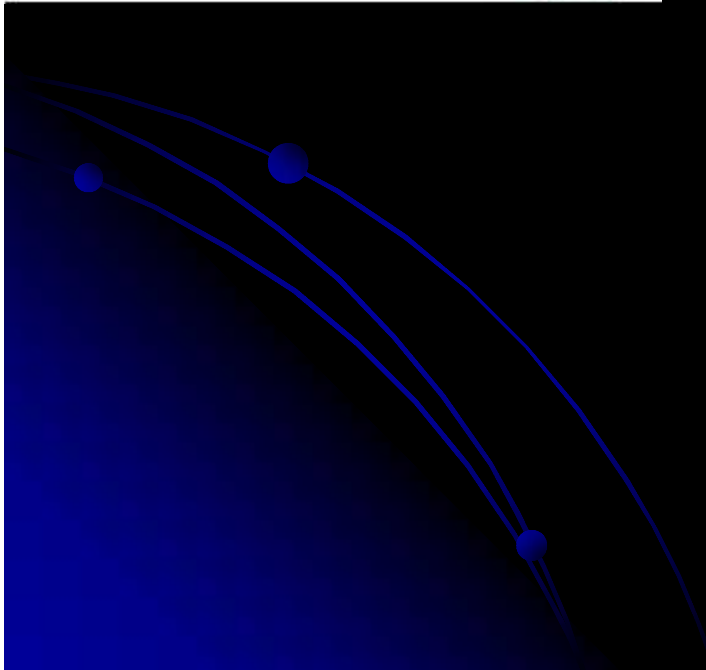


- Letak : di dalam bagian superior kanan jantung
- Dindingnya relatif licin kecuali untuk yang ada muscululi pectinati
- Terdapat tambahan auriculadextra
- Tebal dindingnya  $\pm 2$  mm, Volumennya  $\pm 57$  cc
- Terdiri atas 2 bagian : atrium propria (ruang sebenarnya) dan Auricula.

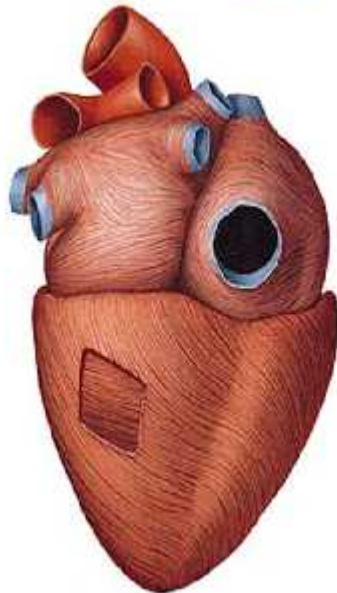
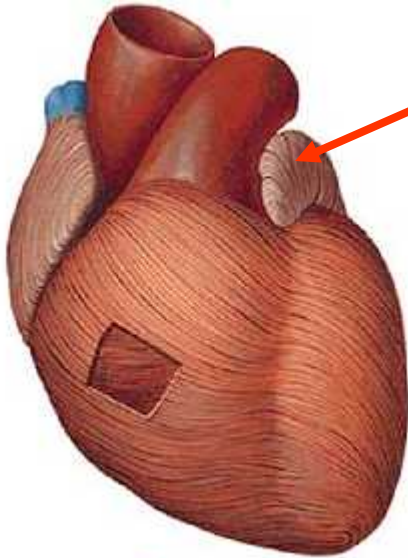




- Atrium Propria
- Auricula
- Sinus venarum (VCS, VCI, Sinus Coronarius, V. Cordis Minimae )
- Musculus Pektinati
- Krista terminalis
- Tuberculum intervenosa
- Fossa Ovalis
- 3 Lubang (ostium vena cava superior, ostium vena cava inferior, Sinus coronarius )

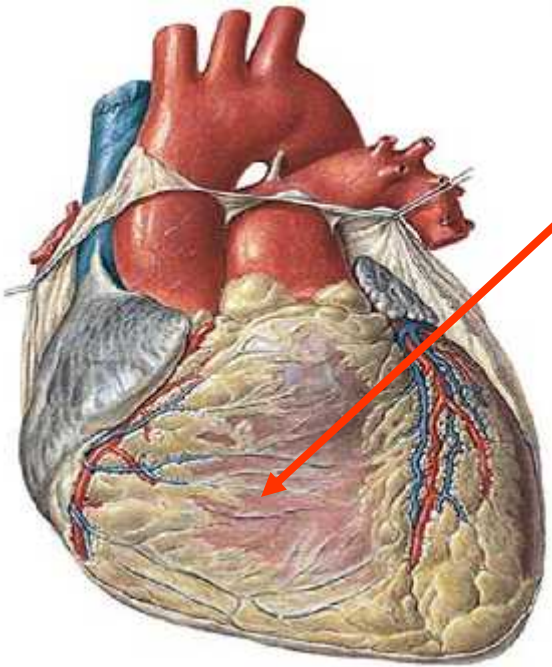


# Atrium sinistra

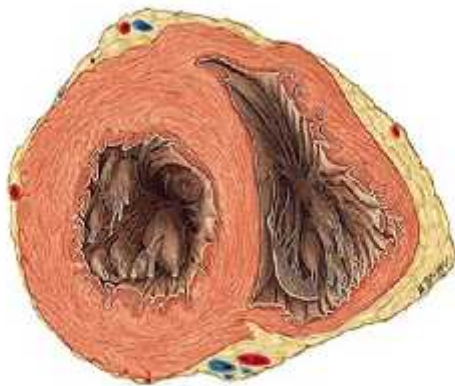


- Letak : di bagian superior kiri jantung
- Berukuran lebih kecil dari atrium dextra, tetapi dindingnya lebih tebal + 3 mm
- Atrium sinistra membentuk basis dan facies dorso superior jantung
- Terdiri dari 2 bagian : Atrium propria dan auricula

# Ventrikel Dextra



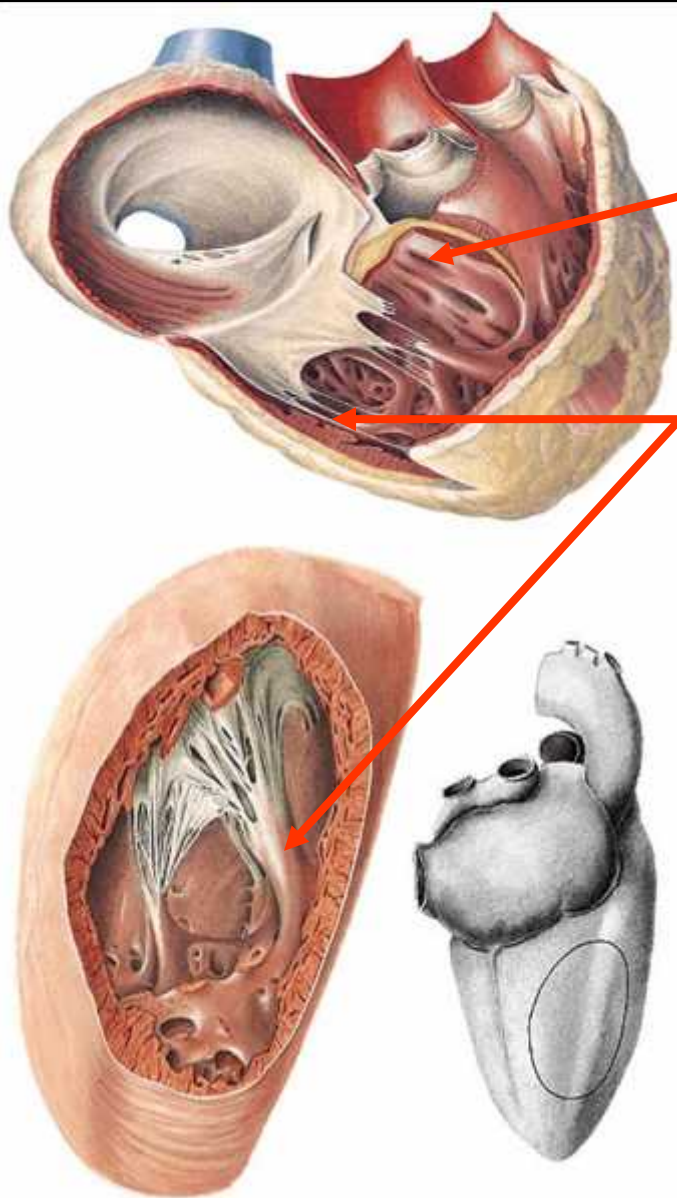
- Terletak di bagian inferior kanan pada apeks jantung
- Tebal dinding ventrikel dextra adalah  $\frac{1}{3}$  tebal dinding ventrikel sinistra.
- Dinding ini tebal dibagian basis dan semakin tipis ke arah apex.
- Volume ventrikel dextra = sinistra :  $\pm 85$  ml



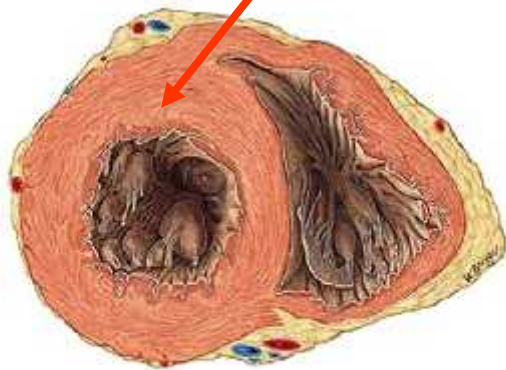
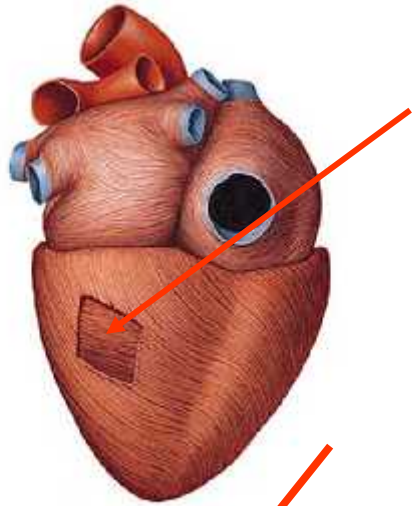


# Sruktur-struktur Ventrikel dextra

- Trabecula carnae
- Musculus Papillaris
- Chorda tendinea
- Trabecula septomarginalis
- Ostium trunchus pulmonalis  
( P=5cm,L=3cm)
- Septum interventrikuler

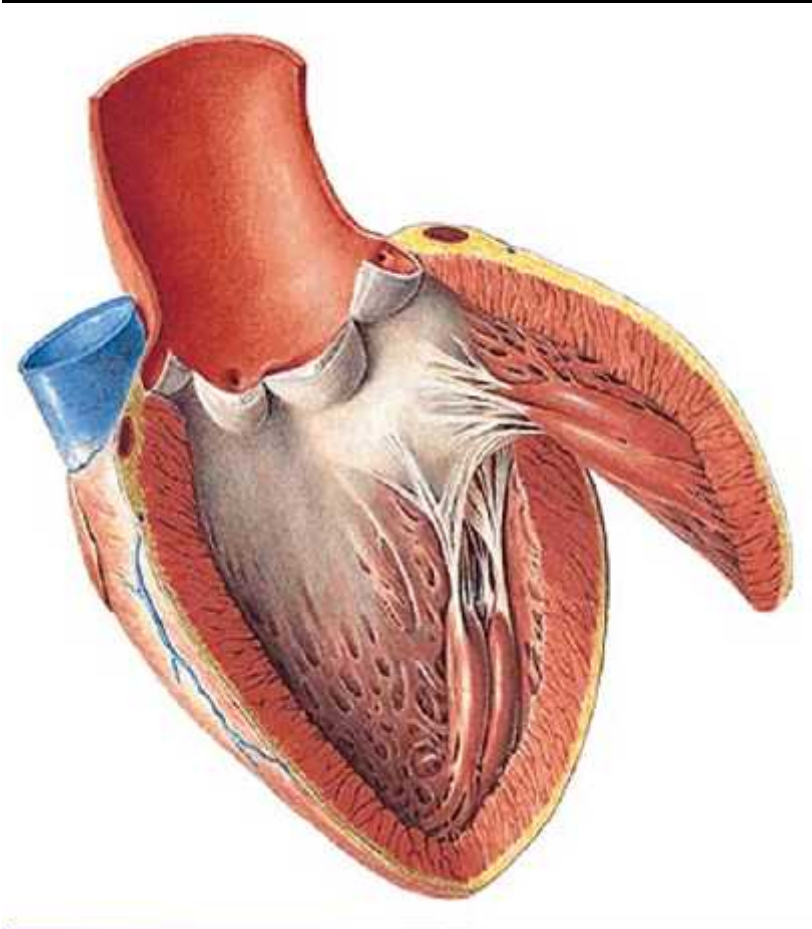


# Ventrikel Sinistra



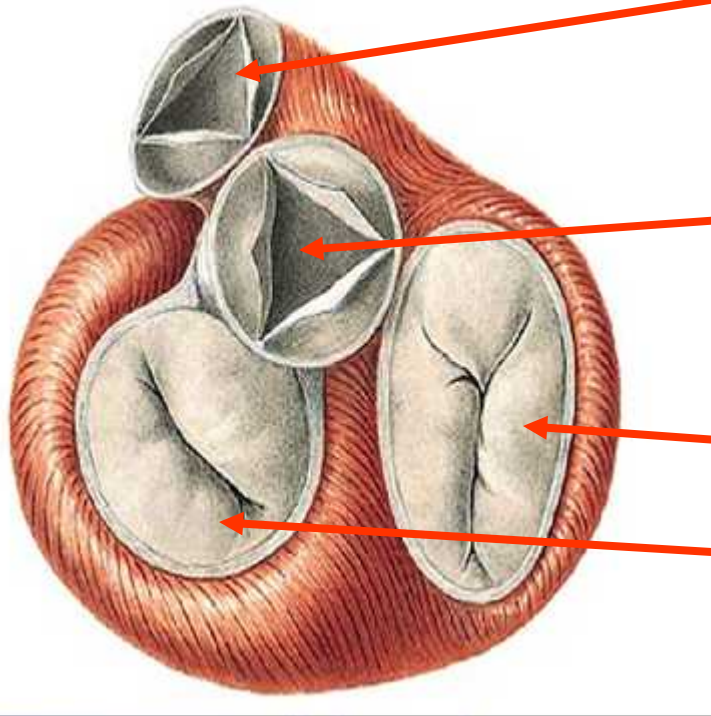
- Dibagi menjadi ventrikel kiri sesungguhnya dan vestibulum aortikum
- Terletak di bagian inferior pada apeks jantung
- Bentuknya lebih panjang, lebih sempit dan lebih berbentuk kerucut daripada ventrikel dextra
- Tebal dindingnya 3 kali tebal dinding ventrikel kanan.

# Struktur Ventrikel sinistra



- Musculus Papillaris
- Chorda tendinea
- Trabecula carnae
- Trabecula septomarginalis
- Septum interventrikularis
- Terdapat 2 lubang : ostium aorticum dan ostium atrioventrikularis

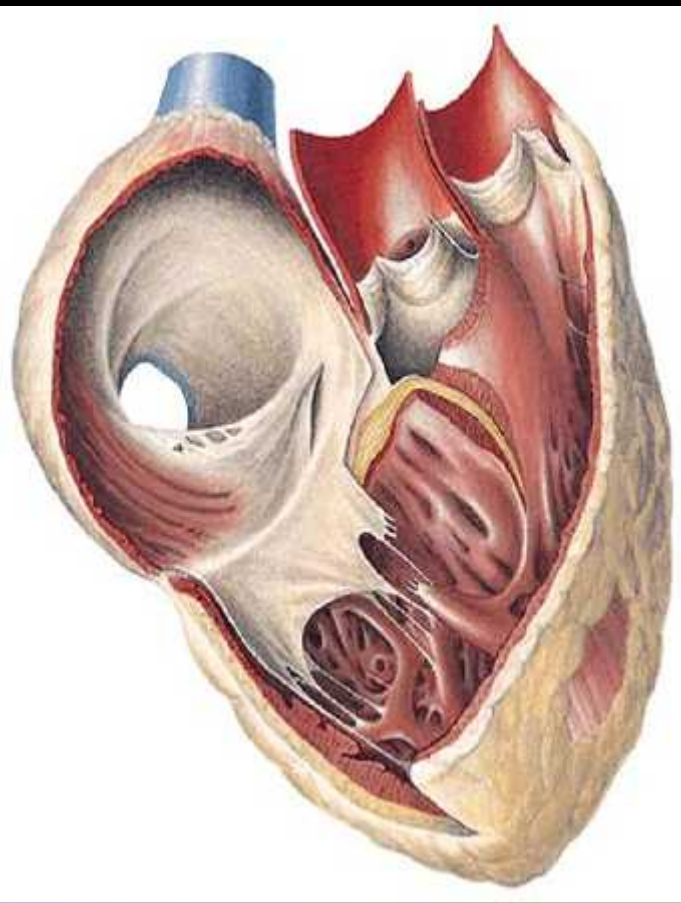
# Katup Jantung



- Valvula semilunaris pulmonalis
- Valvula semilunaris aorticum
- Valvula trikuspidalis
- Valvula mitralis

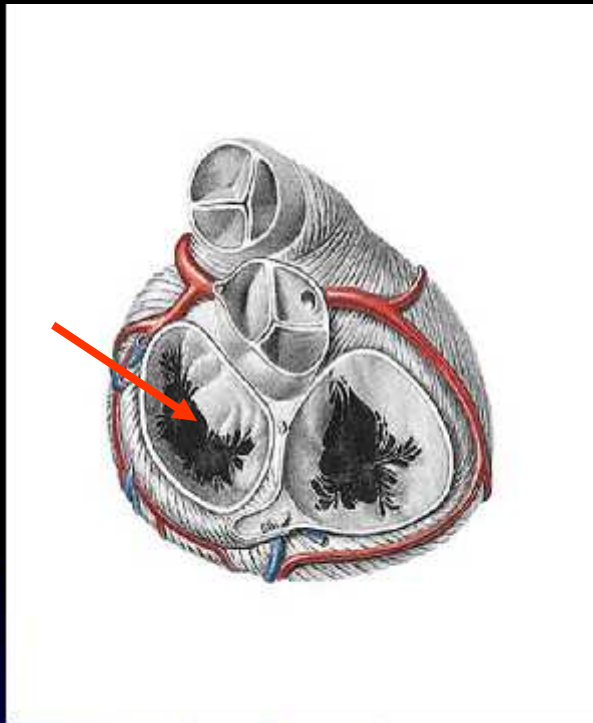


# Katup Tricuspidalis



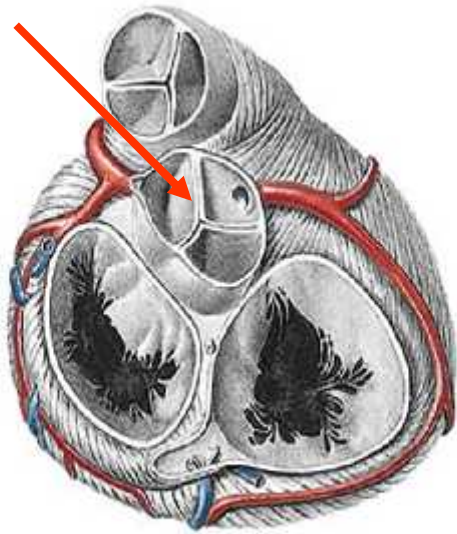
- Mempunyai tiga cuspis : anterior, posterior dan septal.
- Bagian ujung cuspis yang mengerucut melekat pada korda jaringan ikat fibrosa (anulus fibrosus), Tepi cuspis dihubungkan oleh chorda tendineae ("heart string") ke musculus papillaris anterior dan posterior. Chorda tendineae mencegah terjadinya pembalikan cuspis ke arah belakang menuju atrium.

# Katup Mitralis



- Mempunyai dua cuspis : anterior dan posterior
- Mirip dengan topi tinggi seorang uskup, maka oleh Vesalius (abad ke 16) disebut valvula mitralis
- Katup ini melekat pada chorda tendineae dan musculus papillaris, fungsinya sama dengan katup trikuspidalis
- Membuat suatu suara yang paling mudah terdengar pada apeks jantung di ICS V 1-2 cm medial linea midclaviculare kiri.

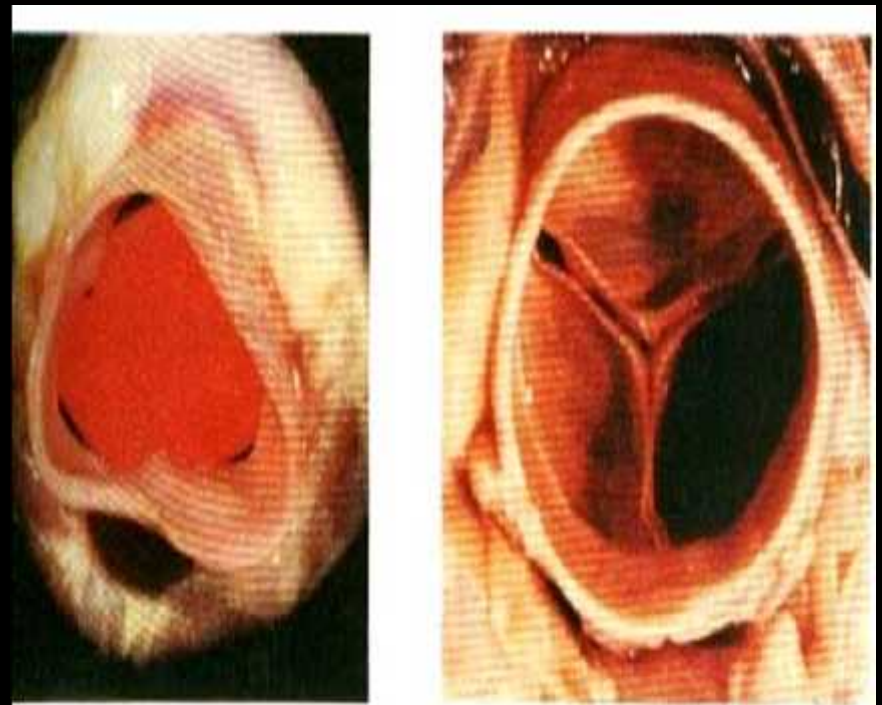
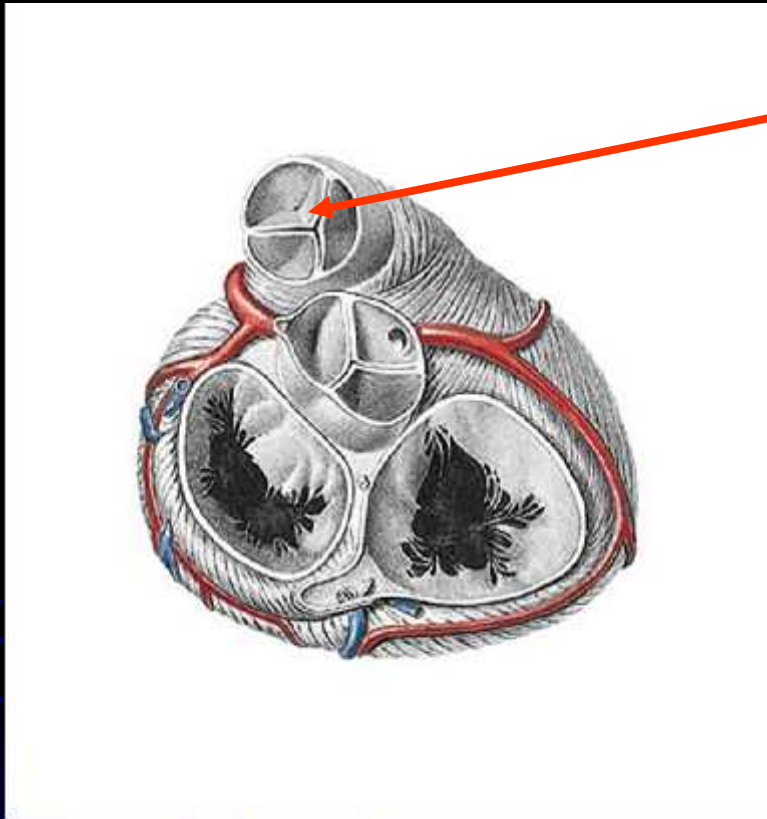
# Katup semilunaris Aorta



- Katup ini terdiri dari 3 cuspis semilunaris yang serupa dengan valvula pulmonalis tetapi mempunyai ukuran lebih besar, lebih tebal dan kuat.
- Dari kedua sinus terdapat lubang arteri coronaria cordis.

# Katup semilunaris Pulmonal

- 3 cuspis



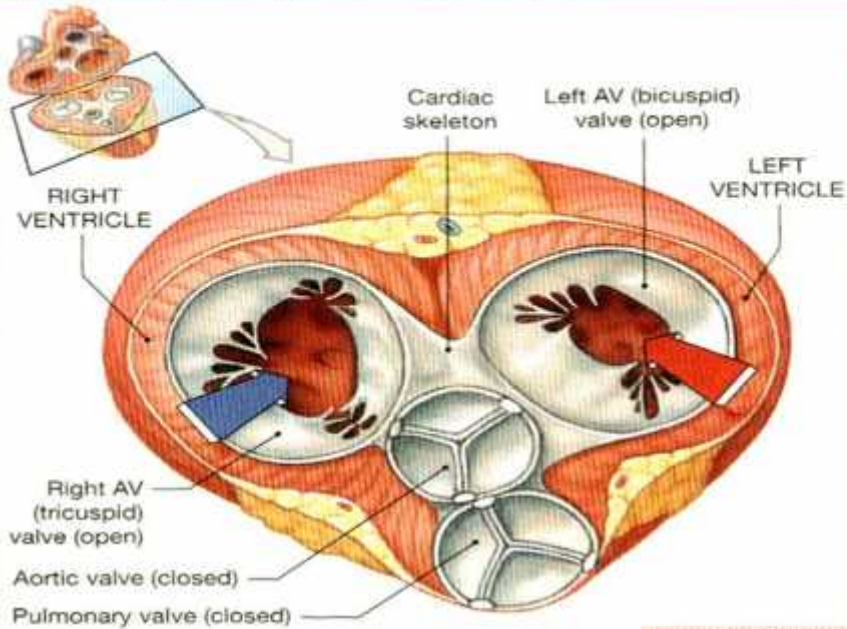
Open

Closed

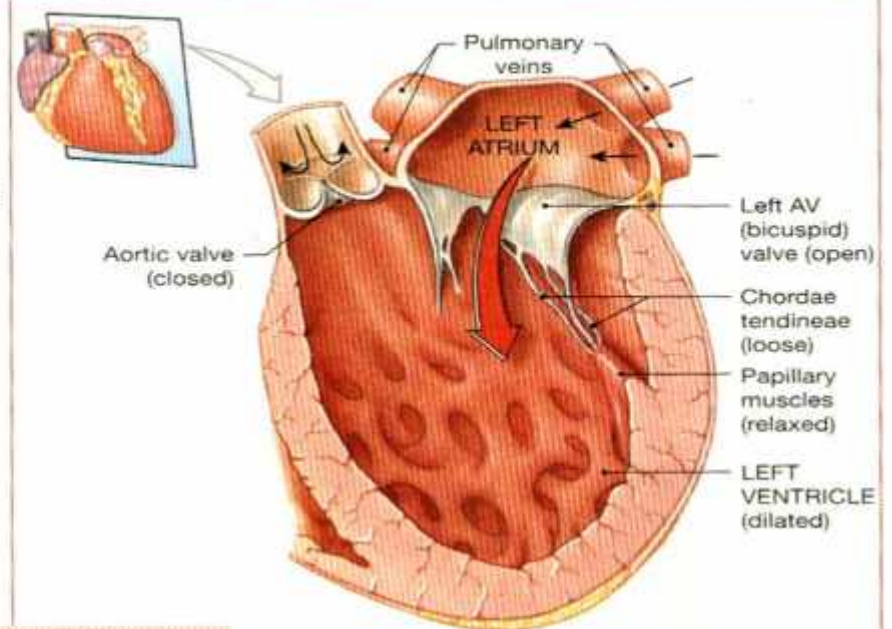
(c) Semilunar valve function



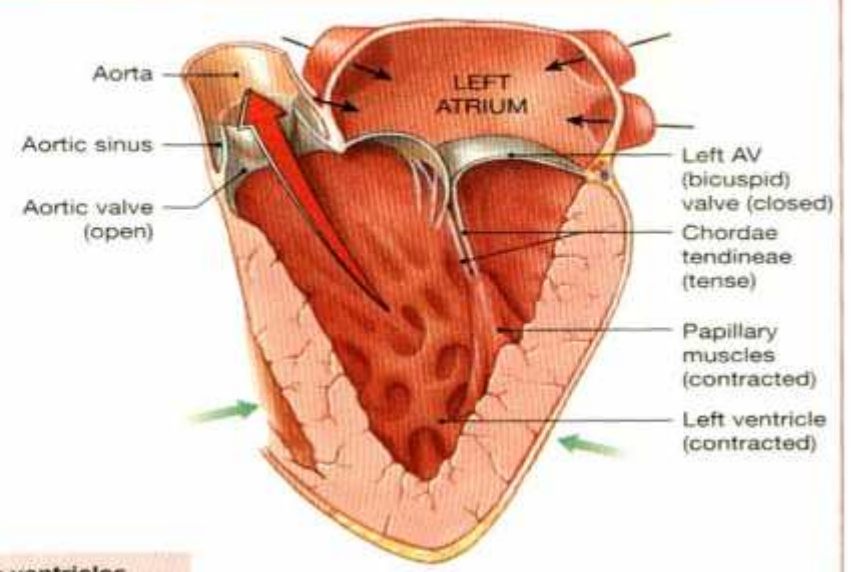
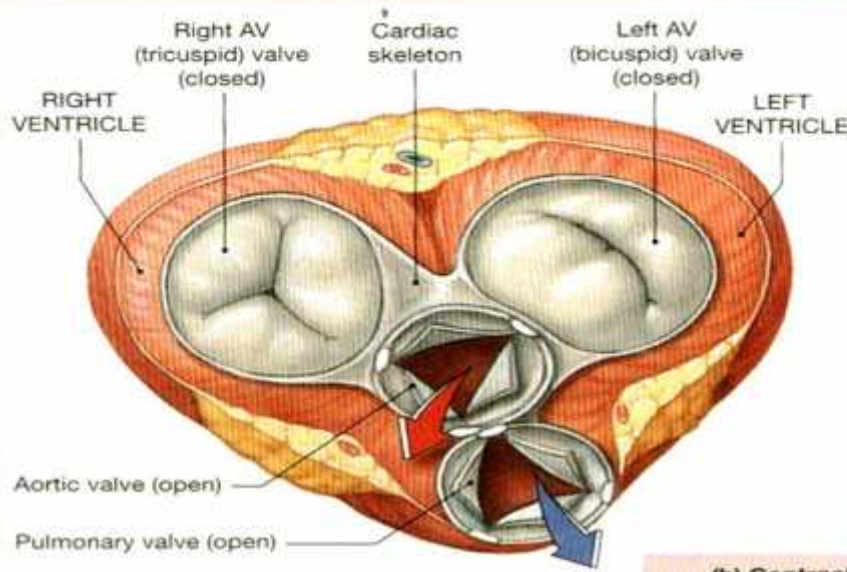
**Transverse section, superior view, atria and vessels removed**



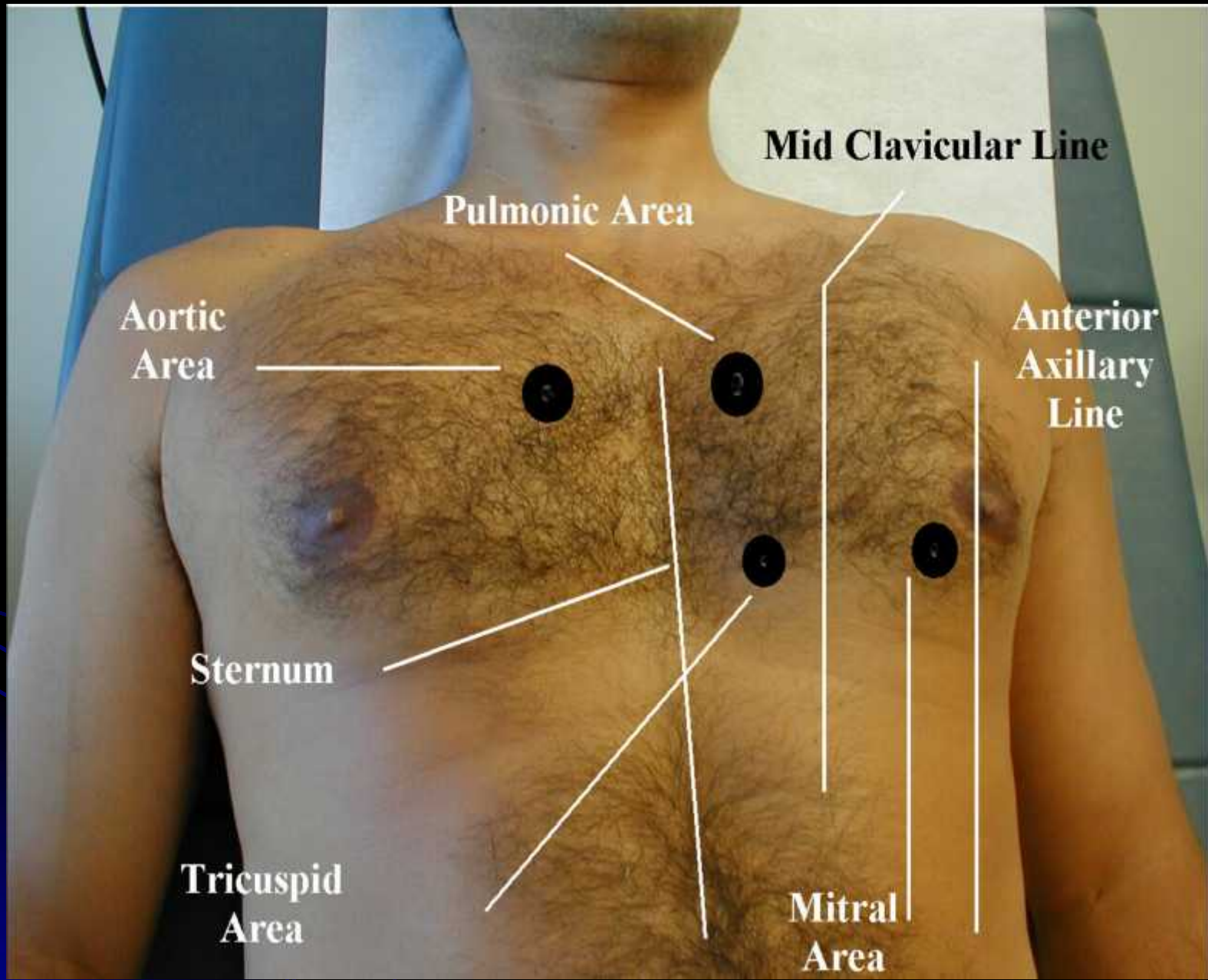
**Frontal section through left atrium and ventricle**



**(a) Relaxed ventricles**

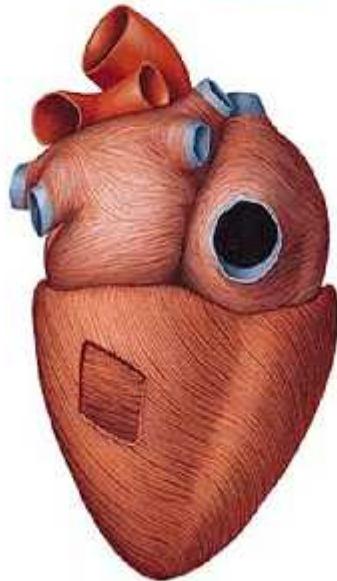
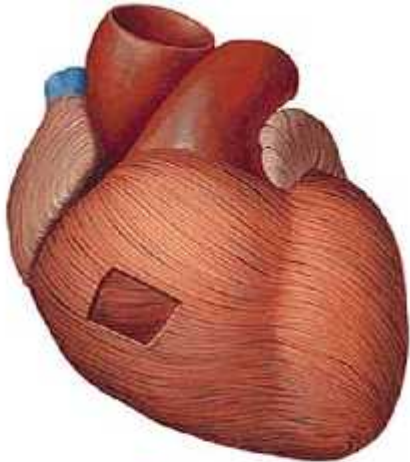


**(b) Contracting ventricles**





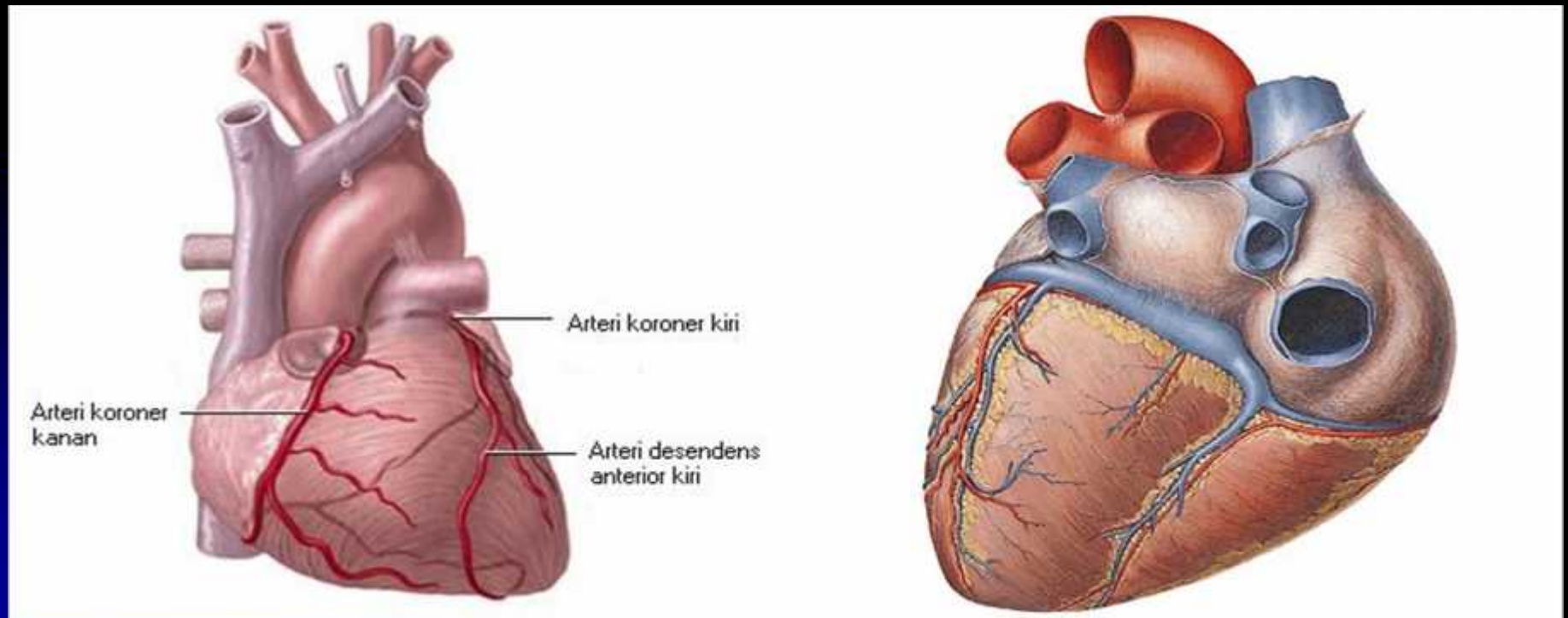
## Tanda-tanda Permukaan (facies externa Jantung)



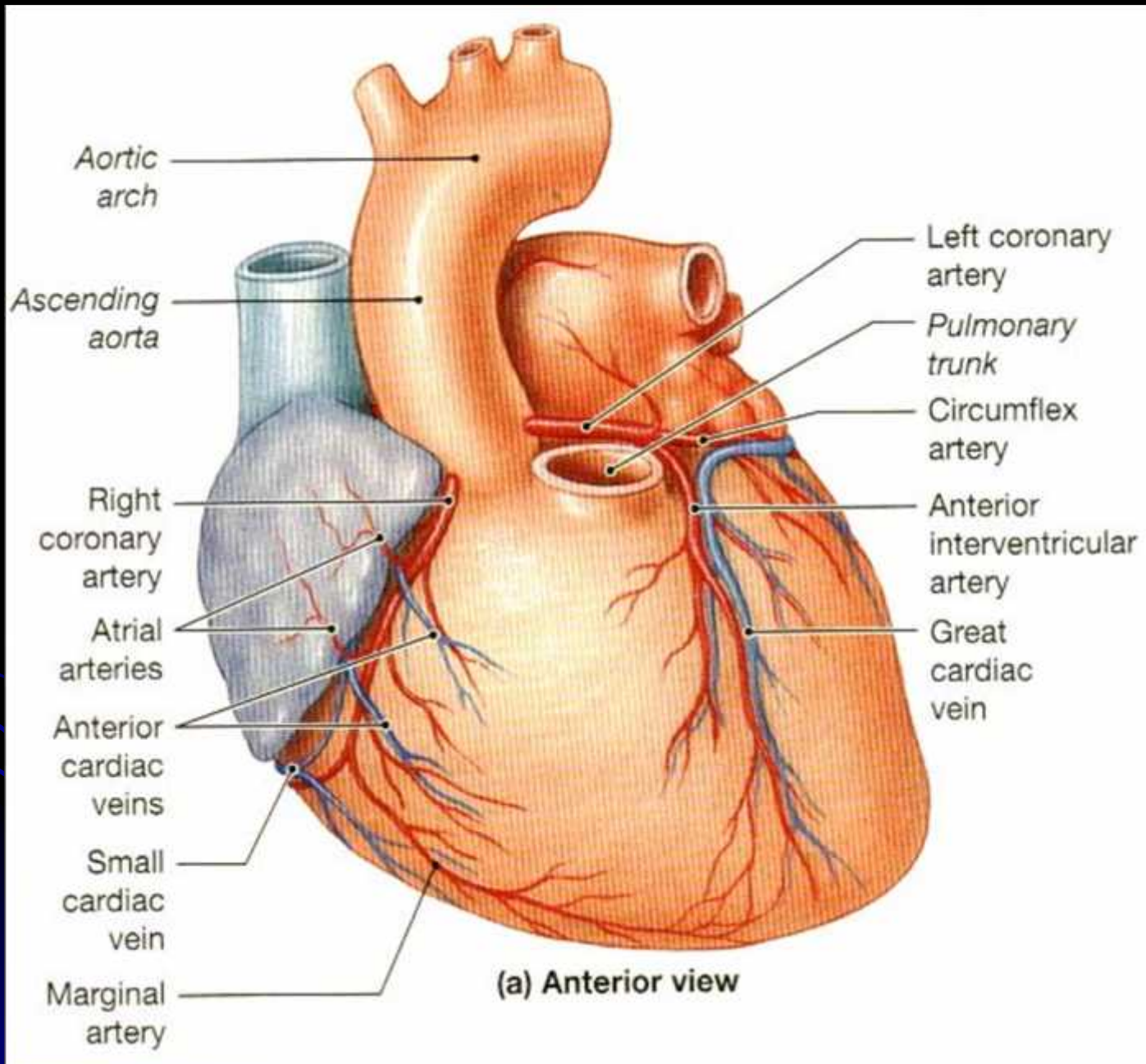
- Sulkus koroner (atrioventrikuler) mengelilingi jantung dan membatasi atrium yang terletak di pihak basal terhadap ventrikel yang terletak di pihak apikal
- Sulkus interventrikuler anterior dan posterior menandai letak septum interventrikuler yang memisahkan ventrikel kanan dan kiri dan melewati apex cordis sebagai incisura apicis cordis
- Sulcus interatrial membatasi atrium dextra terhadap atrium sinistra

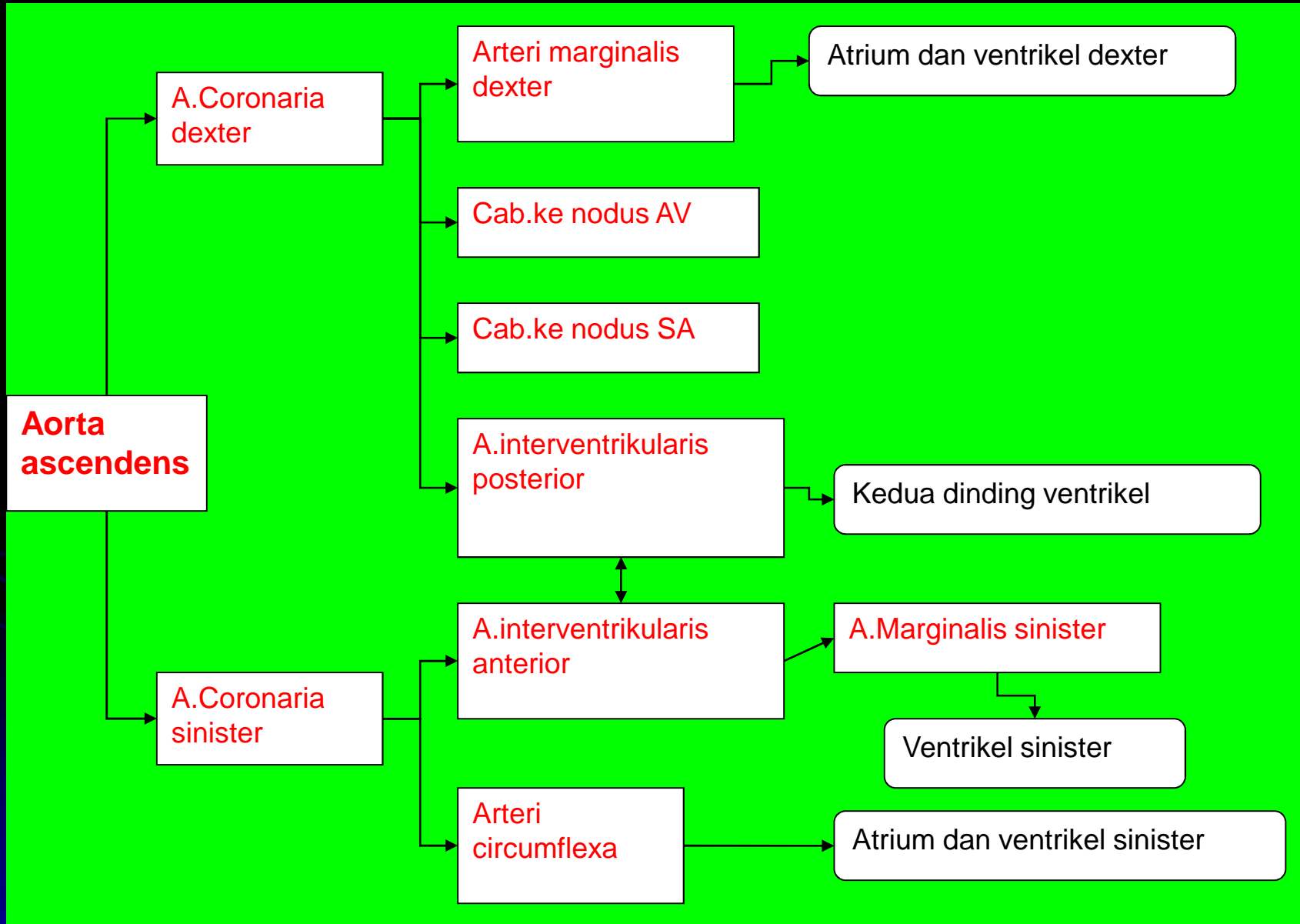
# Sirkulasi koroner yang mendarahi dinding jantung

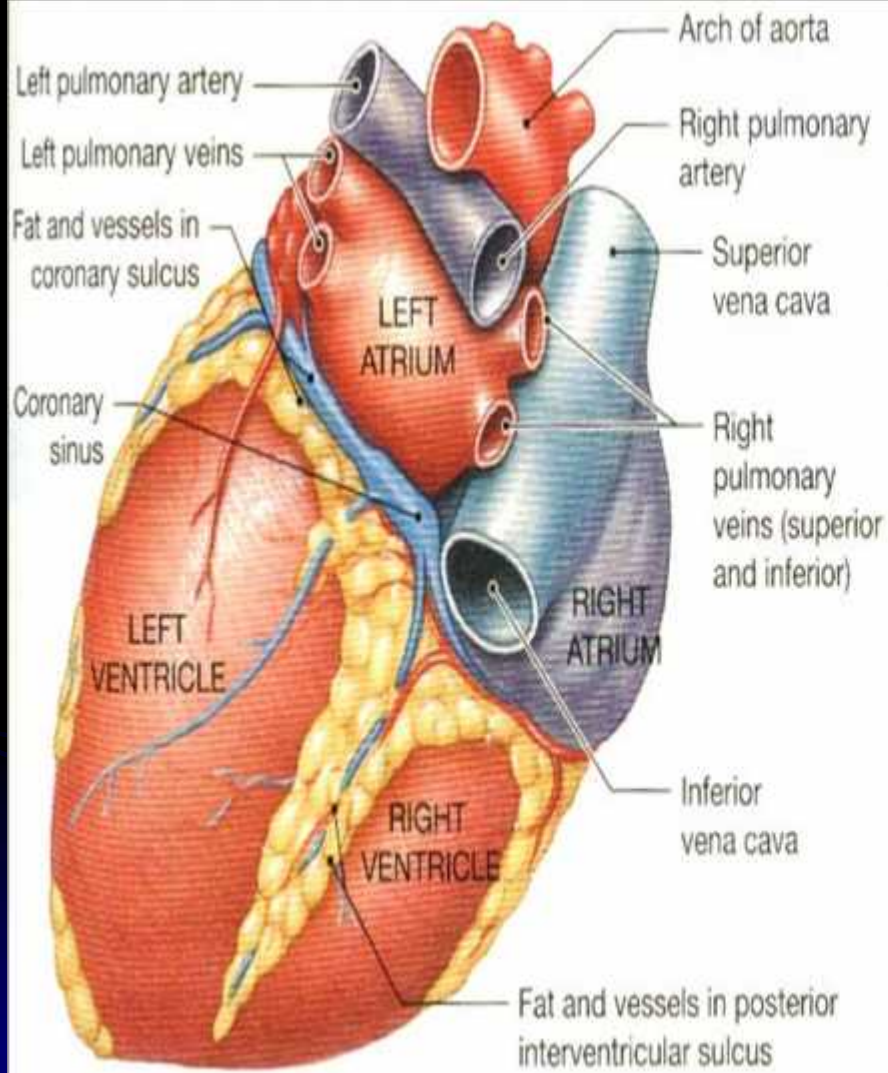
- Arteri Coronaria Dextra
- Arteri Coronaria Sinistra



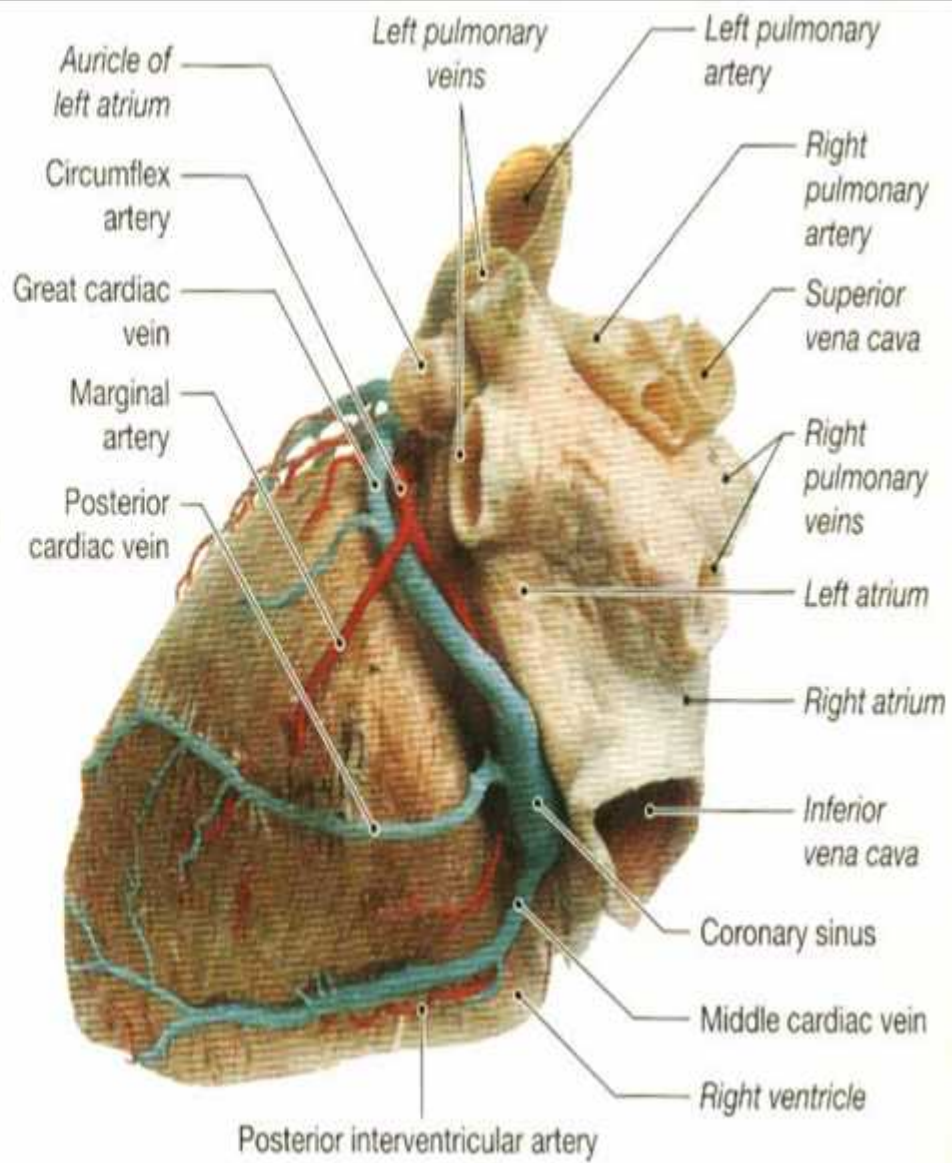




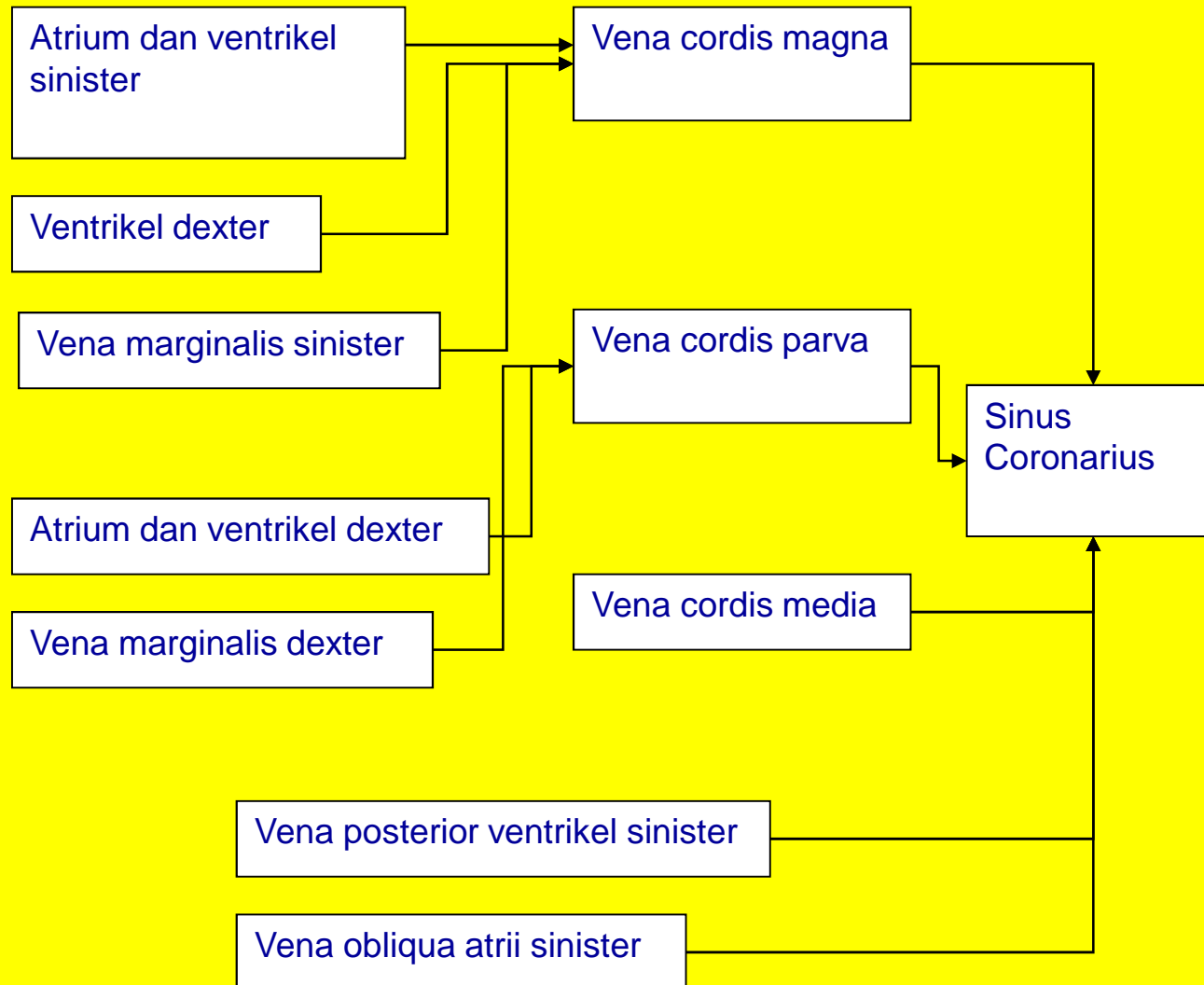




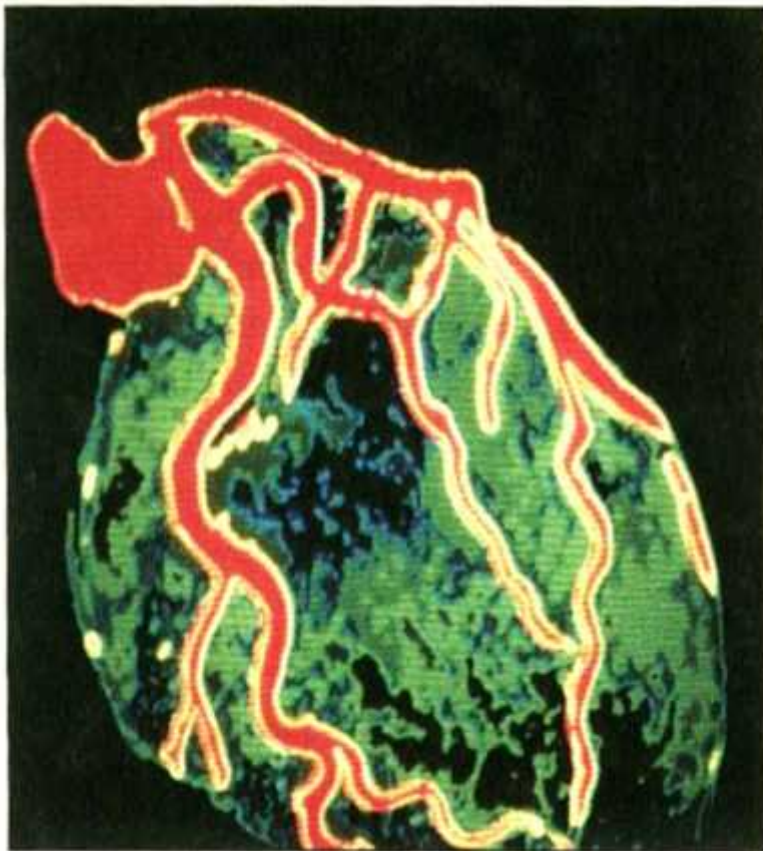
(b) Posterior (diaphragmatic) surface



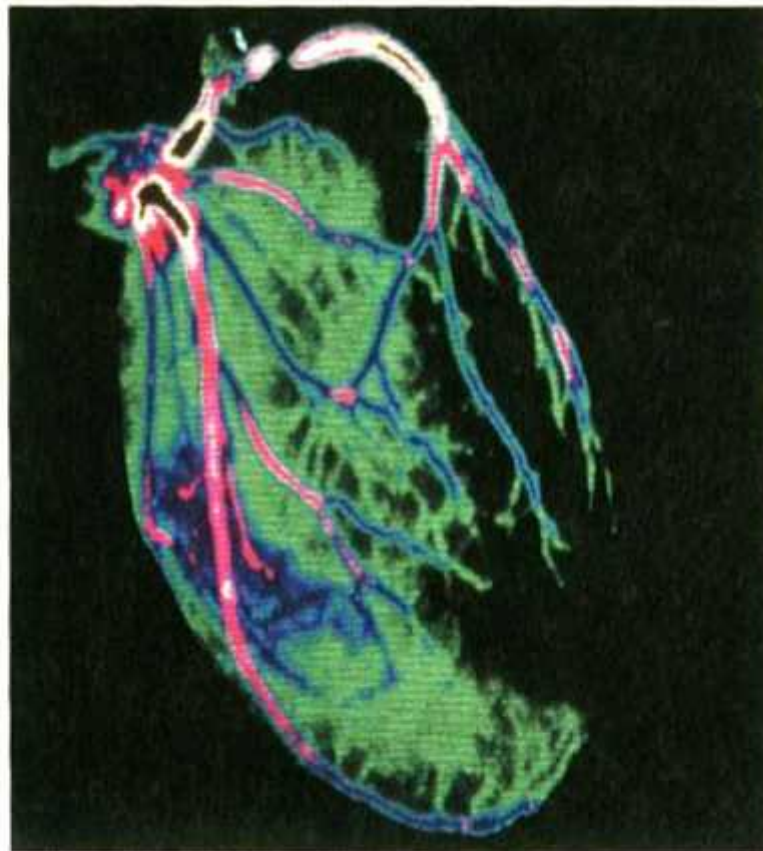
# Pembuluh darah balik jantung





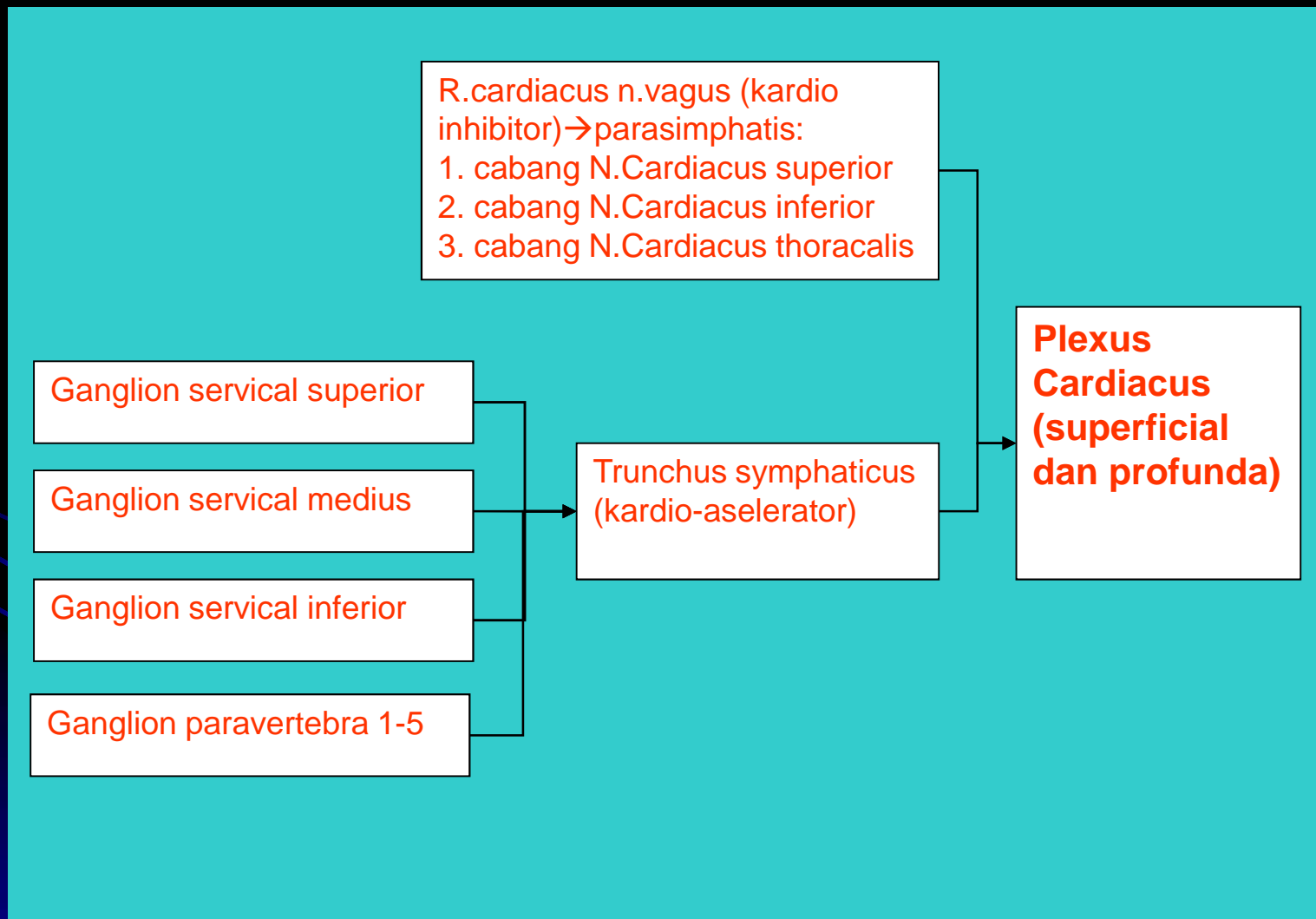


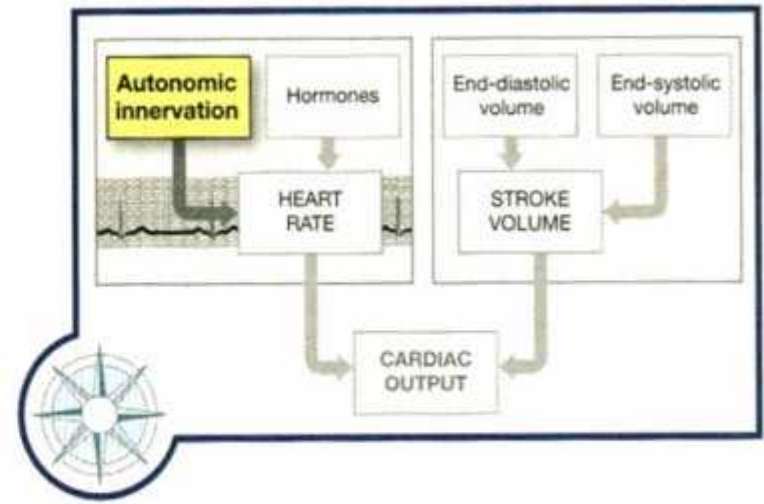
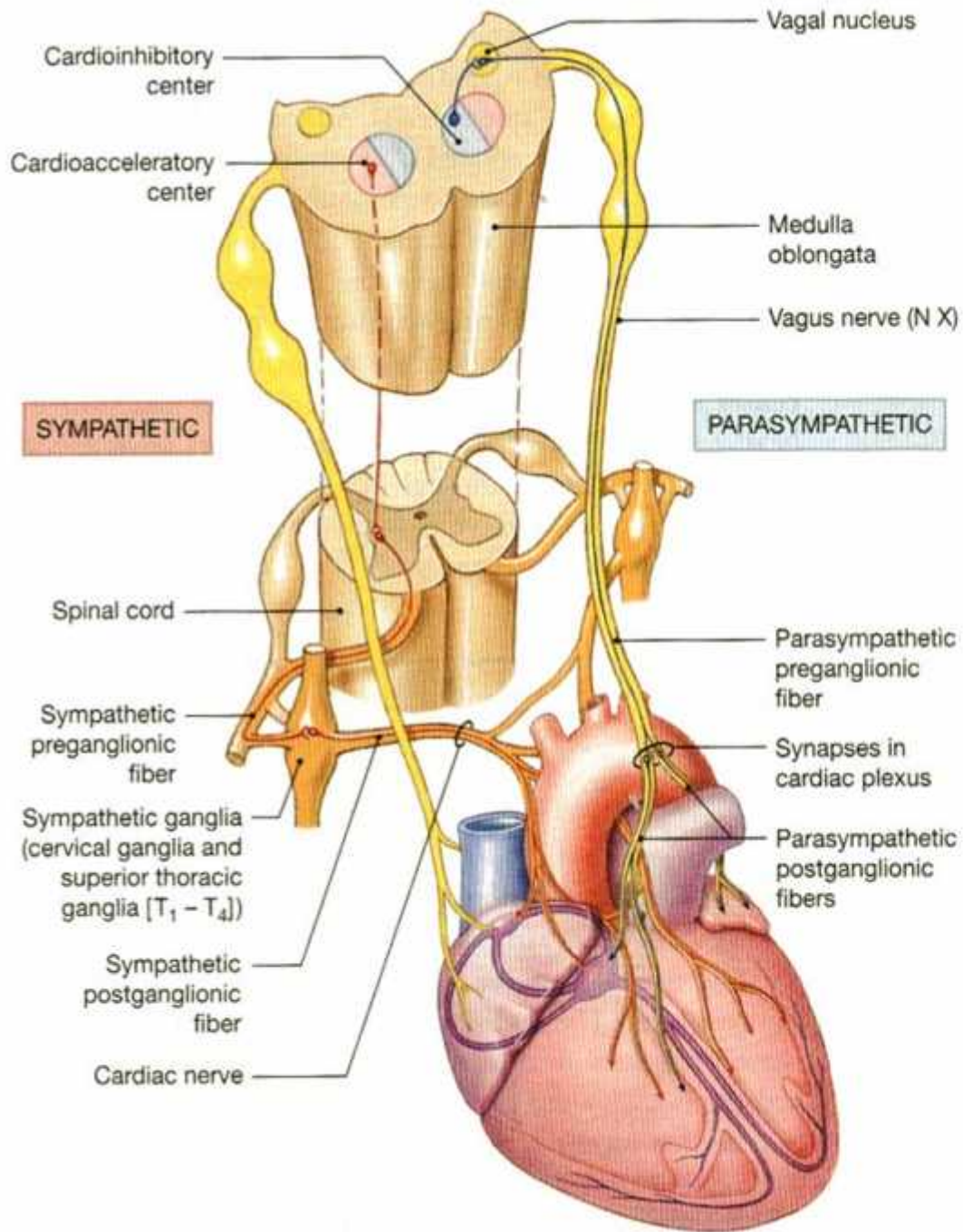
(a) Normal circulation



(b) Restricted circulation

# Persarafan jantung





**Simpatis**

Mempercepat ritme nodus

Memperkuat kontraksi

Mempercepat penghantaran impuls

Vasodilatasi

**Organ target**

Nodus SA

Miocardium

Fasciculus atrioventricularis

Arteri coronaria

**Parasimpatis**

Memperlambat ritme nodus


Memperlambat kontraksi

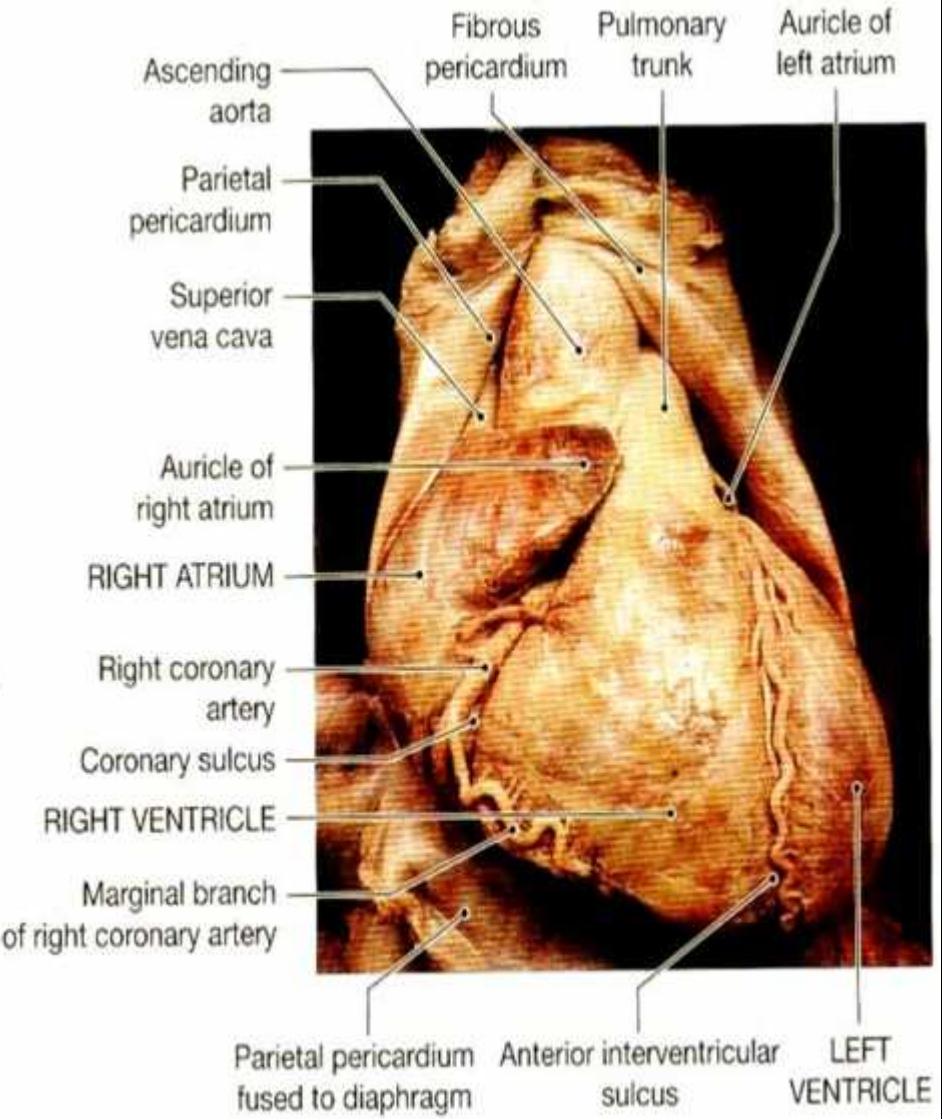
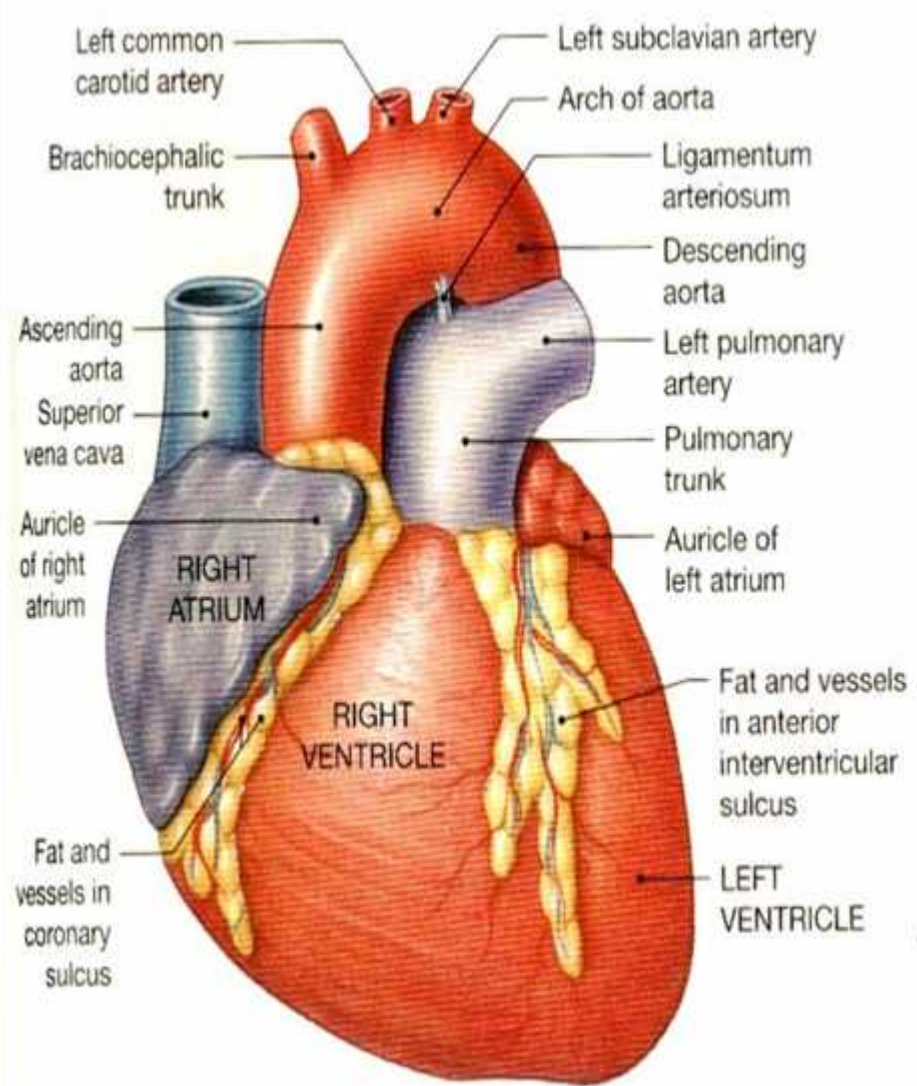
Memperlambat penghantaran impuls

Vasokonstriksi



# PERICARDIUM

- Perikardium adalah kantong fibroserosa berdinding ganda yang dapat membesar dan mengecil, membungkus jantung dan pangkal pembuluh darah besar dan menempati mediastinum media
  - Terdapat 2 jenis pericardium yaitu :
    - Pericardium fibrosa
    - Pericardium serosa : 2 lapisan : membran visceral dan membran parietal
- 



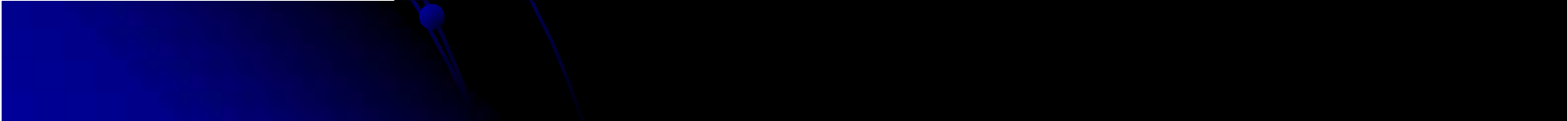
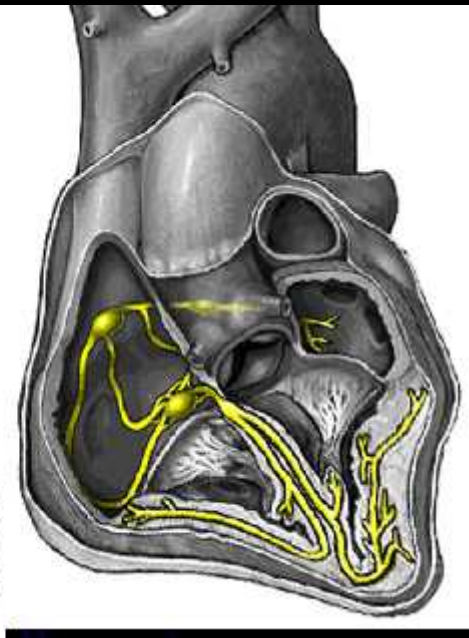
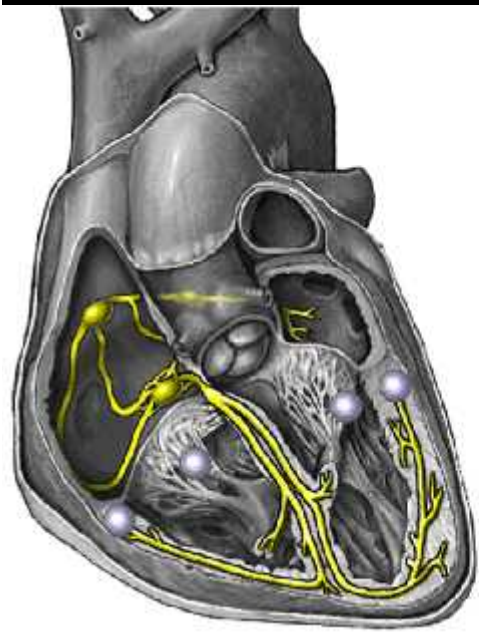
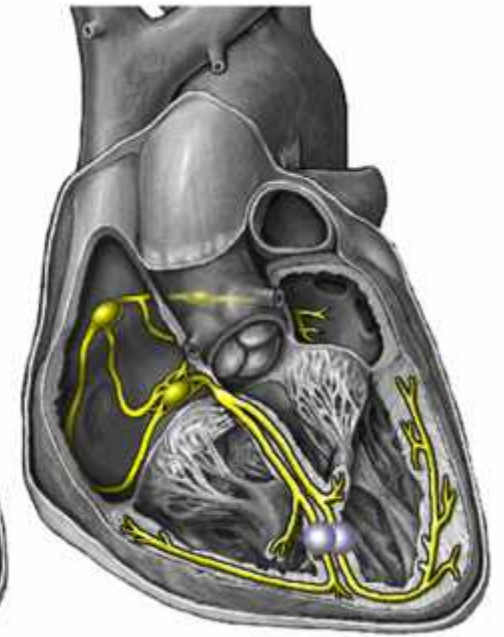
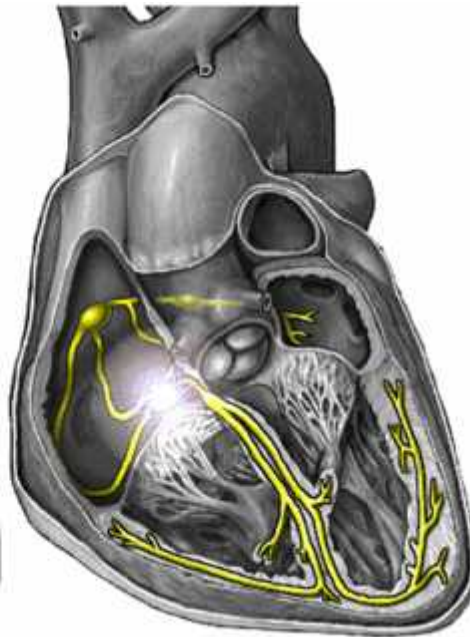
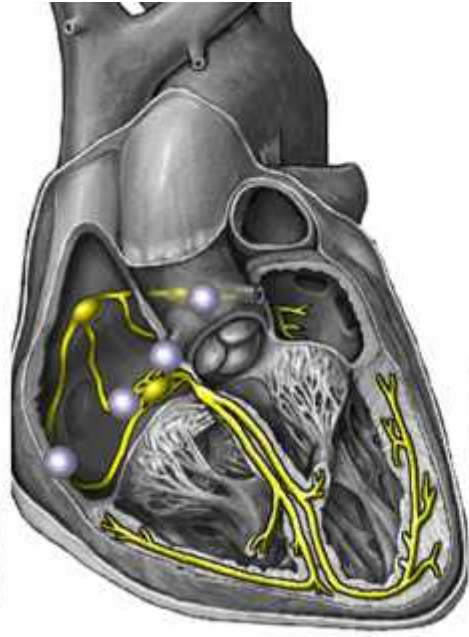
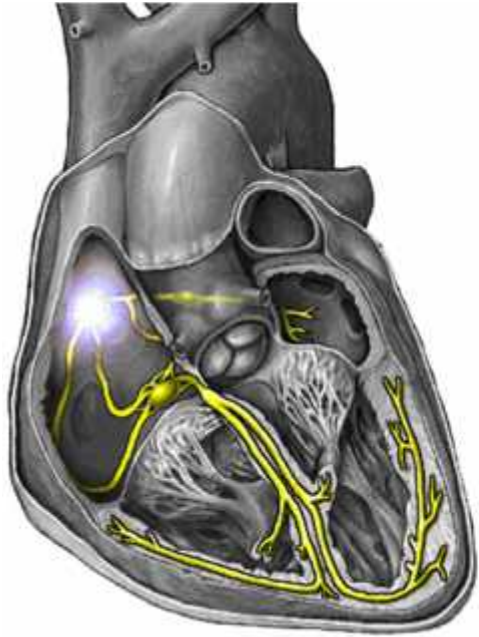
(a) Anterior (sternocostal) surface

- Pericardium didarahi oleh terutama dari cabang arteri thoracica (mamaria) interna yaitu **arteri pericardiacophrenica** dan sedikit dari arteri musculophrenica; arteri bronchial, arteri esophageal dan arteri phrenica superior; arteri coronaria (hanya bagian pericardium serosa)
- Pembuluh darah balik pericardium berasal dari **vena pericardiacophrenica** dan beberapa dari sistem **vena azygos**
- Persarafan pericardium berasal dari **nervus phrenicus (C3-C5)**, **nervus vagus**, dan **truncus simphticus (vasomotor)**

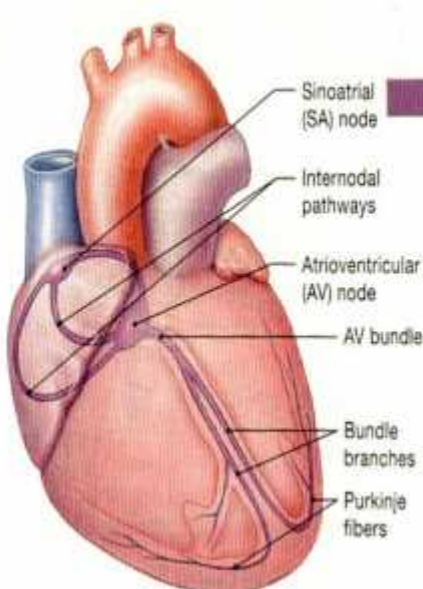
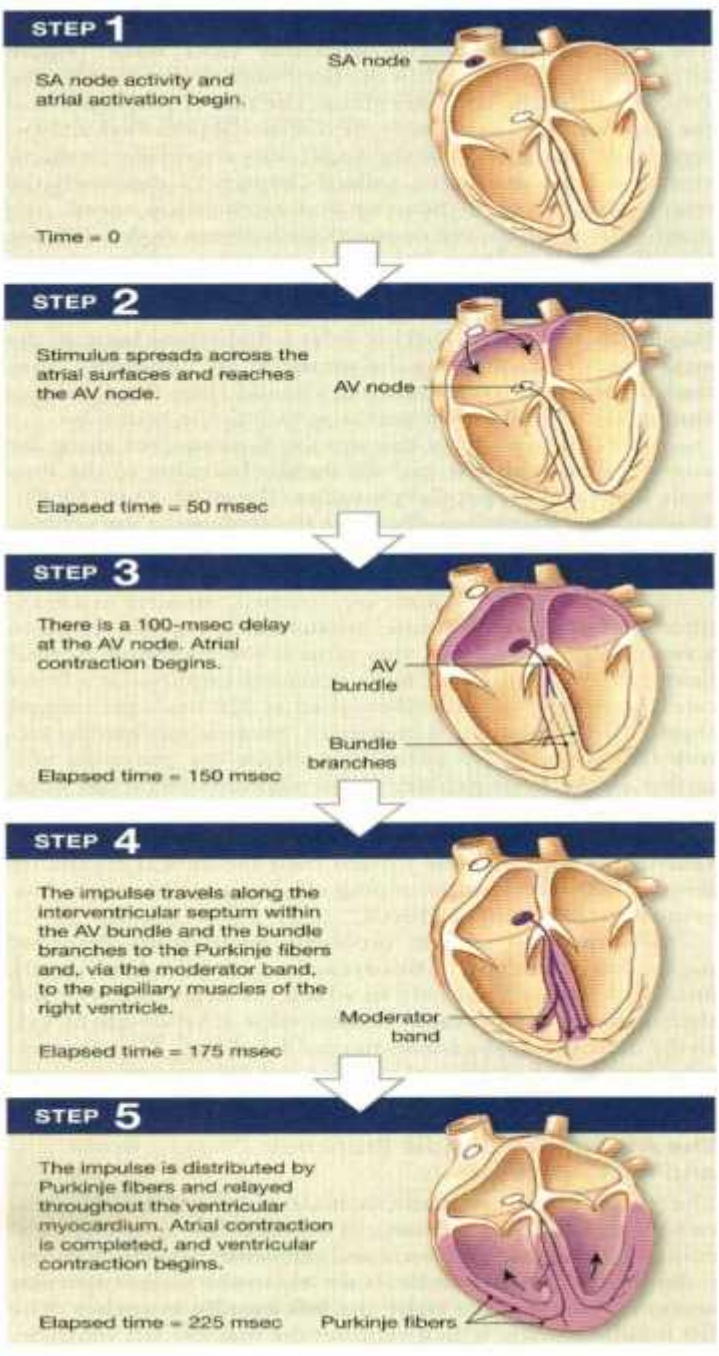
# Systema conductorium

- Sistem yg bertugas menyalurkan impuls
- terdiri dari :
  - nodus sinoauricularis (SA)
  - nodus atrioventriculare (AV)
  - fasciculus atrioventriculare (Bundle His)
  - Serabut Purkinje (moderator band)

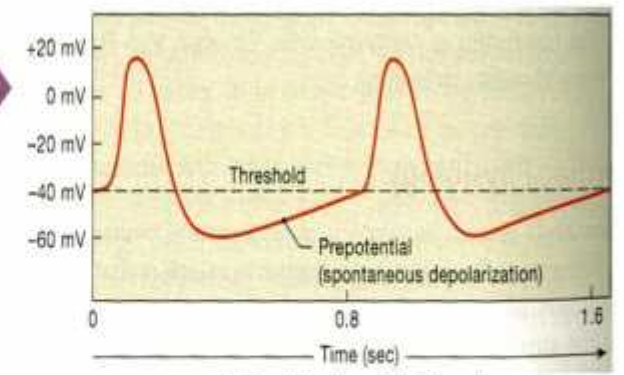








(a) The conducting system



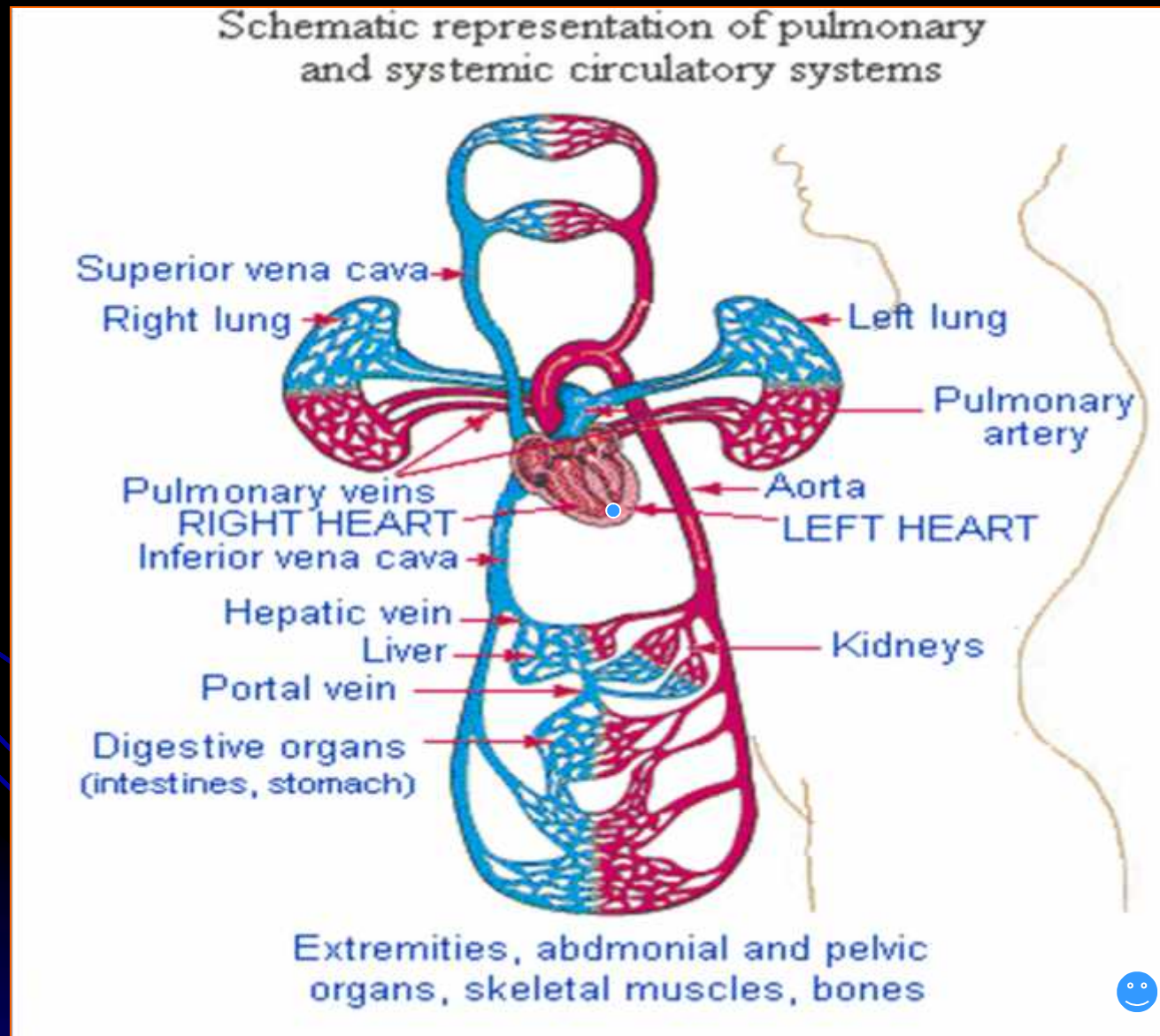
(b) Depolarization at the SA node

**Figure 20-12 The Conducting System of the Heart.** (a) Components of the conducting system. (b) Changes in the membrane potential of a pacemaker cell in the SA node that is establishing a heart rate of 72 beats per minute. Note the presence of a prepotential, a gradual spontaneous depolarization.

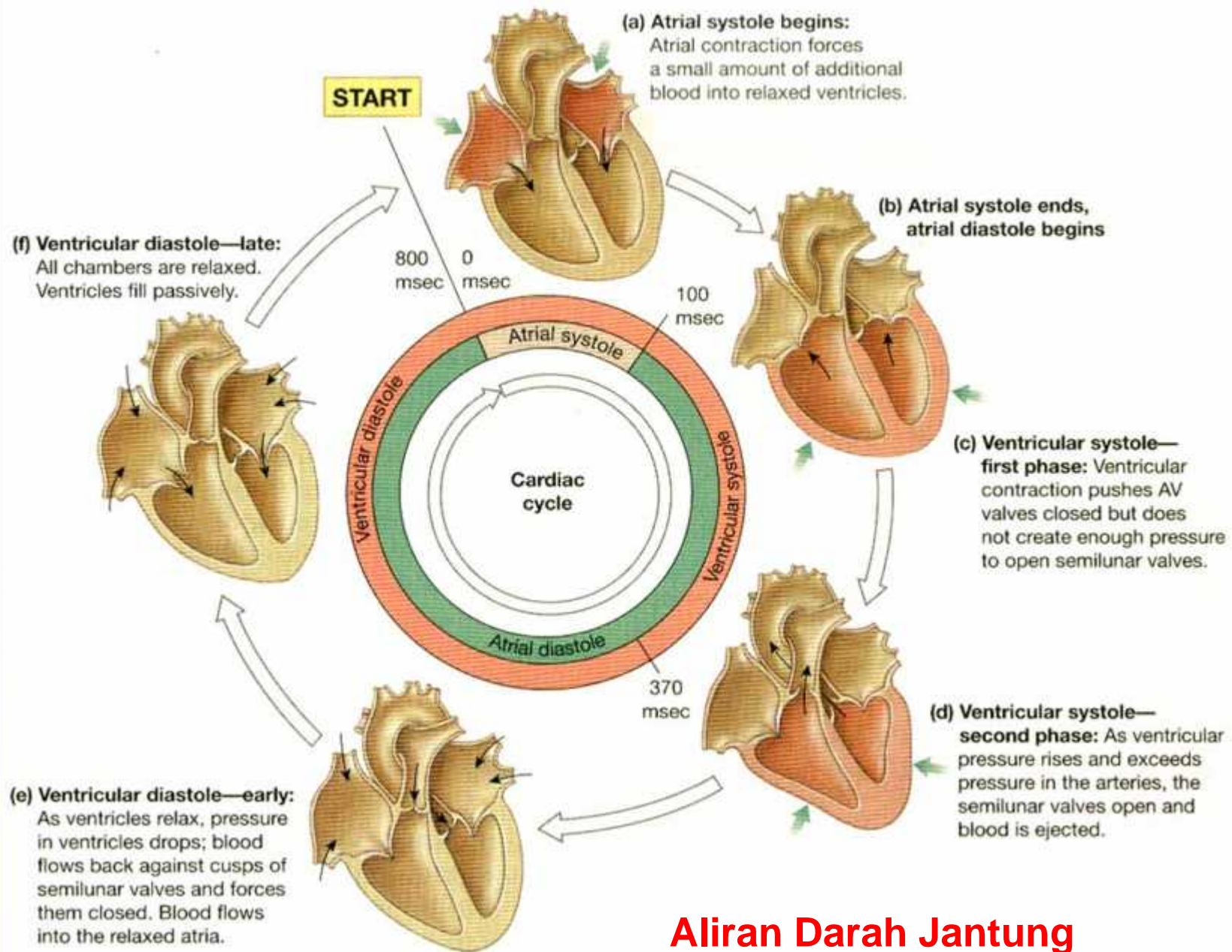
# Bunyi jantung

- Bunyi jantung I:
  - Kontraksi otot atrium dan ventriculus
  - Bergetarnya cuspis ketika menutup
  - Bergetarnya chorda tendinea
- Bunyi jantung II:
  - Bergetarnya valvula semilunaris ketika menutup

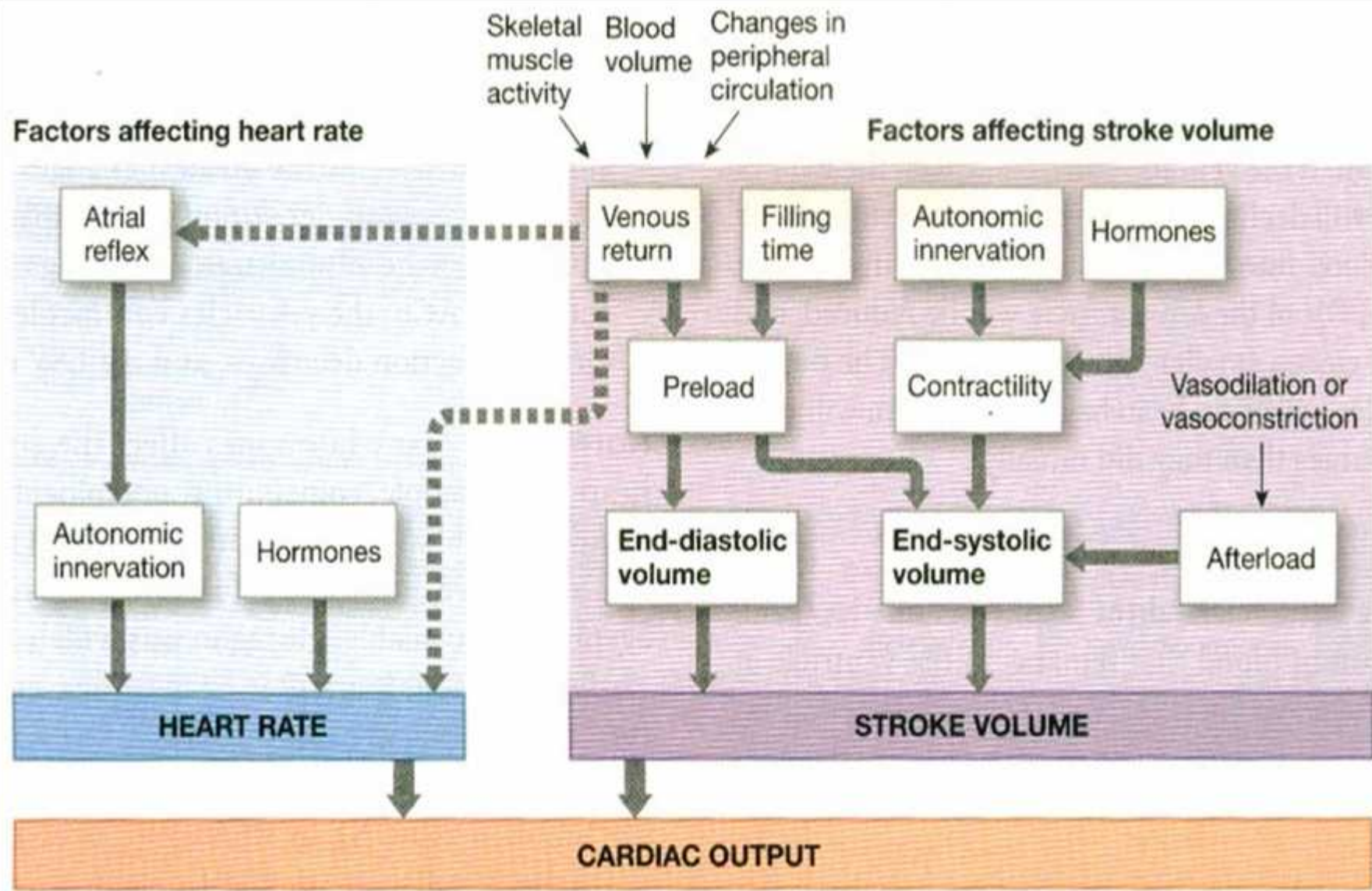
# Aliran darah jantung





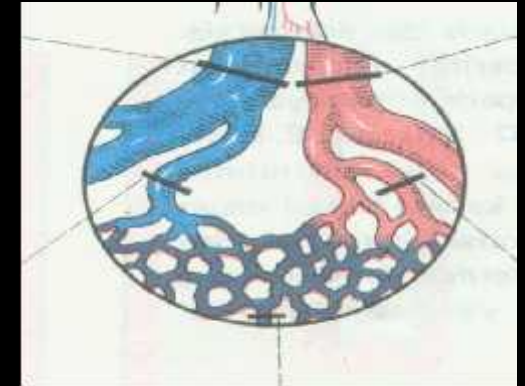


## Aliran Darah Jantung





# Vasa sanguinea



- **Arteri:**
  - semua pembuluh darah yang membawa darah dari jantung (meninggalkan jantung)
- **Vena:**
  - semua pembuluh darah yang membawa darah menuju jantung
  - Venula → vena → vena cava → jantung
- **Kapiler:** jalinan pembuluh darah antara arteri dan vena

# Macam-macam arteri

- a. besar/a. elastika:
  - sbg penghantar
  - misal : aorta, a. brachiocephalica, a. subclavia, a. carotis communis
- a. sedang/a. muskuler:
  - sbg pendistribusi
  - lebih mudah kontriksi/dilatasi
  - mis : a. axillaris, a. brachialis, a. radialis, a. intercostalis
- arteriola:
  - arteri yang ke jaringan
  - Dinding otot polos relatif tebal → kontraksi-relaksasi

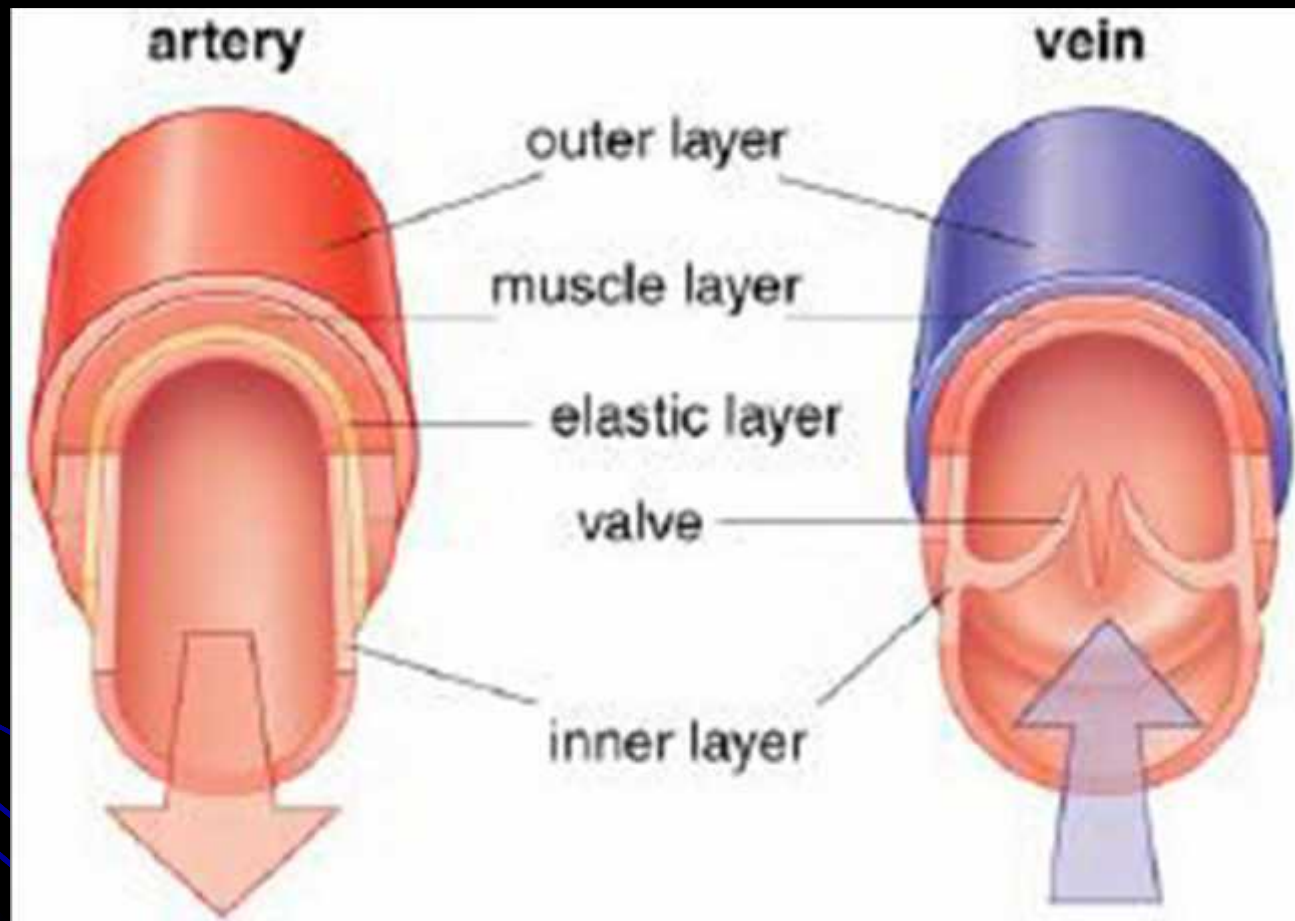
# Perbedaan arteri & vena

## ● Arteri

- dinding tebal, elastis
- kosong tdk kolaps
- tekanan tinggi
- berdenyut
- berisi darah O<sub>2</sub> >> (kec. A. pulmonalis)
- dari jantung
- terpotong memancar
- tidak mempunyai katub (kec : aortae & a. pulmonalis)

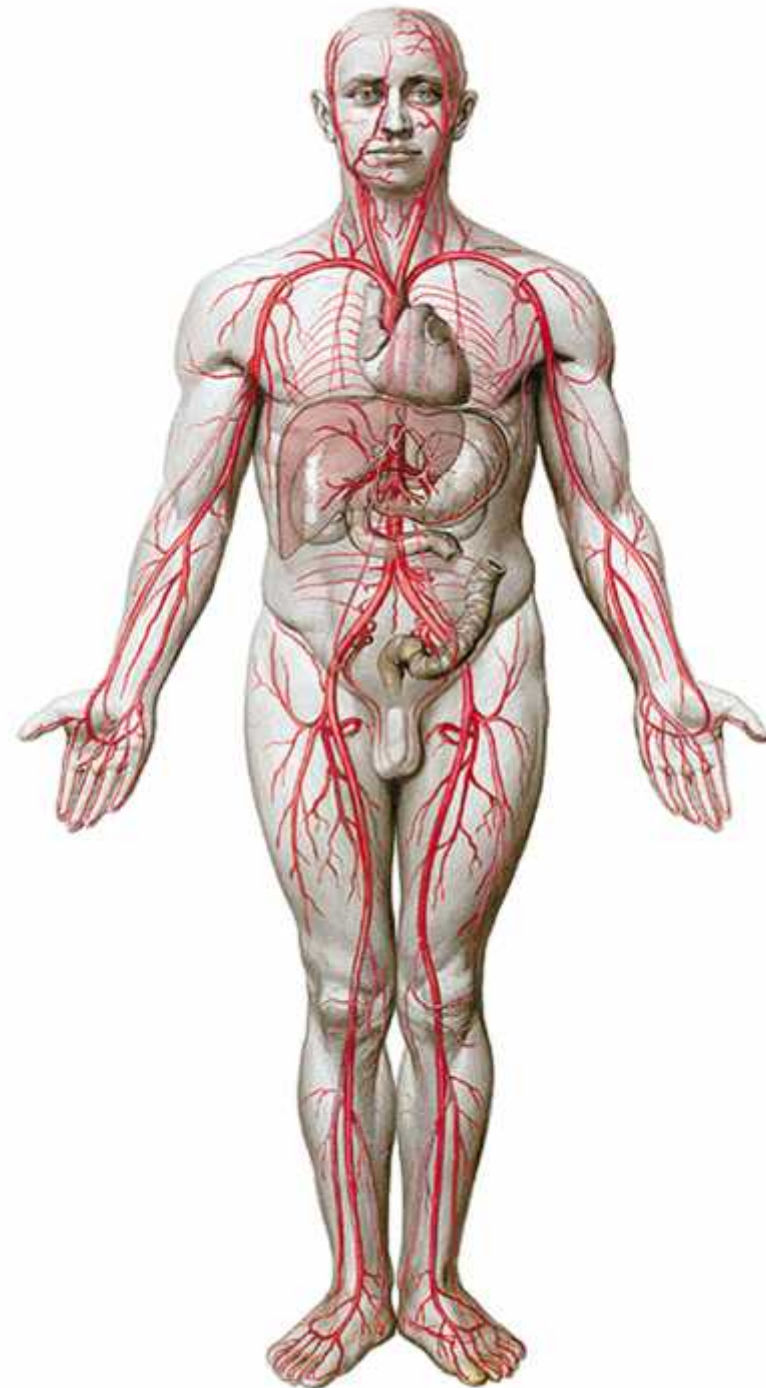
## ● Vena:

- dinding tipis, tdk elastis
- kosong kolaps
- tekanan rendah
- tidak berdenyut
- berisi darah CO<sub>2</sub> >> (kec : v. pulmonalis)
- menuju jantung
- terpotong merembes
- mempunyai katub ( vv. Di kaki)



# SKEMA PEREDARAN DARAH ARTERI

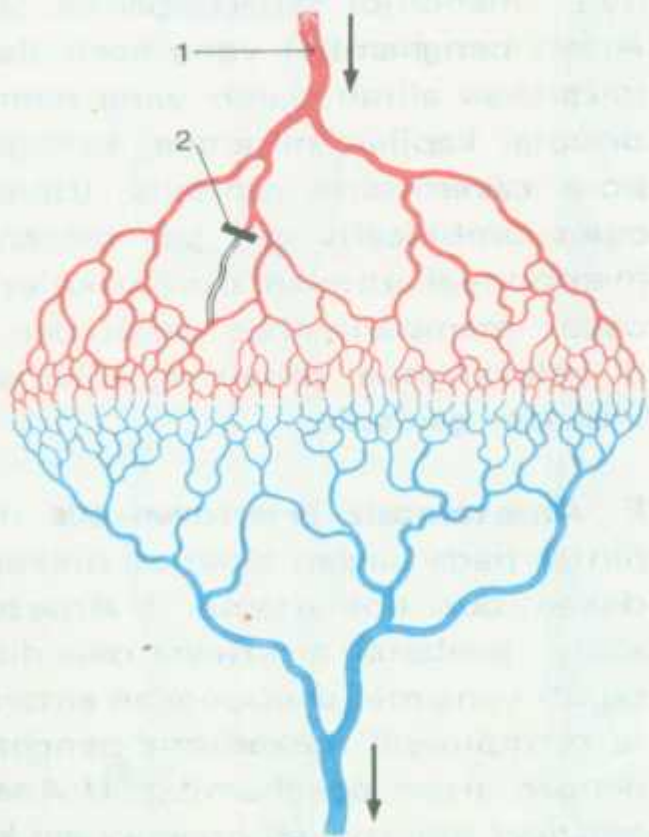
PERCABANGAN ARTERI.doc



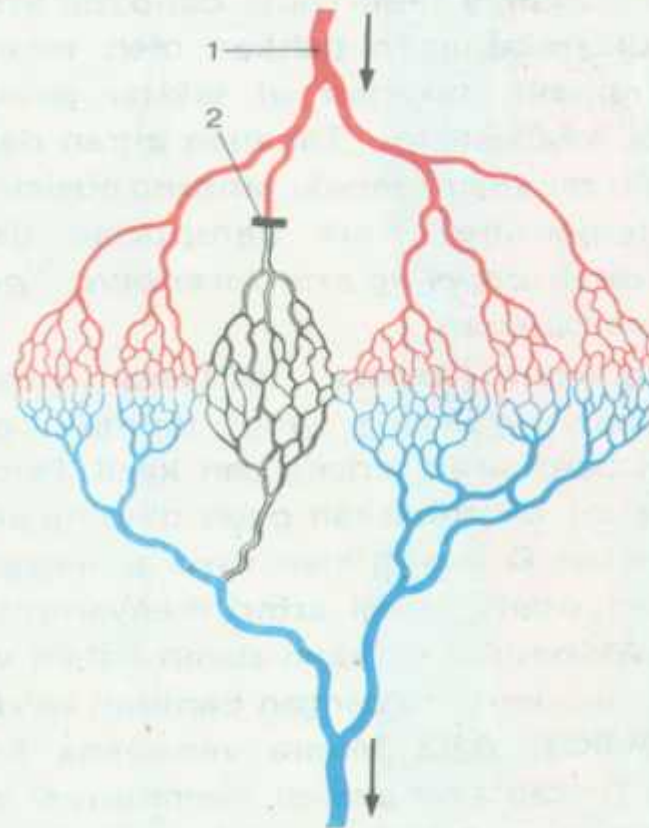


# Sistem hubungan antar arteri

- Jaringan → disuplai oleh  $>1$  arteri → **anastomosis** (hubungan silang/kolateral) → bila terjadi oklusi/sumbatan pada salah satu arteri → tidak masalah
- Jaringan → arteri tunggal = “**end arteri**” → bila terjadi sumbatan → infark jaringan yang bersangkutan  
contoh: hepar, ginjal, lien, otak, retina, arteri coronaria



**A** "Capillary bed" disuplai oleh arteri-arteri anastomosis



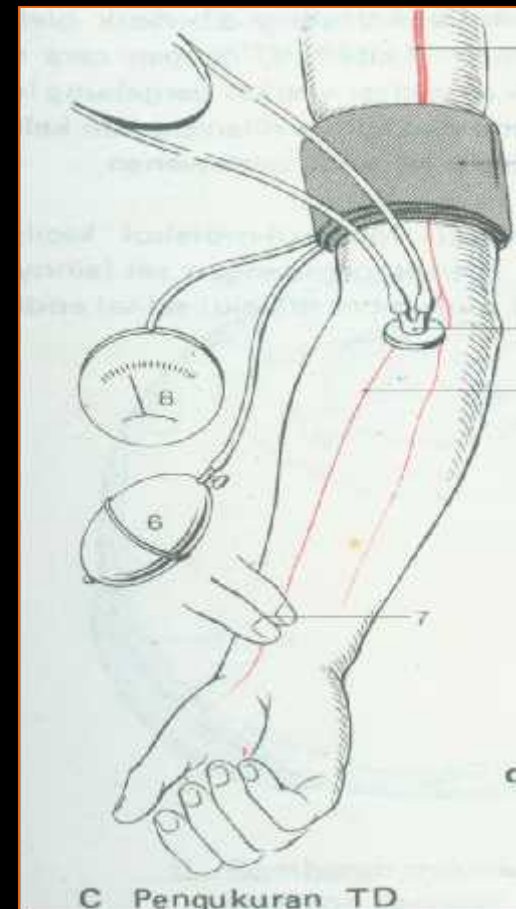
**B** "Capillary bed" disuplai oleh "end arteri"

# Tempat-tempat untuk meraba nadi

- A. radialis → pergelangan tangan
- A. temporalis superficialis → depan telinga
- A. dorsalis pedis → dorsum pedis
- A. carotis communis

# Pengukuran tekanan darah dan pemeriksaan nadi

- Pemeriksaan tekanan darah → a. brachialis



# Vena

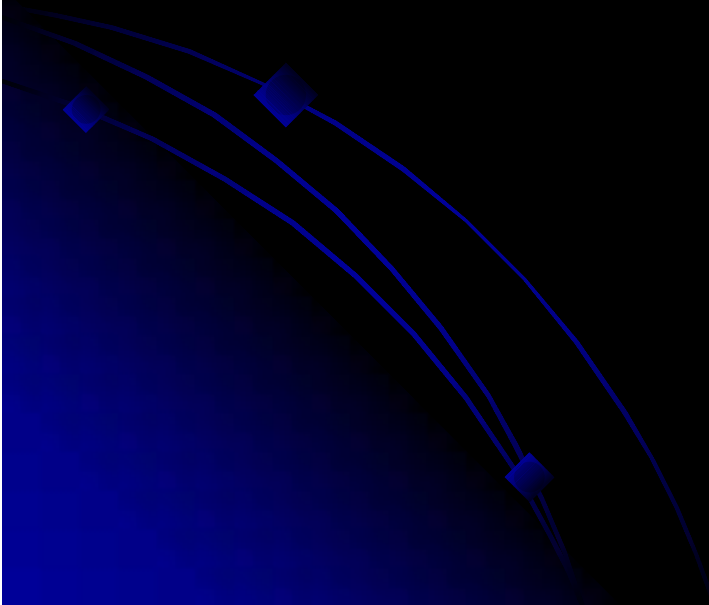
- Dinding lebih tipis daripada arteri
- Tenaga untuk transportasi darah vena:
  - Tekanan arteri yang berjalan bersama vena
  - “pompa otot”
  - pernafasan
- Valvulae semilunares
- Letak:
  - Mengikuti arteri
  - Subcutan

→ pengambilan darah vena: v. mediana cubiti





# Sistim Limfatik



# SIRKULASI DARAH JANIN

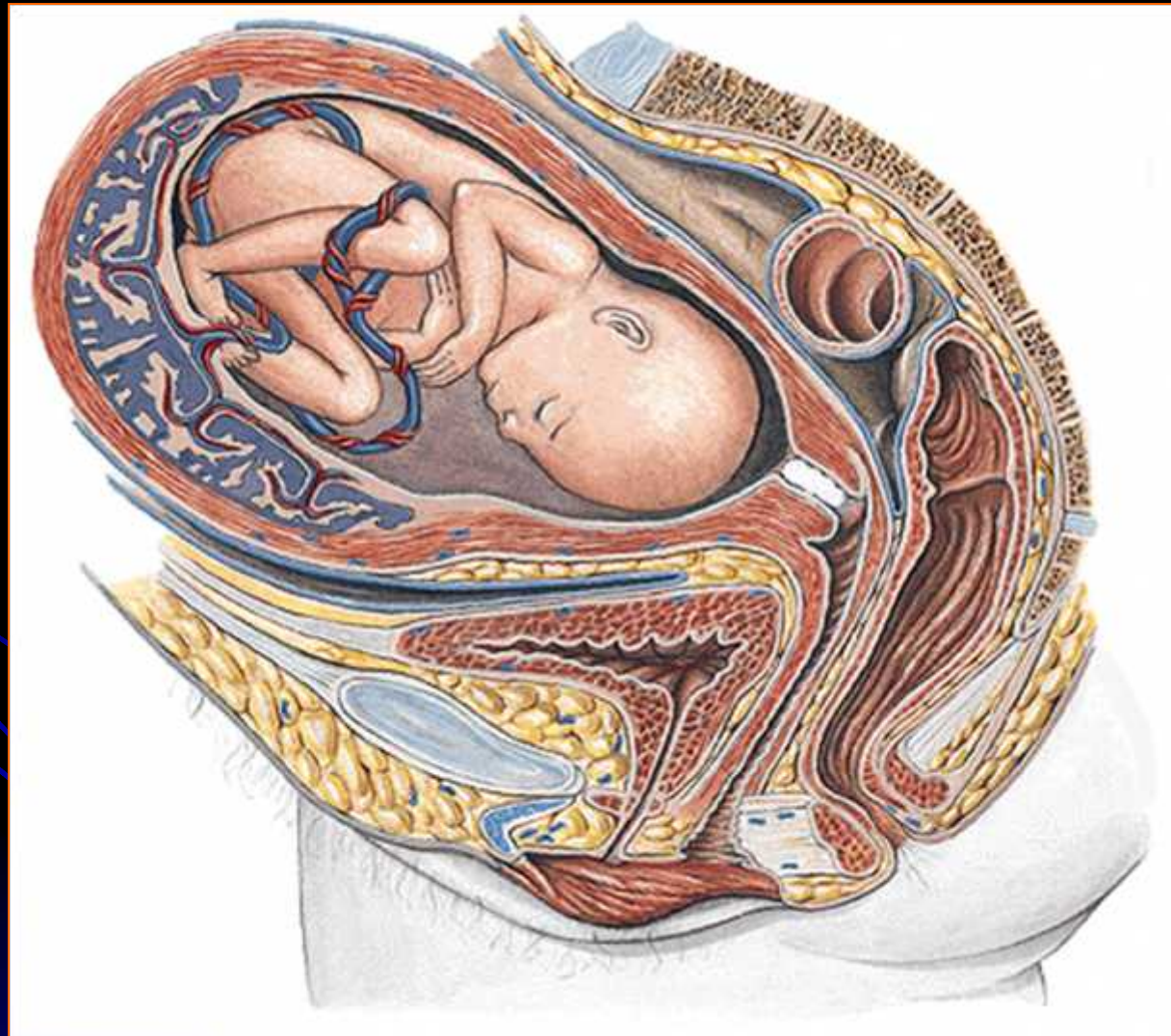


# SIRKULASI DARAH JANIN

- Janin → menerima oksigen dan nutrisi dari darah ibu dan mengeluarkan CO<sub>2</sub> dan sisa-sisa metabolisme → melalui plasenta
- Gas dan zat terlarut → melewati lapisan epitel (syncytiotrophoblast dan cytotrophoblast) → tidak terjadi percampuran darah ibu - janin



# Sirkulasi darah janin



# Sirkulasi Janin

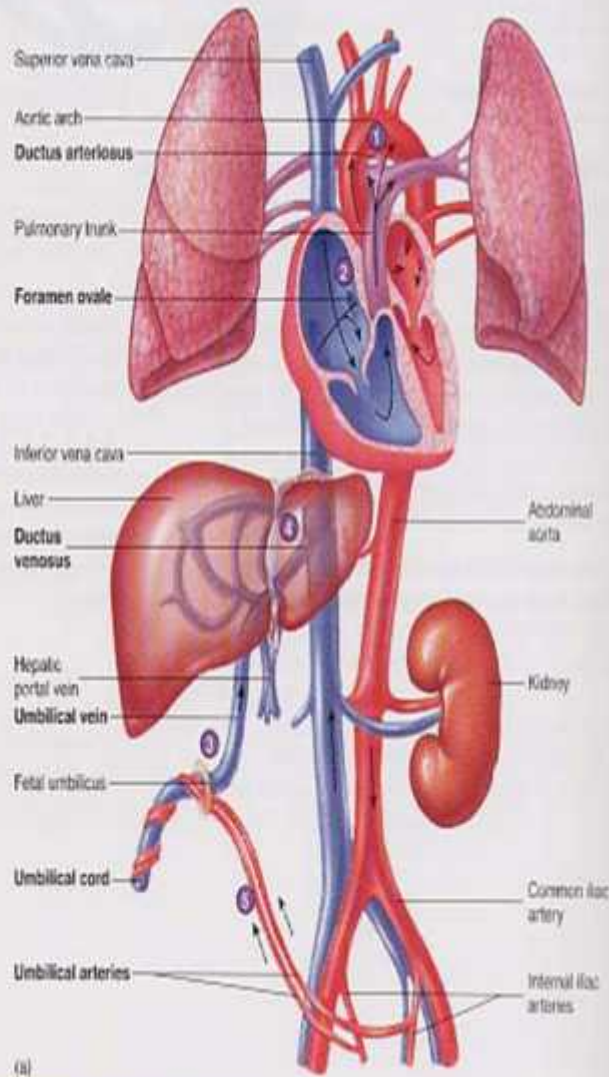
1. Blood bypasses the lungs by flowing from the pulmonary trunk through the ductus arteriosus to the aorta.

2. Blood also bypasses the lungs by flowing from the right to the left atrium through the foramen ovale.

3. Oxygen-rich blood is returned to the fetus from the placenta by the umbilical vein.

4. Blood bypasses the liver sinusoids by flowing through the ductus venosus.

5. Oxygen-poor blood is carried from the fetus to the placenta through the umbilical arteries.



(a)

# Sirkulasi Dewasa

1. When air enters the lungs, blood is forced through the pulmonary arteries to the lungs. The ductus arteriosus closes and becomes the ligamentum arteriosum.

2. The foramen ovale closes and becomes the fossa ovalis. Blood can no longer flow from the right to the left atrium.

3. The umbilical arteries and vein are cut. The umbilical vein becomes the round ligament of the liver.

4. The ductus venosus degenerates and becomes the ligamentum venosum.

5. The umbilical arteries also degenerate and become the cords of the umbilical arteries.



(b)

# Perubahan janin → dewasa

- Ductus venosus arantii → lig.venosus arantii
- Ductus arteriosus botalii → lig.arteriosus botalii
- Vena umbilicus → lig.teres hepatis
- Foramen ovale → fossa ovalis
- Arteri umbilicalis → lig.umbilicalis medialis

# Daftar Pustaka

- Atlas sobota
- Ethel Sloane, Anatomi dan Fisiologi, Penerbit EGC
- Kyung Won Chung, Gross Anatomi, Penerbit Binarupa Aksara
- Keith L.Moore dan Arthur F.Dalley. Clinically oriented Anatomy



# Question

