

ГБОУ ВПО «Кировская ГМА» Минздрава РФ
Кафедра анатомии



АНГИОЛОГИЯ

Анатомия сердца

Лекция доцента кафедры анатомии Мальцевой Н.Л.
2016

План лекции.

- Развитие сердца – филогенез, эмбриогенез.
- Кровоснабжение плода.
- Аномалии (пороки) развития сердца.
- Анатомическое строение сердца.

Сосудистая система

- Состоит из кровеносной и лимфатической системы.
- Кровеносная система (артерии, вены, сердце) - образует замкнутые круги кровообращения. Сердце – полый мышечный орган, своими сокращениями приводящий в движение кровь в кровеносных сосудах и косвенно – лимфу в лимфатических сосудах.
- Лимфатическая система – слепой приток венозного русла.

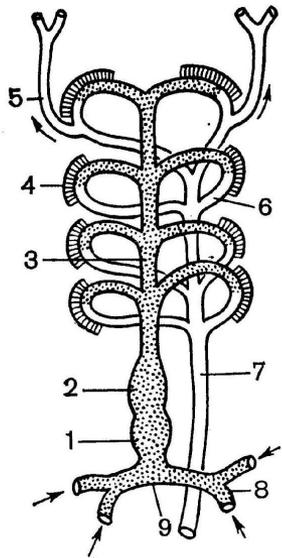
Филогенез сердца

- Впервые пульсирующий орган появляется у **МОЛЛЮСКОВ и ЧЛЕНИСТОНОГИХ**:
 - Сердце **беззубки (*anodonta cygnea*)** перекачивает только артериальную кровь, поступающую из жабер. Оно состоит из 2-х предсердий и 1-го желудочка.
 - У **ракообразных (*crustacea*)** сердце не разделено на камеры. Газообмен происходит в межорганные лакуны, оттуда венозная кровь поступает в венозные синусы.
- У **кольчатых червей (*annelida*)** появляется замкнутая сосудистая система.
- В **типе хордовых (*chordata*)** высокое развитие система кровообращения приобретает только у позвоночных – замкнутая кровеносная система с обособлением и усложнением сердца.

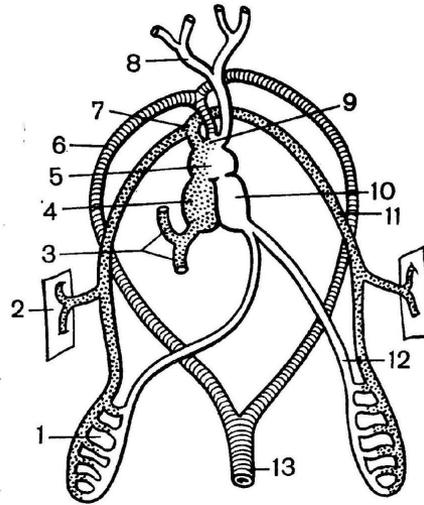
Филогенез сердца

Строение сердца и кровеносной системы (темным цветом окрашены сосуды и отделы сердца, несущие венозную кровь):

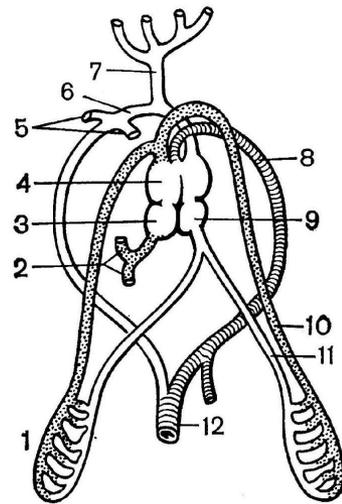
- а - у рыб.
- б - у земноводных.
- в - у пресмыкающихся.
- г - у млекопитающих.



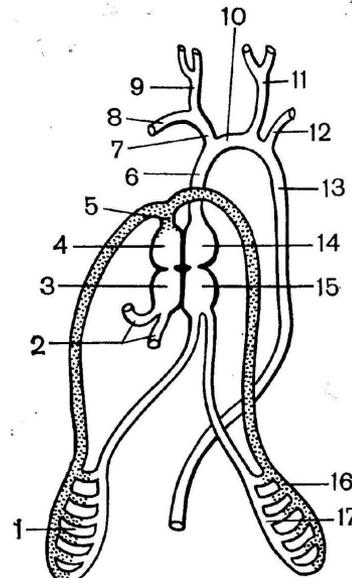
а



б



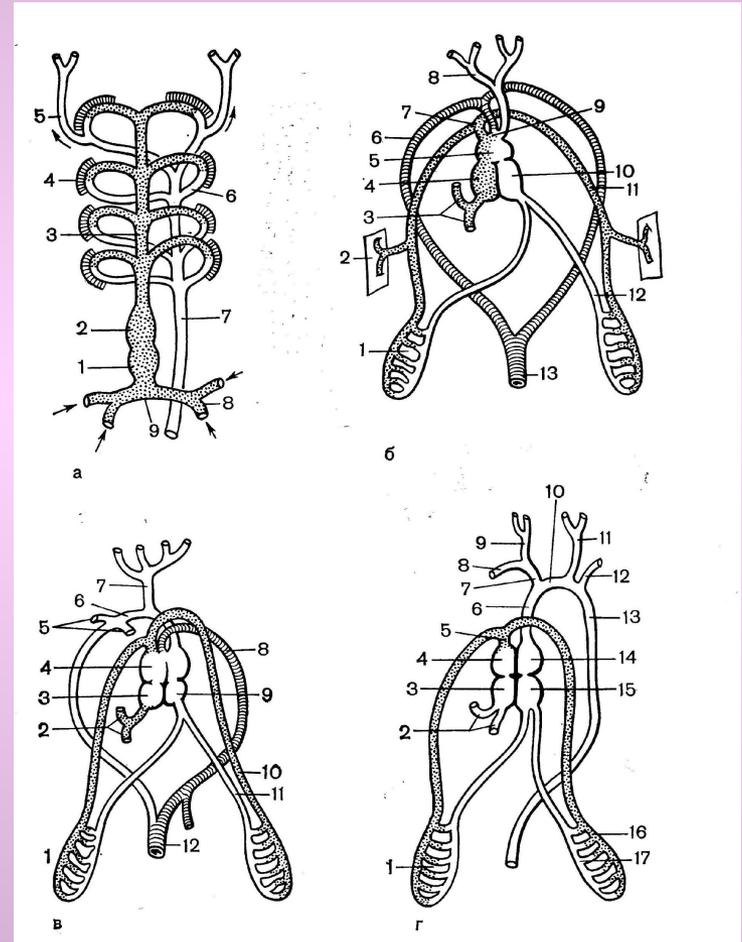
в



г

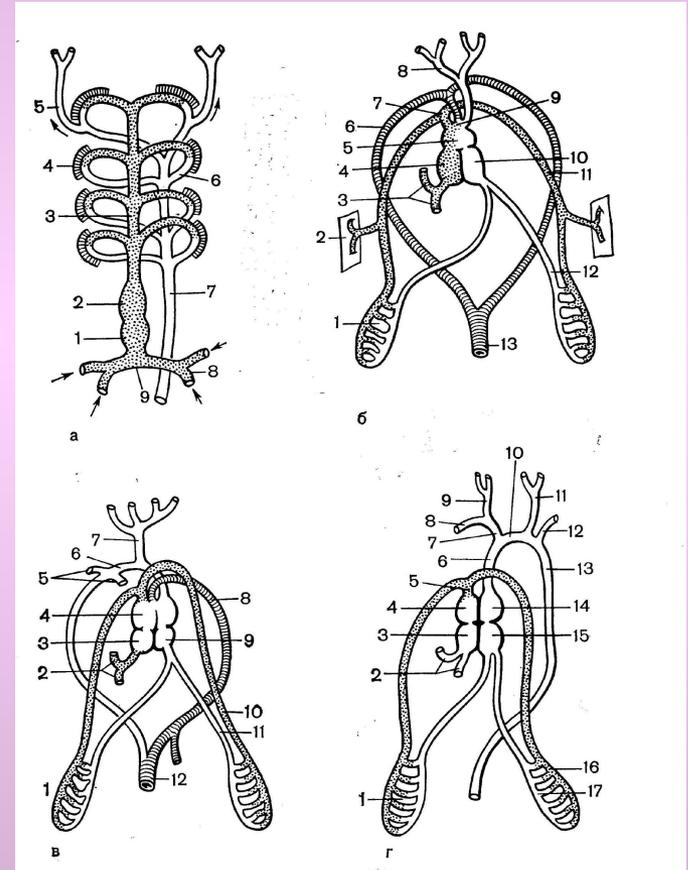
Строение сердца рыб (pisces)

- Состоит из 2-х камер – 1 предсердие и 1 желудочек.
- В предсердие открывается венозный синус (впадают кардинальные и печеночная вены).
- Предсердно - желудочковое отверстие имеет 2 полулунных створки, прикрепляющиеся к фиброзному кольцу.
- Из желудочка начинается брюшная аорта, несущая кровь в капиллярную сеть жабер.



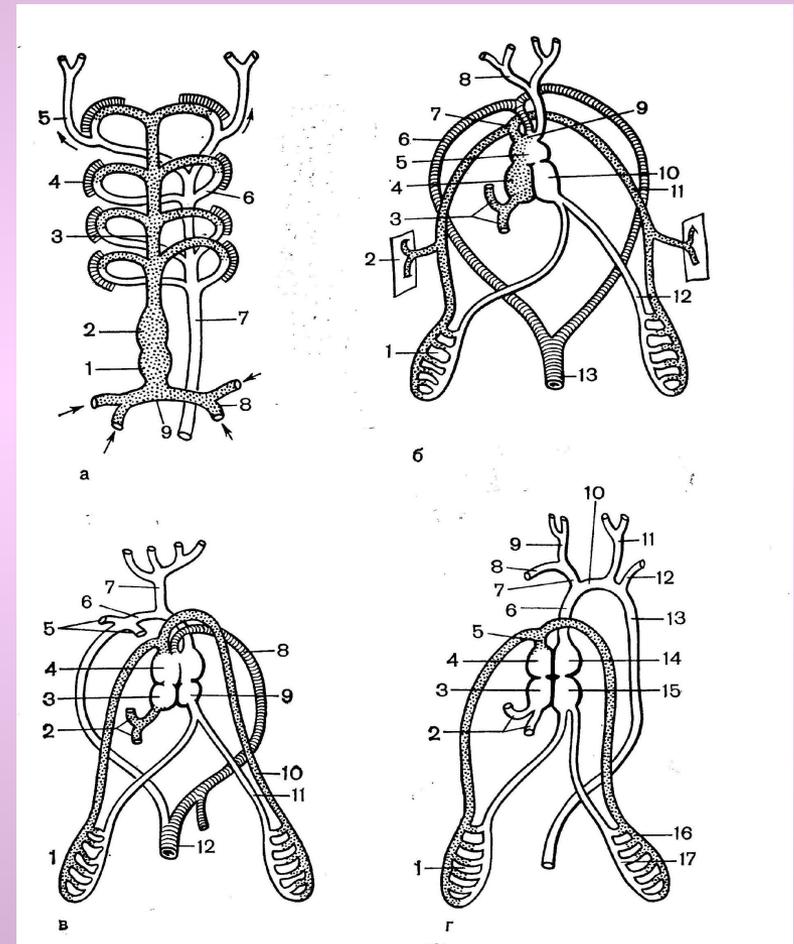
Строение сердца земноводных (*amphibia*) на примере травяной лягушки (*rana temporaria*)

- Состоит из 3-х камер – 2 предсердий и 1 желудочка.
- Кардинальные вены замещаются верхней и нижней полыми.
- Есть створки в предсердно-желудочковом клапане и отростки миокарда (трабекулы), частично разграничивающие желудочек.
- Есть спиральный клапан в артериальном конусе (обеспечивает распределение крови). От артериального конуса отходят 3 пары артерий: кожно-легочные (венозная кровь), дуги аорты (смешанная кровь), общие сонные артерии (артериальная кровь).
- Образован малый круг кровообращения (через органы дыхания – кожу и легкие).



Строение сердца пресмыкающихся (*reptilia*)

- **3-камерное сердце** (в желудочке неполная перегородка), но с полной изоляцией потоков артериальной и венозной крови в систолу желудочка.
- **У крокодилов 4-камерное сердце**, полное разделение желудочков.
- В диастолу кровь смешивается через дефект в перегородке желудочков.
- От правой части желудочка отходит легочный ствол и левая дуга аорты (смешанная кровь), от левой части – правая дуга аорты с артериальной кровью (кровообращение головы, шеи и передних конечностей).

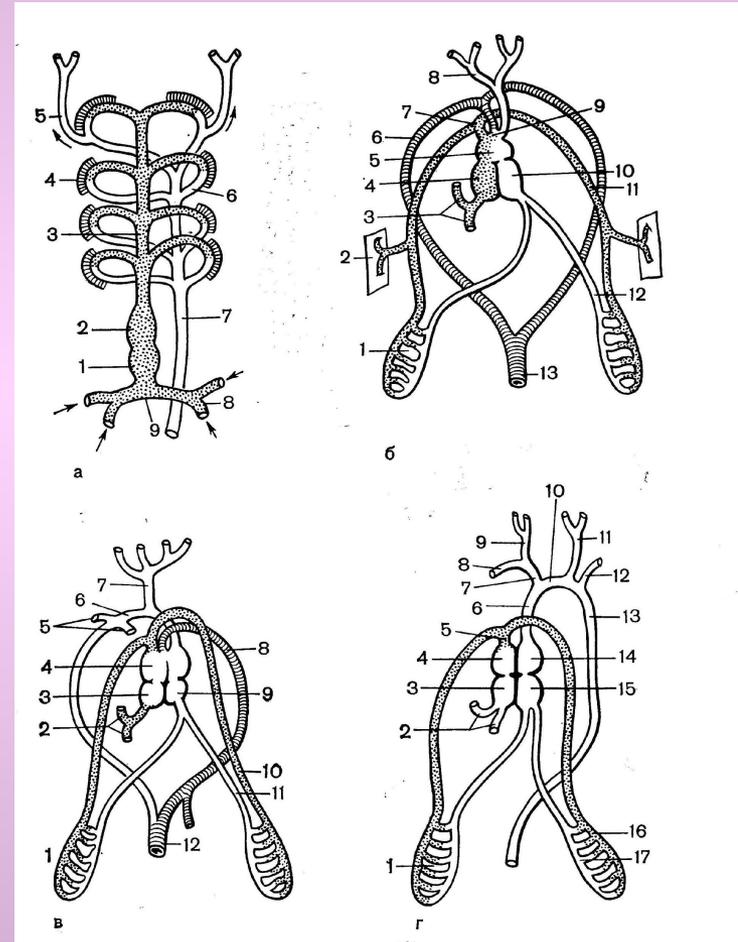


Строение сердца птиц (*aves*)

- **4-камерное** сердце с полной изоляцией потоков артериальной и венозной крови.
- Более **совершенный клапанный аппарат** (у амфибий и рептилий – только по 1 створке в атрио-вентрикулярных клапанах): в левом предсердно-желудочковом отверстии развитое фиброзное кольцо, 2 створки, которые прикрепляются к 2-м сосочковым мышцам сухожильными хордами (переходная форма строения клапанного аппарата, т.к. левая половина более функционально нагружена).
- **Редукция левой дуги аорты**. От сердца отходят только 2 артерии: легочный ствол и аорта (ее дуга все еще огибает сердце справа, как у рептилий).

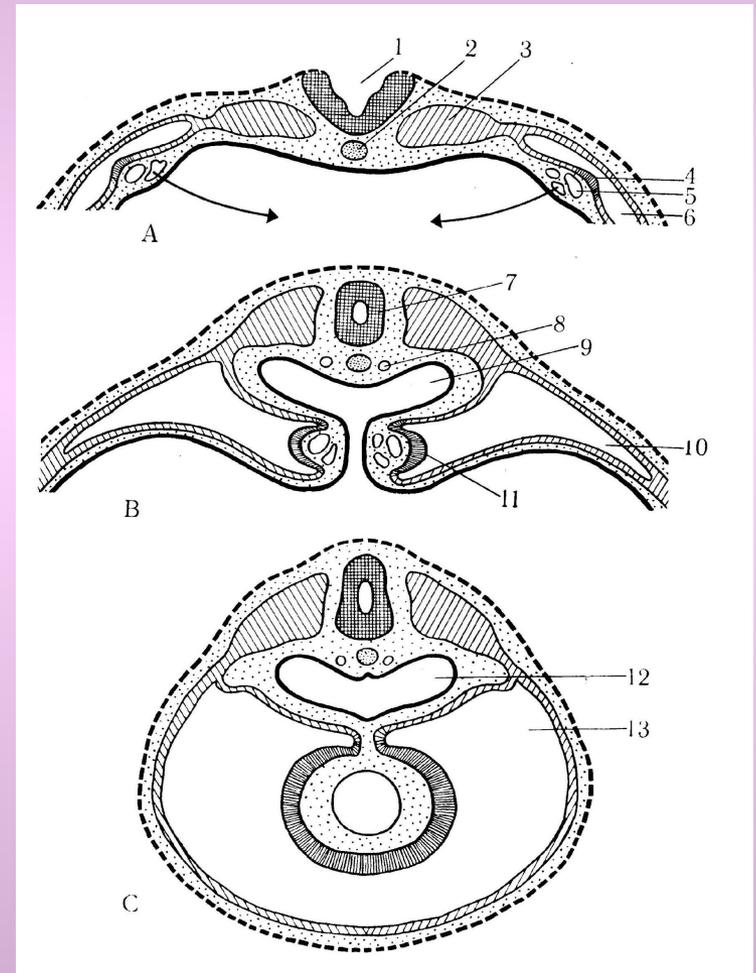
Строение сердца млекопитающих

- **4-камерное сердце** с полной изоляцией потоков артериальной и венозной крови.
- Развитые **клапаны в артериях** и более совершенные – в предсердно-желудочковых отверстиях. Развитая **проводящая система, аппарат кровоснабжения, лимфооттока и иннервации.**
- Главное отличие – **дуга аорты огибает сердце слева.**



Эмбриональная закладка сердца

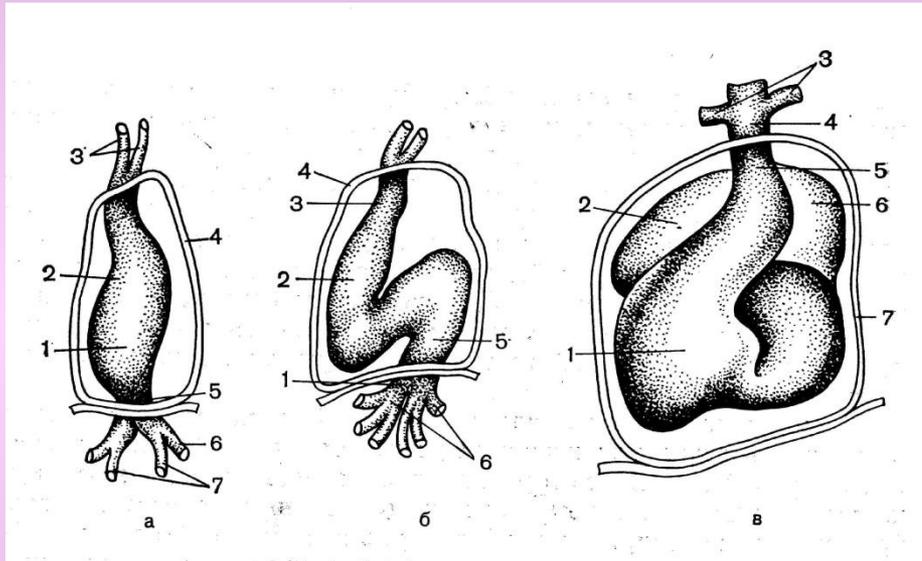
- Закладка сердца начинается в конце 2-й недели развития (1,5 мм теменно-копчиковой длины зародыша).
- **Зачаток эндокарда – (*primordium endocardiale*)** - эндокардиальная трубка в мезенхиме, по бокам от передней кишки (5)
- **Зачаток миокарда и эпикарда (*primordium epimyocardiale*)** – миоэндокардиальная пластинка в висцеральной мезодерме (4, 11 и 14)
- При обособлении тела зародыша и смыкании энтодермы в первичную кишку парные вначале полости тела (6, 10 – целом) сливаются в единую плевроперикардиальную полость (13)



Эмбриогенез сердца

- Из парных закладок формируется 2-слойная сердечная трубка – ***cor tubulare simplex***.
 - Аномалии развития на этой стадии – отсутствие миокарда правого желудочка (аномалия Уля) и дефекты клапанного аппарата (в результате неравномерного распределения ткани в миоэпикардимальной пластинке и в расположенном медиальнее «сердечном желе» - зачатке эндокардиальных подушек).

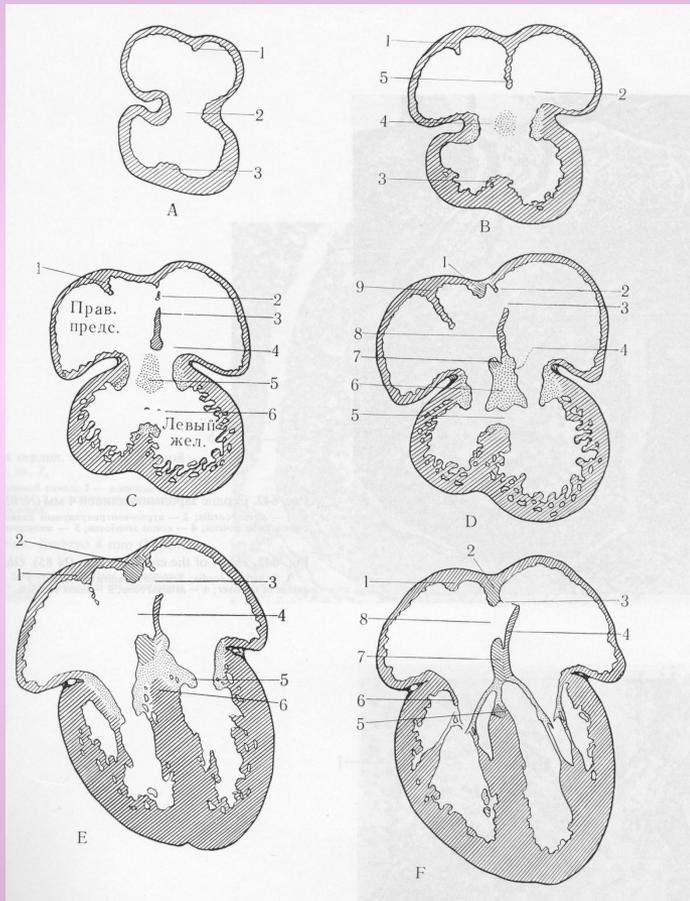
Эмбриогенез сердца



**а - *cor tubulare simplex*;
б, в - *cor sigmoideum*.**

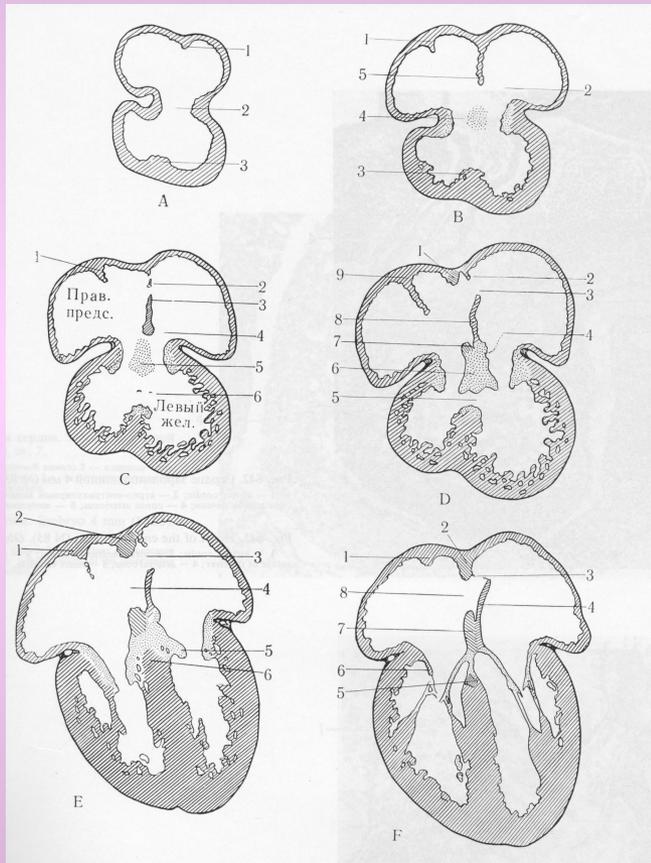
- В результате быстрого роста сердечная трубка спускается в грудную полость и изгибается (***cor sigmoideum*** – **конец 3 – начало 4 недели развития**), разделяясь на первичный желудочек (артериальный отдел – снизу и спереди) и предсердие (венозный отдел – сверху и сзади). От артериального конуса отходят 6 аортальных дуг.
- **Аномалии изгиба сердца приводят к инверсии желудочков.**

Cor triloculare – 5-я неделя развития (эмбрион 7 мм)



- На дорсальной и вентральной стенке атриовентрикулярного канала растут утолщения эндокарда (подушки), разделяющие его на правый и левый каналы. Еще на 4-й неделе развития начинает расти сзади и сверху вниз и вперед первичная, затем вторичная перегородки предсердия: ***septum primum*** и ***septum secundum*** (с отверстиями – ***foramen ovale primum*** и ***foramen ovale secundum***). Первая перегородка трансформируется в клапан овального отверстия.
- Аномалии: ДМПП, общий предсердно-желудочковый канал, ***cor triloculare***.

4-камерное сердце – 6-я неделя развития (эмбрион 10-12 мм)

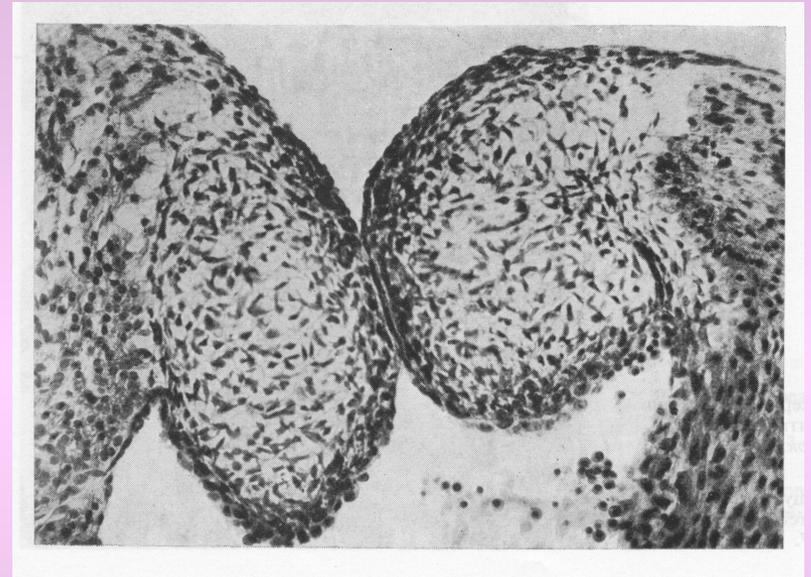


- На внутренней поверхности желудочка снизу вверх растет мышечная перегородка, навстречу ей сверху вниз – перегородка артериального ствола (делит его на аорту и легочной ствол), она частично заходит в желудочек и дает перепончатую часть МЖП. Заканчивается развитие клапанов.
- **Аномалии: ДМЖП, сужение и транспозиции (перемещение начала) аорты и легочного ствола.**

Стадии развития сердца

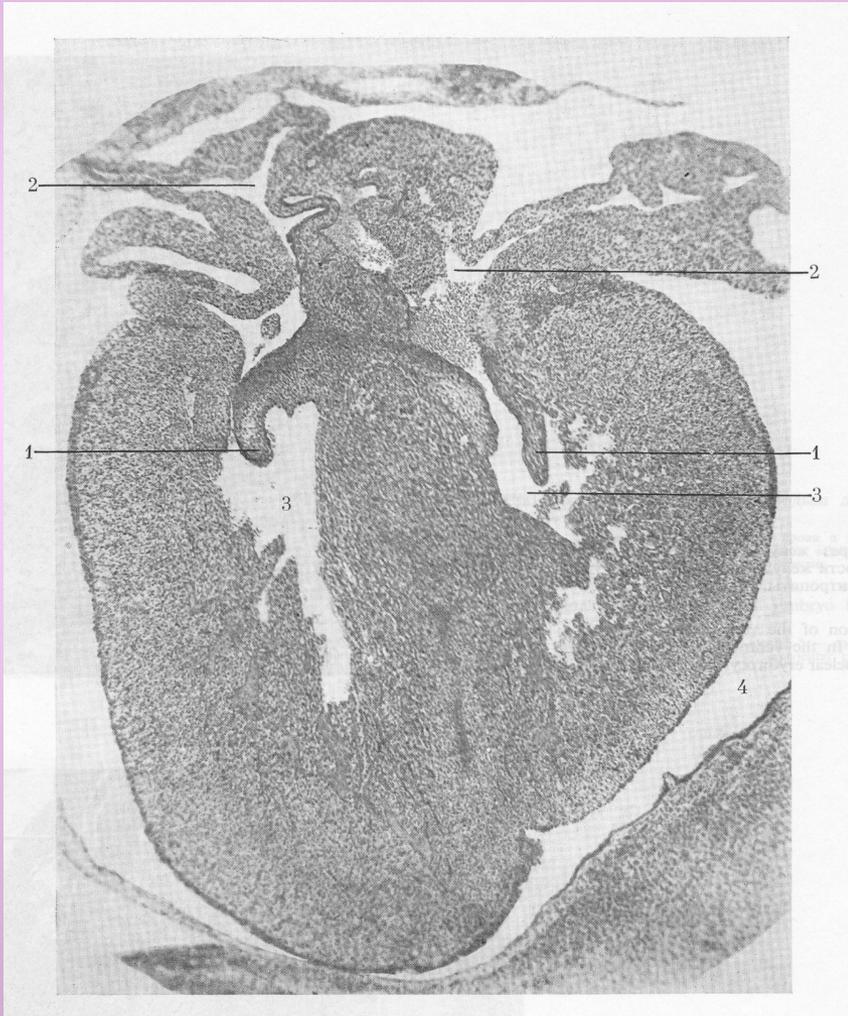
- ***Cor sigmoideum*** – конец 3–начало 4 недели развития. Сердце начинает сокращаться.
- ***Cor biloculare*** (2-камерное сердце) – 4-я неделя развития (эмбрион 4,5 мм). Формирование атриовентрикулярного (ушкового) канала и первичных ушек. Наличие только БКК.
- ***Cor triloculare*** – 5-я неделя развития (эмбрион 7 мм).
Разделение атриовентрикулярного канала на правый и левый каналы. Рост межпредсердной перегородки.
 - Аномалии: ДМПП, общий предсердно-желудочковый канал, *cor triloculare*.
- **4-камерное сердце** – 6-я неделя развития (эмбрион 10-12 мм).
Рост межжелудочковой перегородки. Заканчивается развитие клапанов.
 - Аномалии: ДМЖП, сужение и транспозиции (перемещение начала) аорты и легочного ствола.

Сердце зародыша длиной 10 мм (продольный разрез)



- Эндокардиальные подушки атрио-вентрикулярного (ушкового) канала сердца

Сердце зародыша в конце 2-го месяца эмбриональной жизни



1 - атриовентрикулярные
клапаны

2 - предсердия

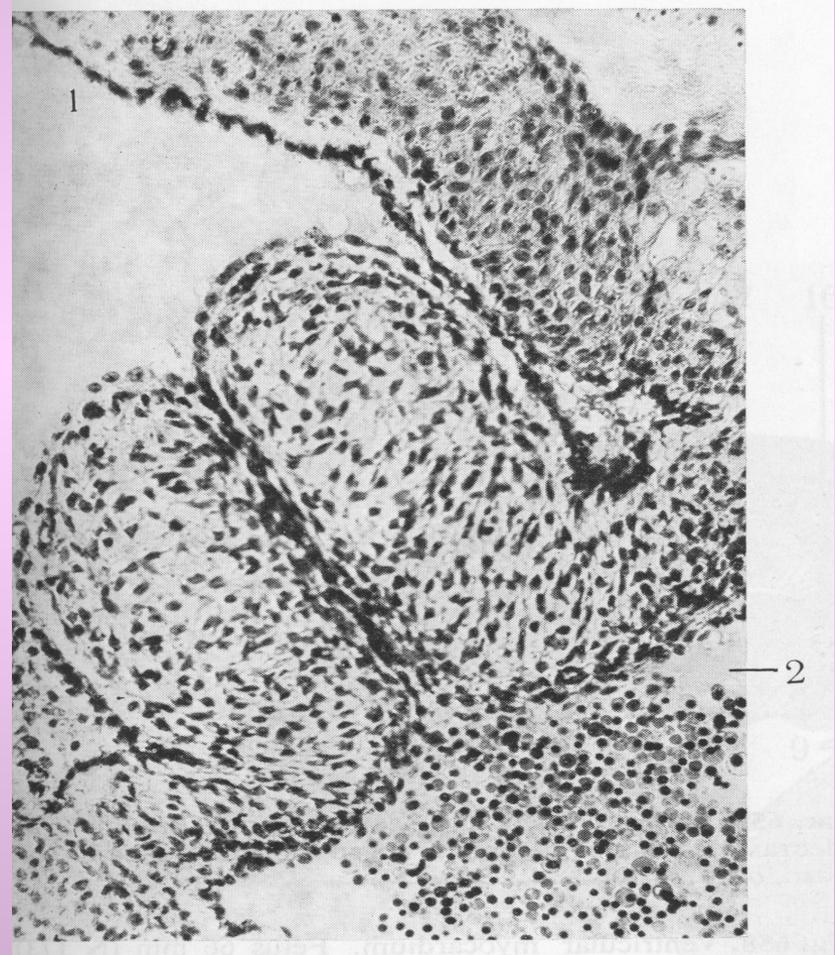
3 - желудочки

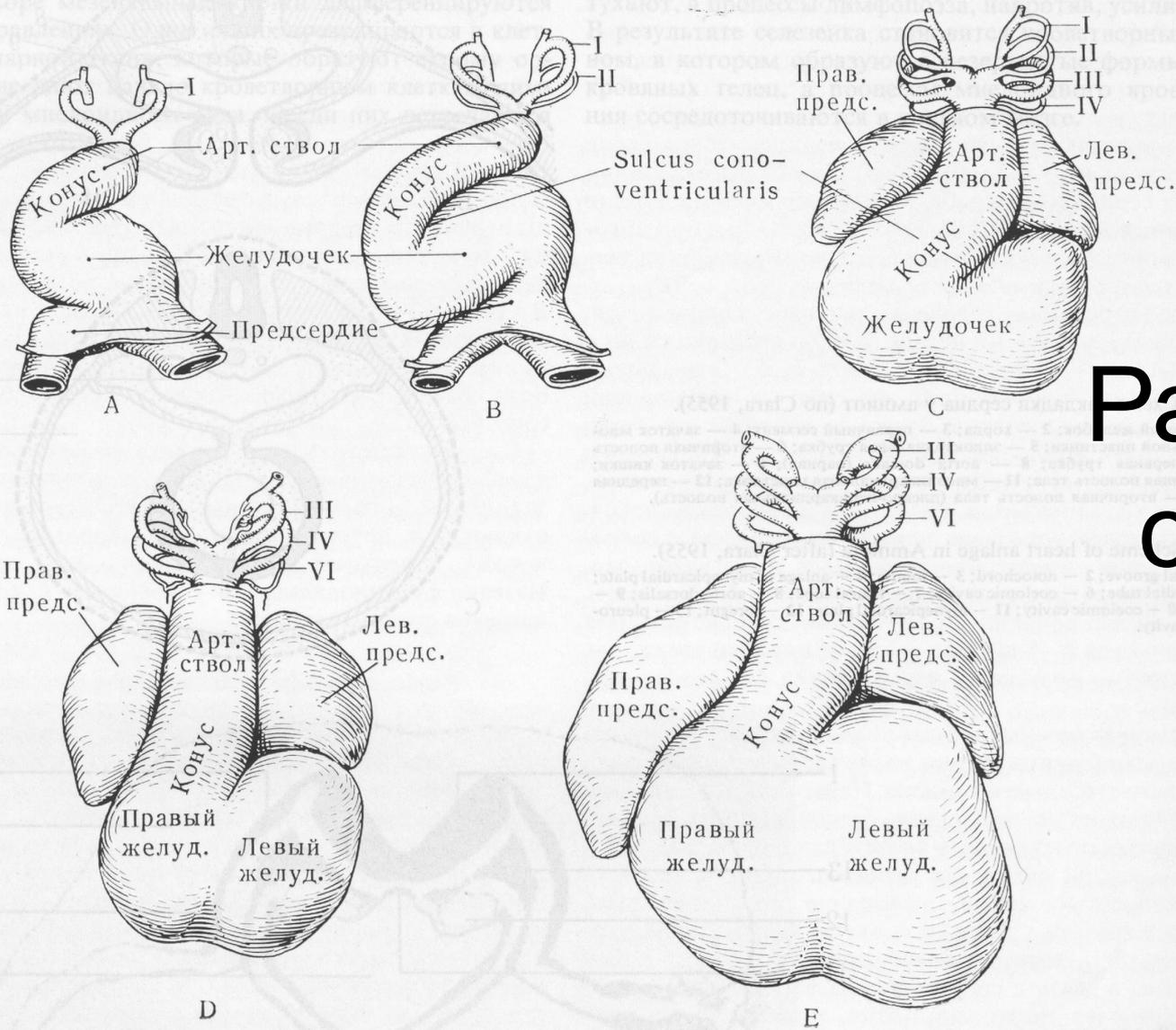
4 - полость перикарда

Формирующиеся клапаны аорты у зародыша 26 мм

1 - аорта

2 - артериальный
конус



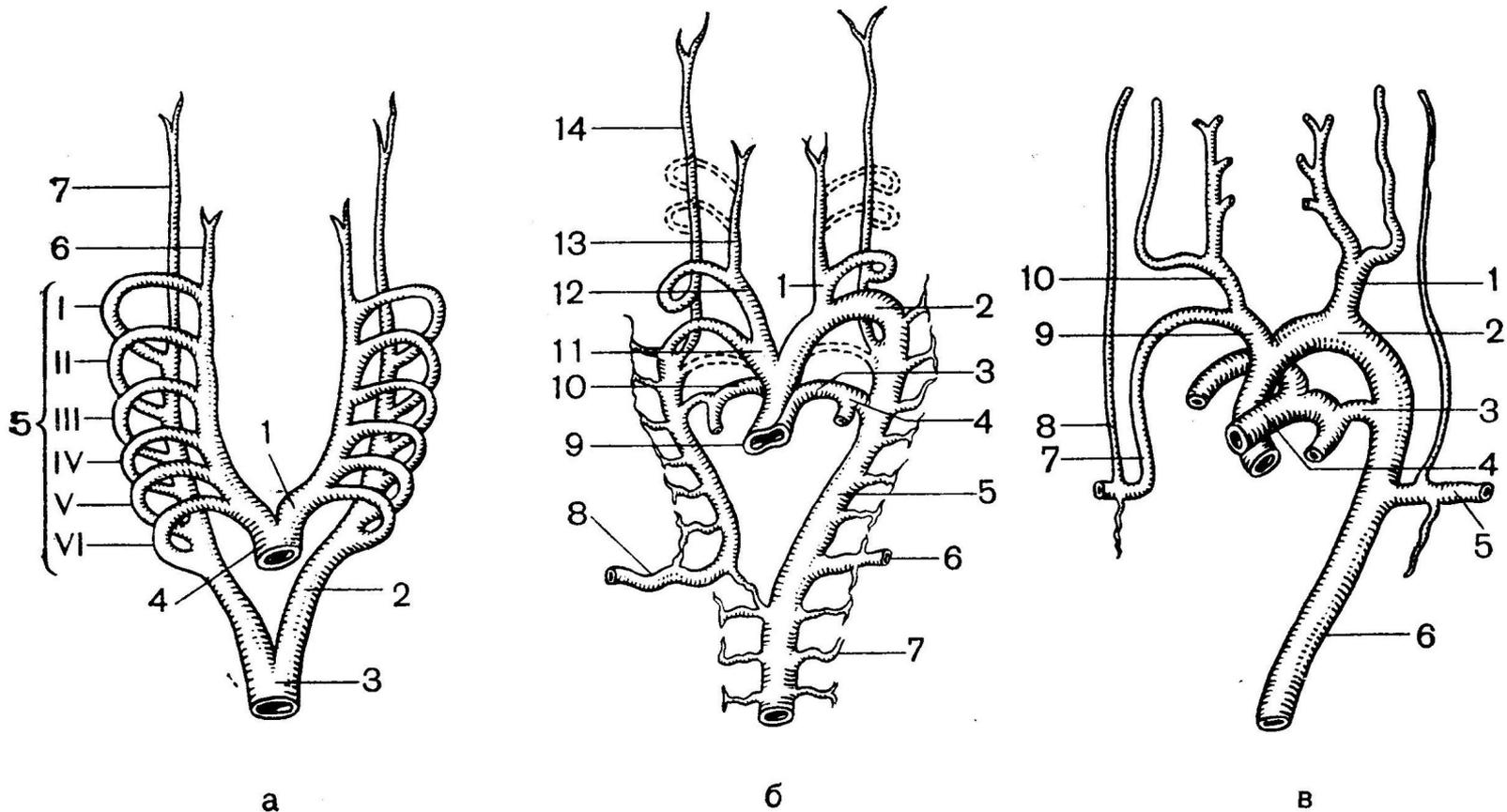


Развитие сердца

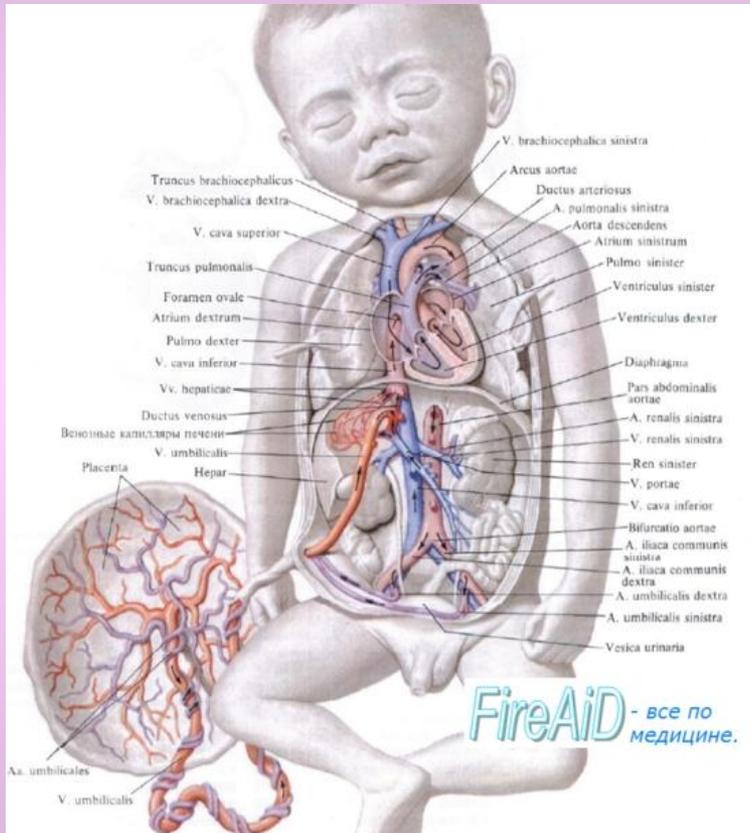
Развитие аорты и легочного ствола

- У позвоночных соответственно парному зачатку сердца закладываются 2 вентральные и 2 дорсальные аорты, соединенные 6 парами жаберных аортальных дуг (*arcus aortica* I-VI). Вентральные аорты соединяет артериальный ствол (выходит из сердца), дорсальные – спинная аорта.
- У млекопитающих и человека 2 передние пары аортальных дуг исчезают прежде, чем образуются задние, в развитии сосудов принимают участие только III, IV и VI аортальные дуги (остальные исчезают).

Развитие аорты и преобразование артериальных дуг



Кровообращение плода

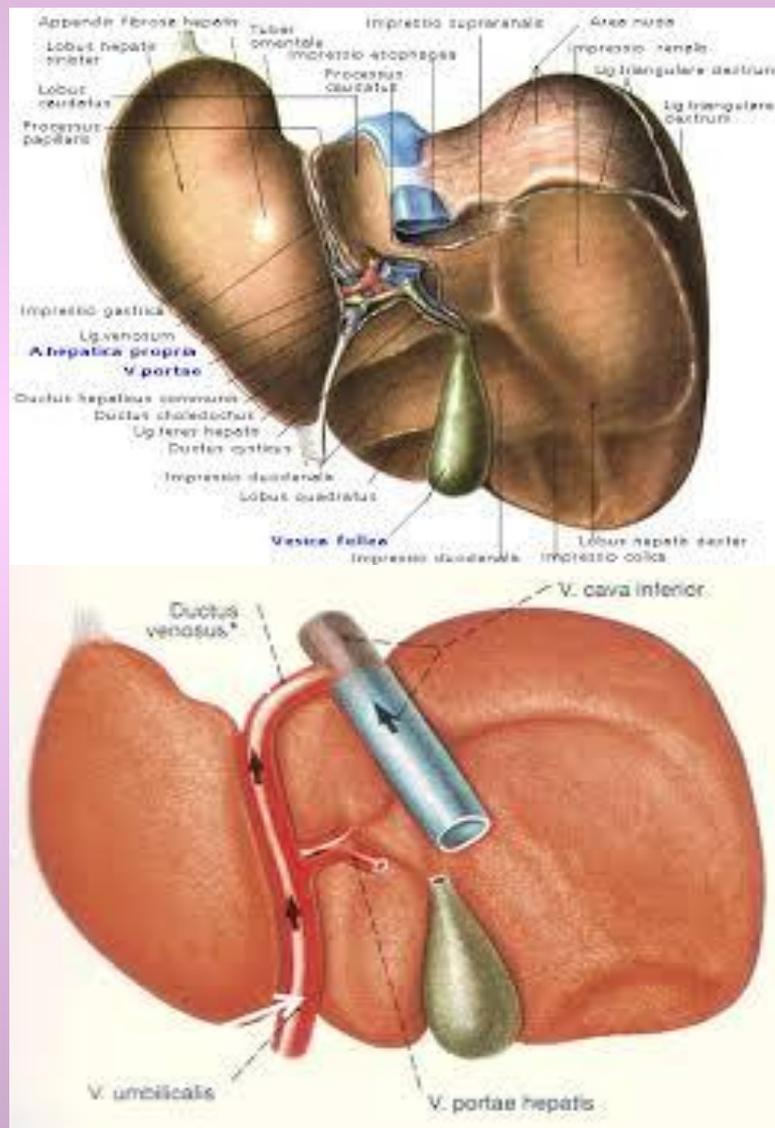


Поступление артериальной крови из плаценты:

- Пупочная вена
- Аранциев проток (*ductus venosus*)
- Нижняя полая вена
- Правое предсердие
- Овальное окно
- Левое предсердие
- Левый желудочек
- Аорта

Аранциев проток

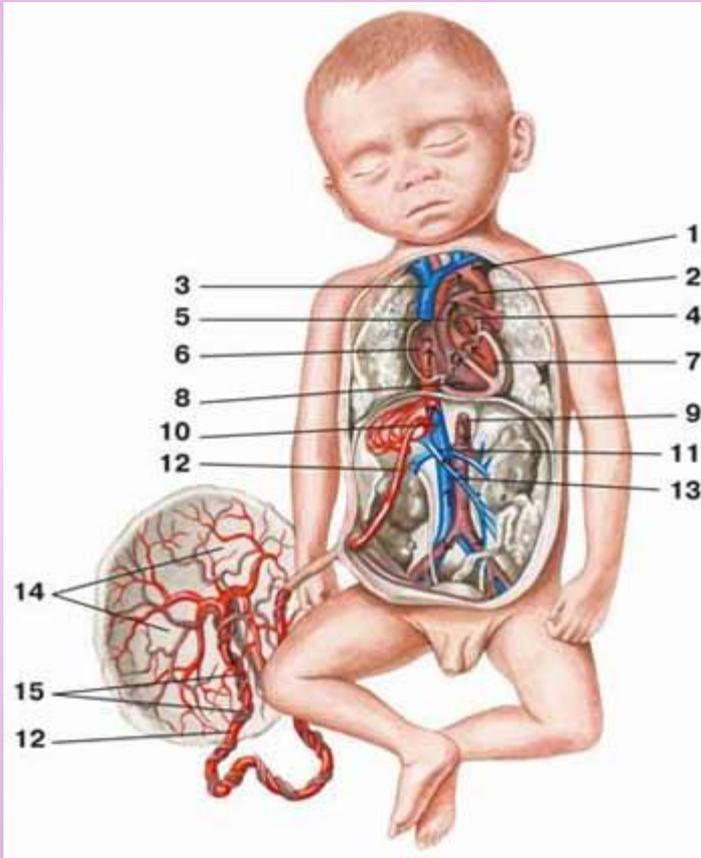
- Аранциев проток (*ductus venosus Arantii*), существует только у эмбрионов млекопитающих, соединяет воротную вену с нижней полой веной.
- Аранциев проток вскоре после рождения превращается в соединительнотканый тяж (*ligamentum Arantii, ligamentum venosum*)



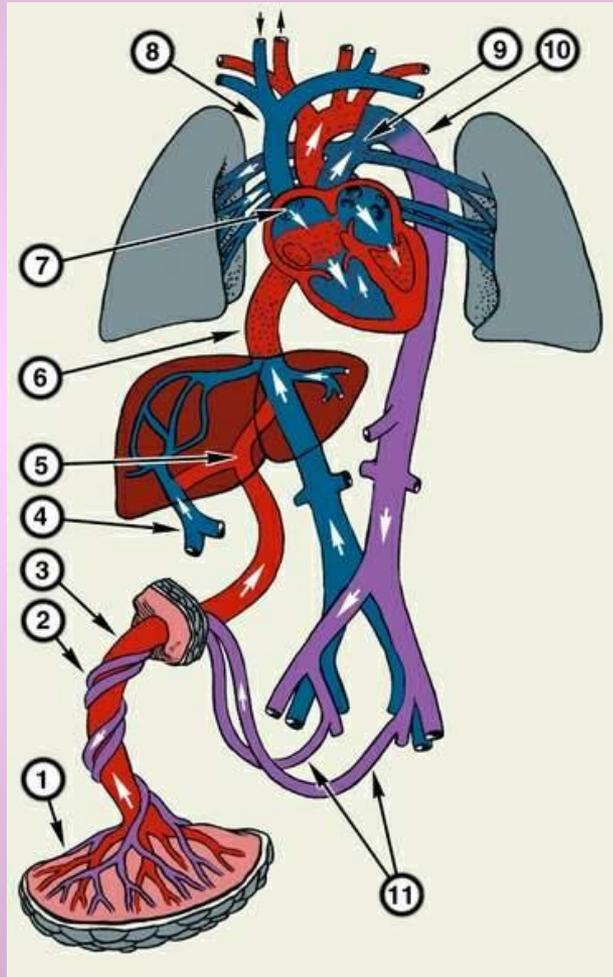
Кровообращение плода

Движение крови,
поступающей из верхней
полной вены:

- Правое предсердие
- Правый желудочек
- Легочный ствол
- Боталлов проток (*ductus arteriosus*)
- Аорта (участок перехода дуги аорты в нисходящую аорту)

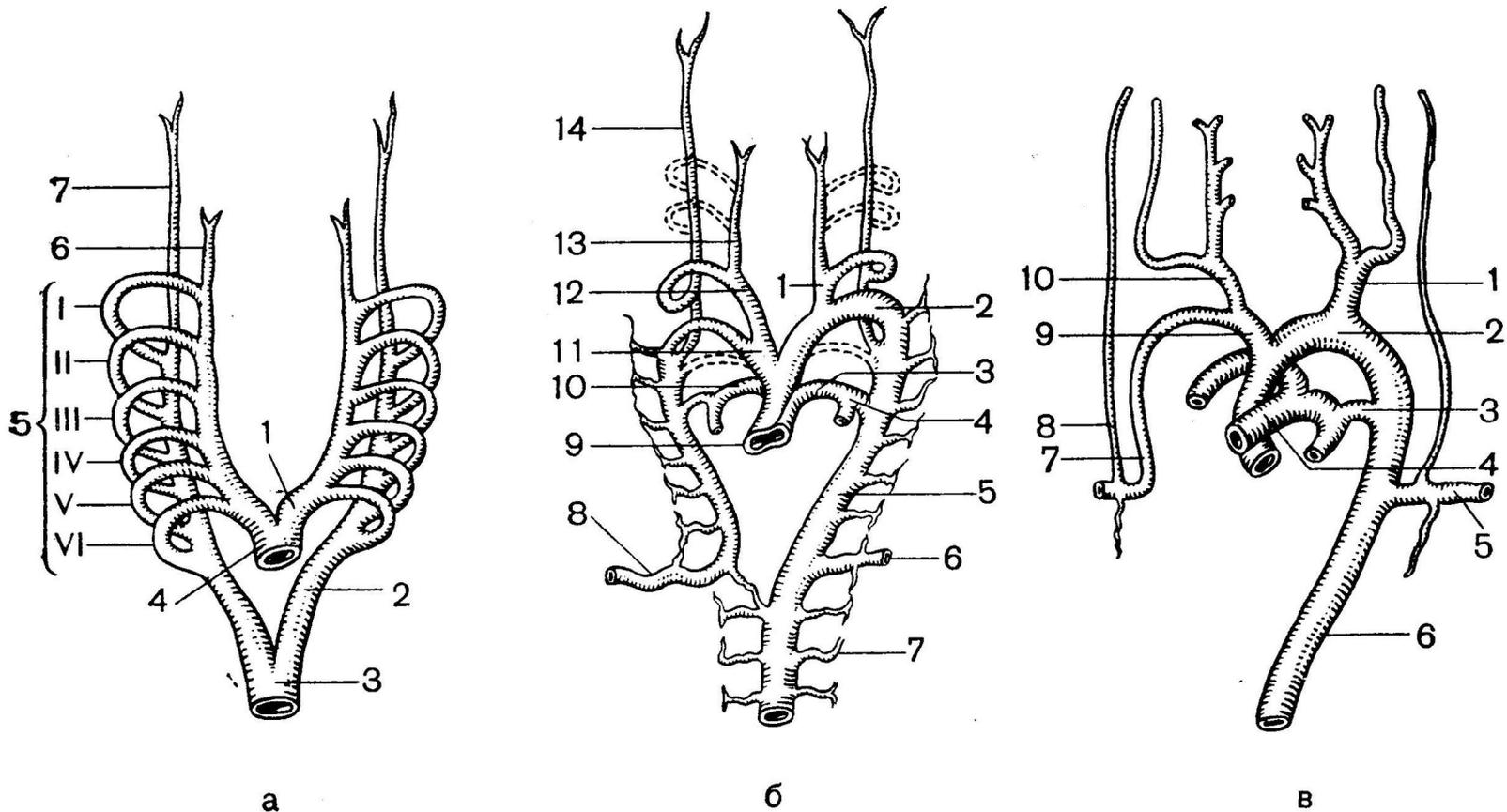


Особенности кровообращения плода



- Во всех сосудах плода течет смешанная кровь (за исключением пупочной вены и Аранциева протока).
- Наилучшие условия кровоснабжения имеет печень, несколько хуже – верхняя половина тела, наихудшие условия – нижняя половина тела.
- У плода имеются специфические пути движения крови – овальное окно, Аранциев проток, Боталлов проток (зарастают после рождения), также облитерируются пупочная вена (превращается в круглую связку печени) и, частично, пупочные артерии.

Развитие аорты и преобразование артериальных дуг



Пороки сердца

- По времени возникновения – врожденные (аномалии развития) и приобретенные.
- Клиническая классификация - «синие» и «белые».
 - Синие – сопровождающиеся смешиванием артериальной и венозной крови (ДМЖП).
 - Белые – с обеднением большого круга кровообращения (коарктация аорты).
- Врожденные пороки бывают **изолированные** (аномалии развития) и **комбинированные**

Врожденные изолированные пороки сердца

- **ДМПП, ДМЖП**
- **Двухкамерное сердце, трехкамерное сердце**
- **Сердце с тремя предсердиями, с тремя желудочками**
- **Аномалии положения сердца**
- **Гипоплазия правого желудочка**
- **Гипоплазия левого желудочка**
- **Врожденное отсутствие миокарда правого желудочка (аномалия Уля)**
- **Инверсии камер сердца**

Врожденные изолированные пороки сердца

- Атрезии (стенозы) клапанов (атрезия трехстворчатого клапана, атрезия митрального клапана)
- Свищи между камерами сердца, между камерами и сосудами (левожелудочково-аортальный тоннель, левожелудочково-правопредсердный свищ, венечно-сердечный свищ, сообщение между правой легочной артерией и левым предсердием)
- Общий артериальный ствол, общий предсердно-желудочковый канал
- Транспозиции сосудов (выход аорты и легочного ствола из правого желудочка, выход аорты и легочного ствола из левого желудочка)

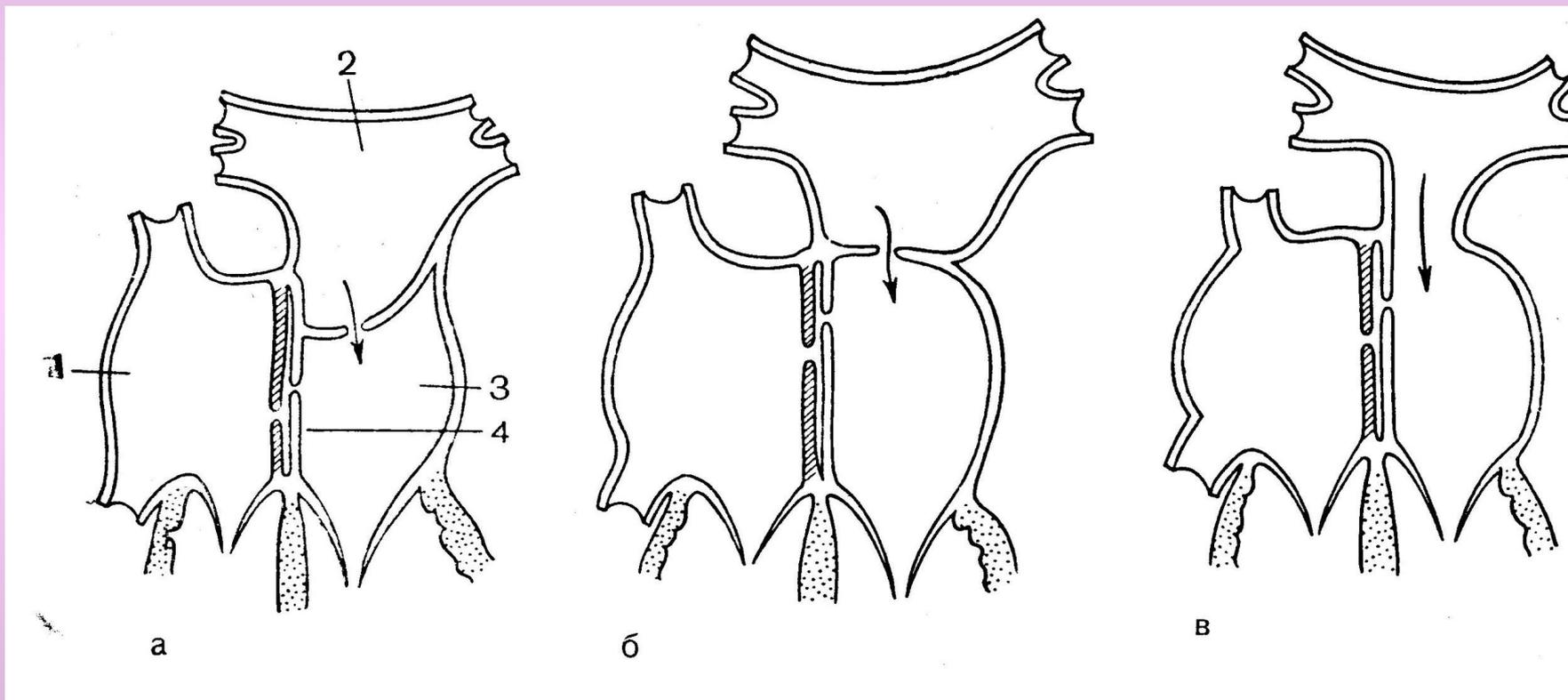
Комбинированные пороки сердца

- **Триада Фалло** — стеноз легочного ствола в сочетании с ДМПП и гипертрофией правого желудочка.
- **Тетрада Фалло** — сужение легочного ствола, ДМЖП, декстропозиция аорты, отходящей одновременно от обоих желудочков, гипертрофия правого желудочка, может отсутствовать клапан легочного ствола [Fischer D. R. et al., 1984].
- **Пентада Фалло** — стеноз легочного ствола, ДМЖП, большой ДМПП, декстропозиция аорты, гипертрофия правого желудочка.

Комбинированные пороки сердца

- **Синдром Тауссига — Бинга** — отхождение аорты от правого желудочка, отхождение легочного ствола от обоих желудочков, высоко расположенный дефект межжелудочковой перегородки.
- **Синдром Лютембаше** — сочетание врожденного дефекта межпредсердной перегородки со стенозом левого предсердно-желудочкового отверстия.
- **Синдром Эйзенменгера** — дефект межжелудочковой перегородки, декстропозиция аорты; вследствие повышения давления в малом круге кровообращения имеется ток крови из правого желудочка в аорту.
- **Синдром Эбштейна** — неправильное положение створок в глубине желудочка и недостаточность правого предсердно-желудочкового отверстия, гипертрофия правого желудочка. Сочетается с открытым овальным отверстием.

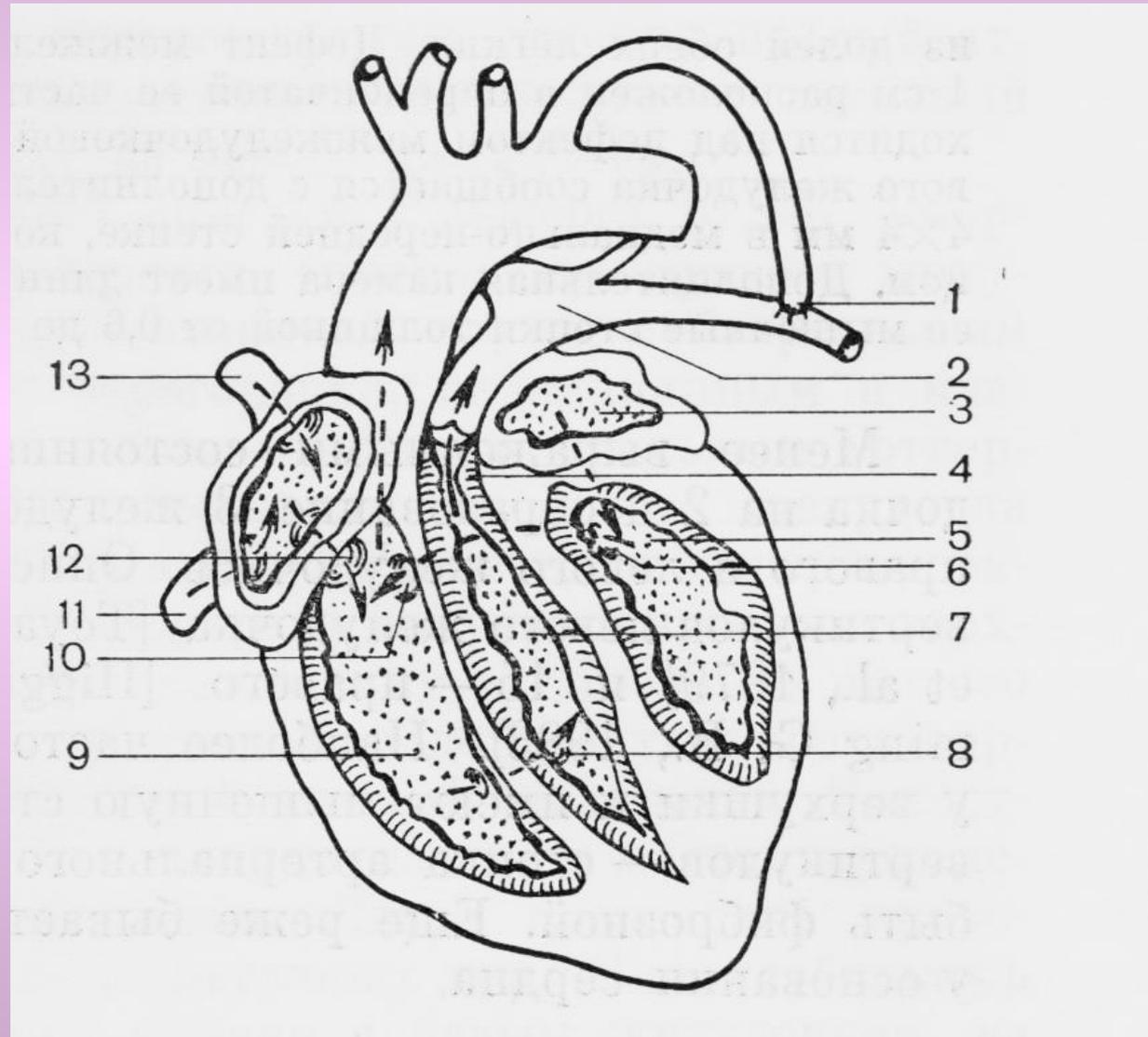
Анатомические формы сердца с тремя предсердиями



А - диафрагмальная, Б - «песочные» часы, В - тубулярная

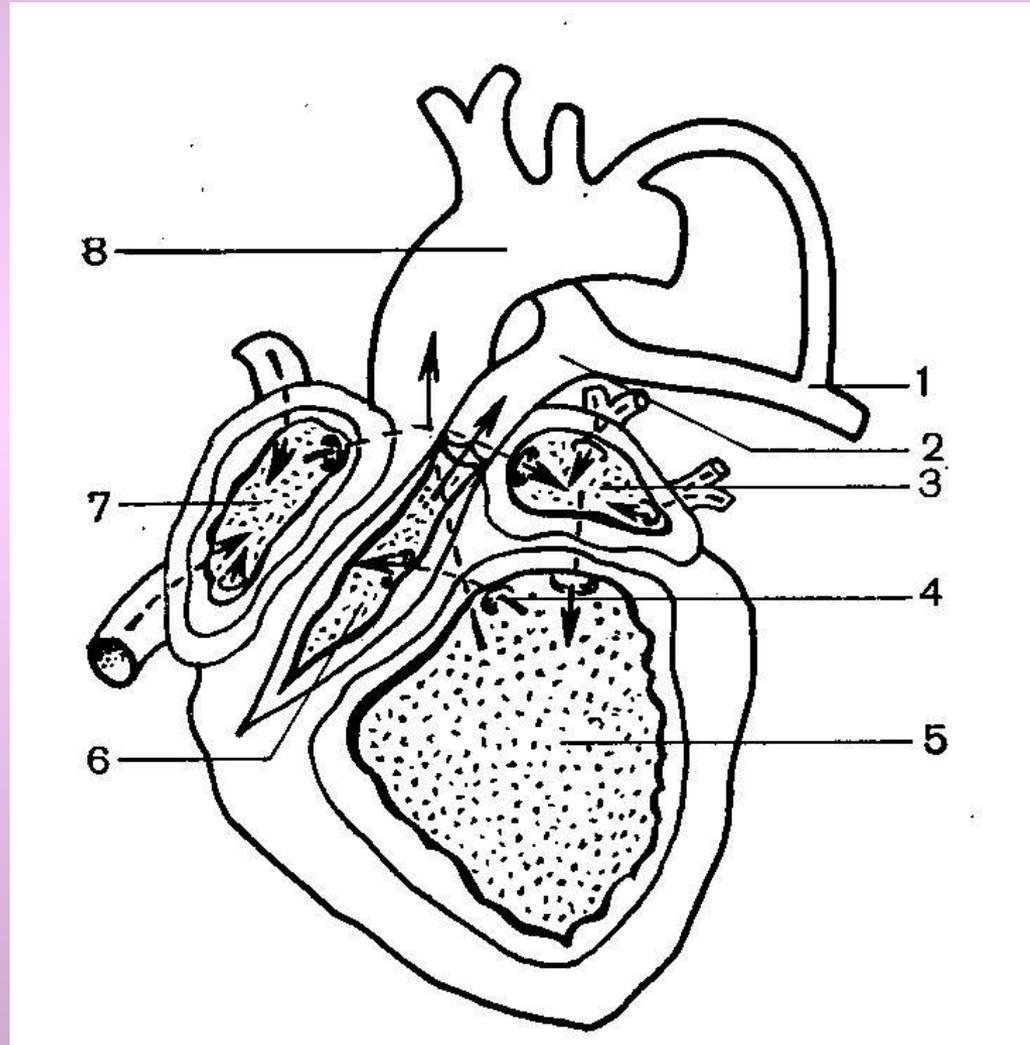
Сердце с тремя желудочками

- 11, 13 – двойная ВПВ
- 6 - ДМЖП



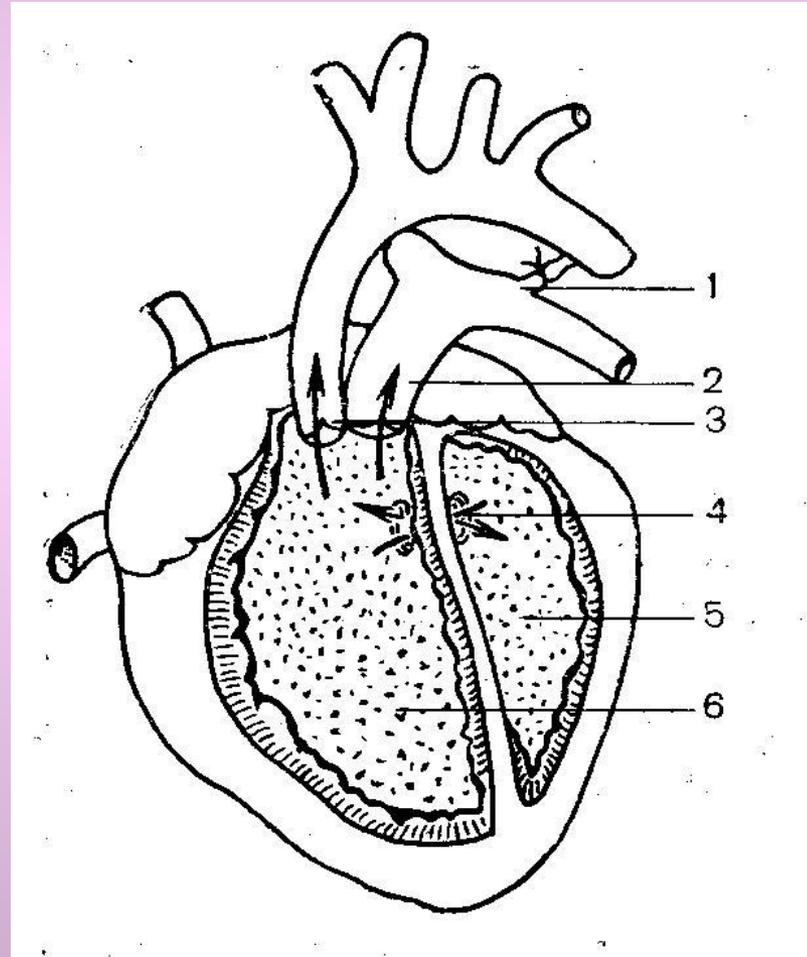
Атрезия трехстворчатого клапана

- 2- легочный ствол
- 4- ДМЖП
- 6- рудиментарный правый желудочек



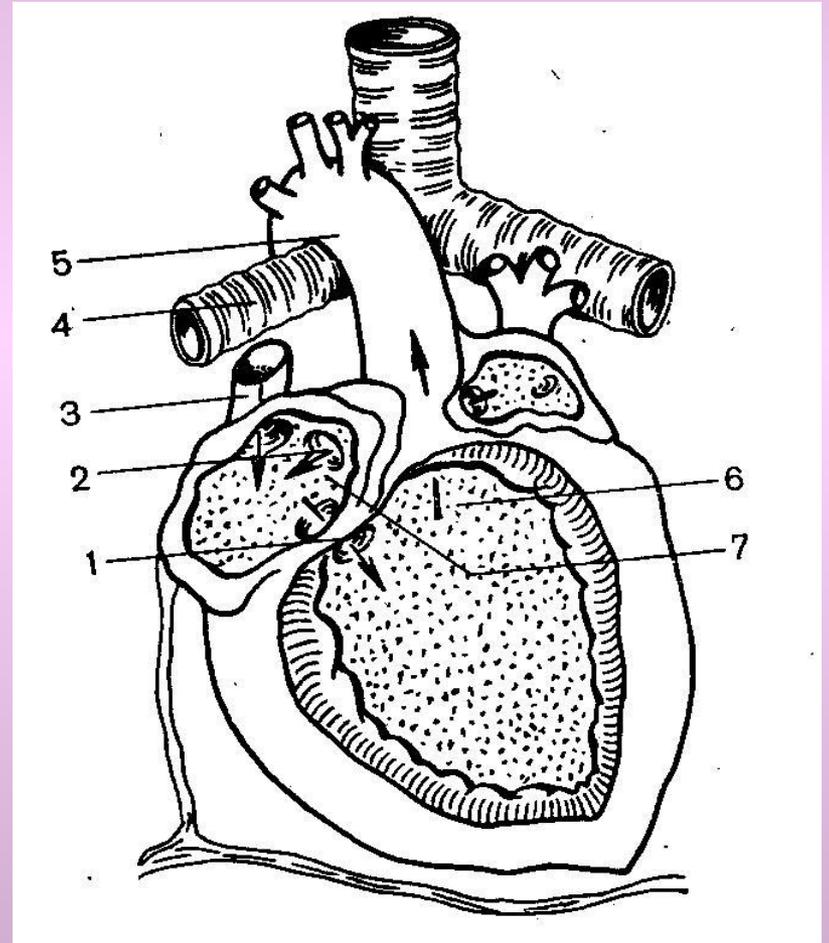
Двойной выход аорты и легочного ствола из правого желудочка

- 1- открытый артериальный проток
- 4- ДМЖП

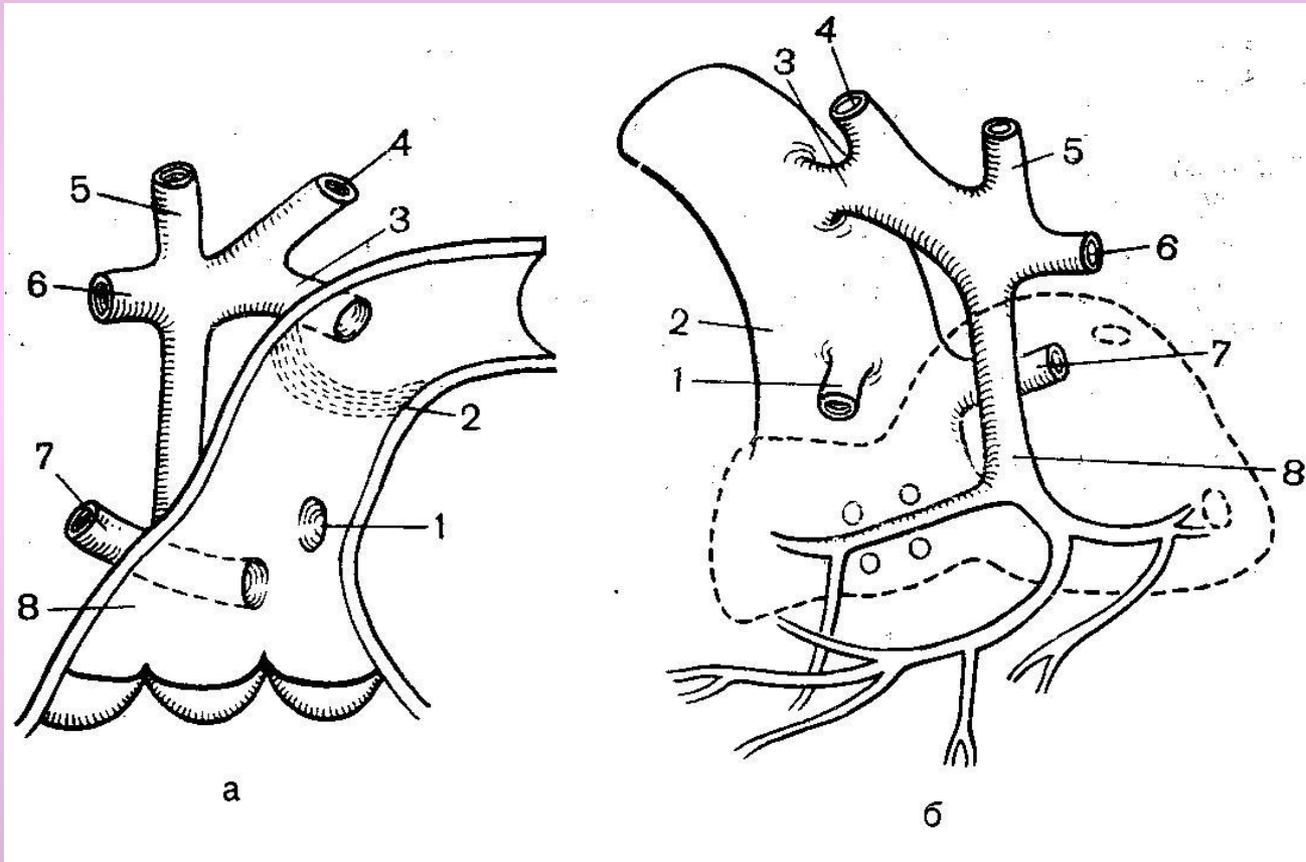


Общий артериальный ствол, трехкамерное сердце

- 2- открытое овальное окно
- 4- правый бронх
- 5- дуга аорты (легочный ствол отсутствует)



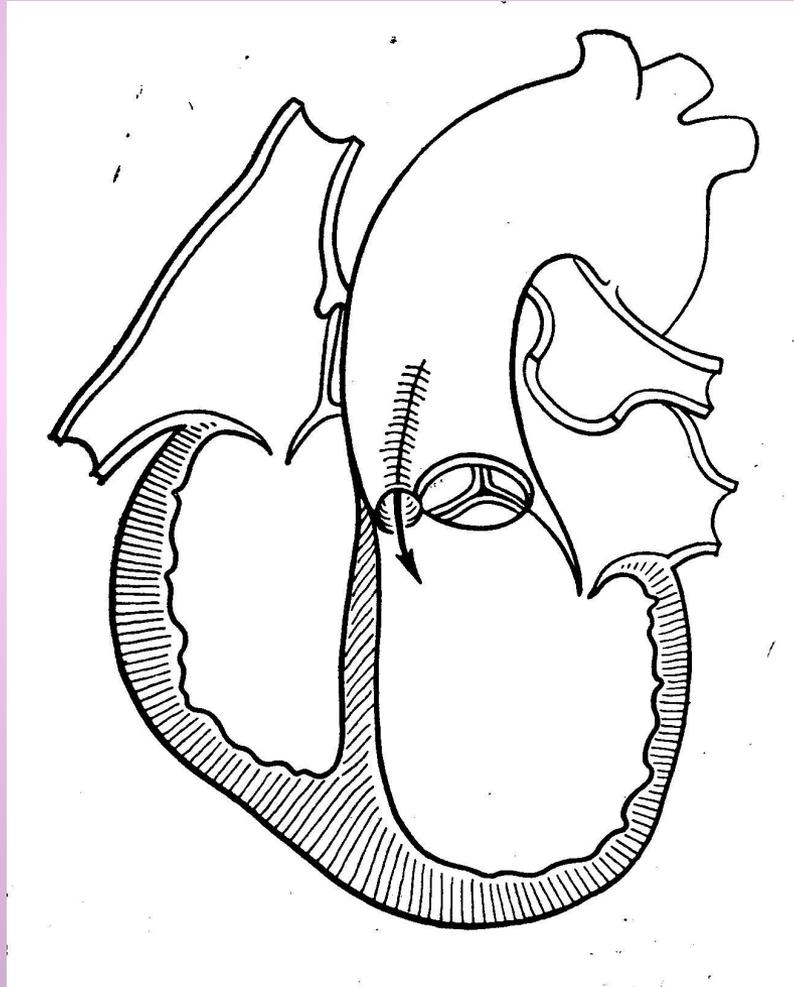
Отхождение артерий при общем артериальном стволе



А - вид спереди,

Б - вид сзади

Левожелудочково-аортальный тоннель



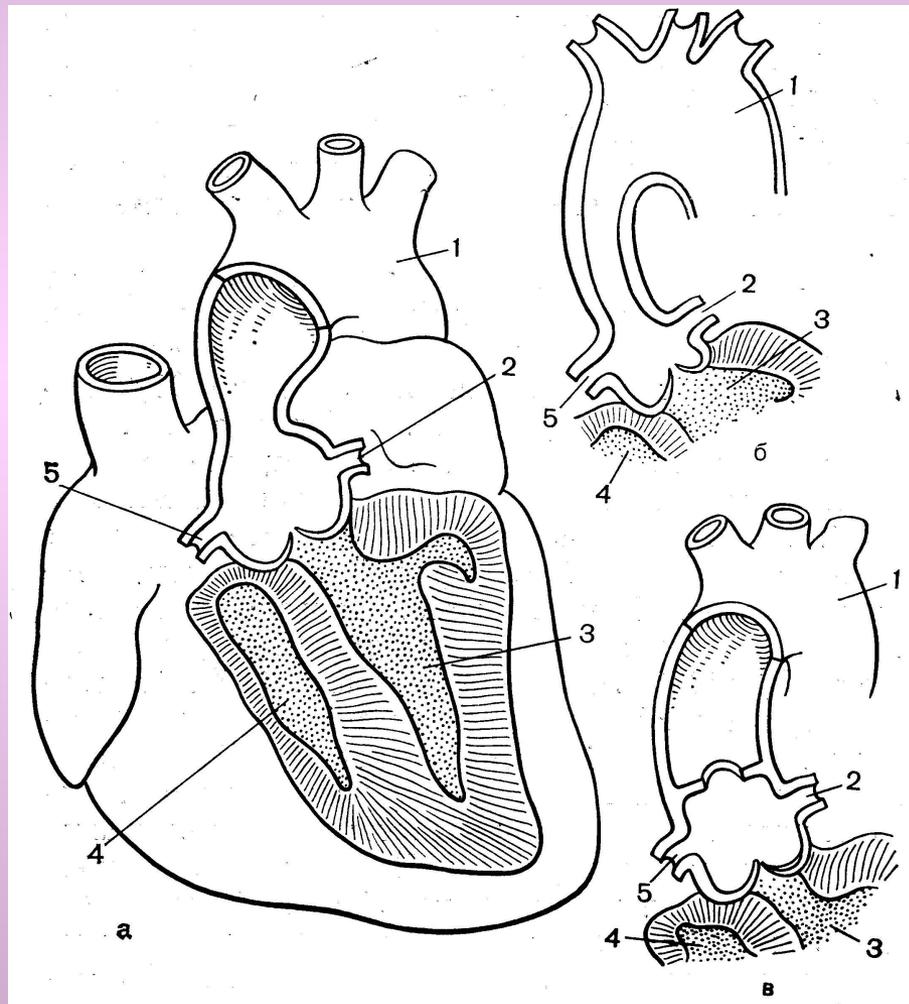
Аномалии положения сердца

- В средостении и полости перикарда
 - Декстрокардия
 - изолированная
 - неизолированная (с *situs viscerum inversus*)
 - Декстрроверсия или зеркальная декстрокардия
 - Мезокардия
- Смещение сердца в другие полости тела или в поверхностные слои туловища (эктопии сердца)
 - Грудные эктопии
 - Брюшные эктопии
 - Торакоабдоминальные эктопии
 - Шейные эктопии

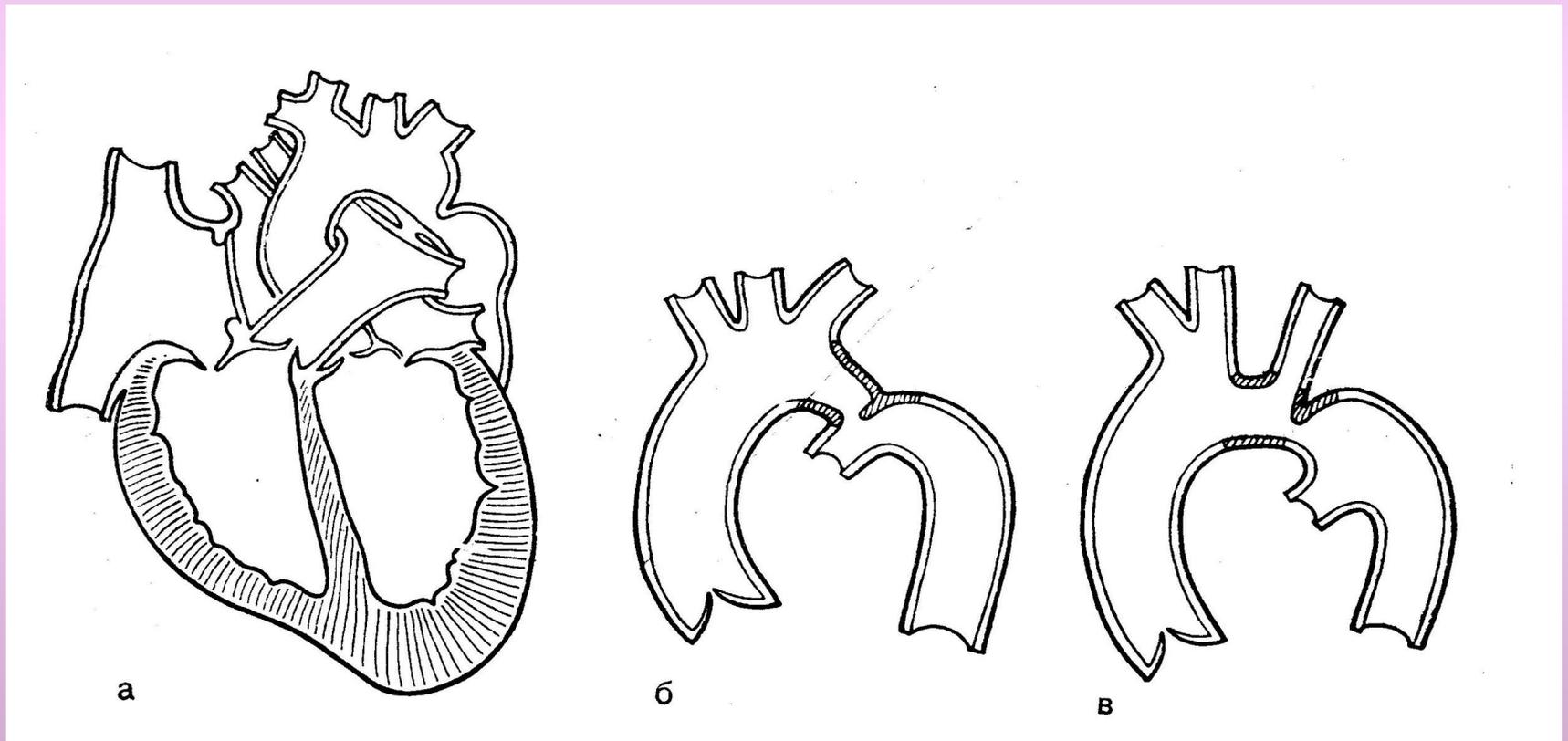
Врожденные пороки магистральных сосудов

- Открытый артериальный проток (Боталлов проток)
- **Стенозы, атрезия, отсутствие** легочного ствола, стенозы и атрезия аорты
- **Коарктация** аорты
- **Транспозиция** крупных артерий
- **Аневризмы** аортальных синусов
- Аорто-межжелудочковый канал
- **Аномалии впадения** легочных вен, полых вен

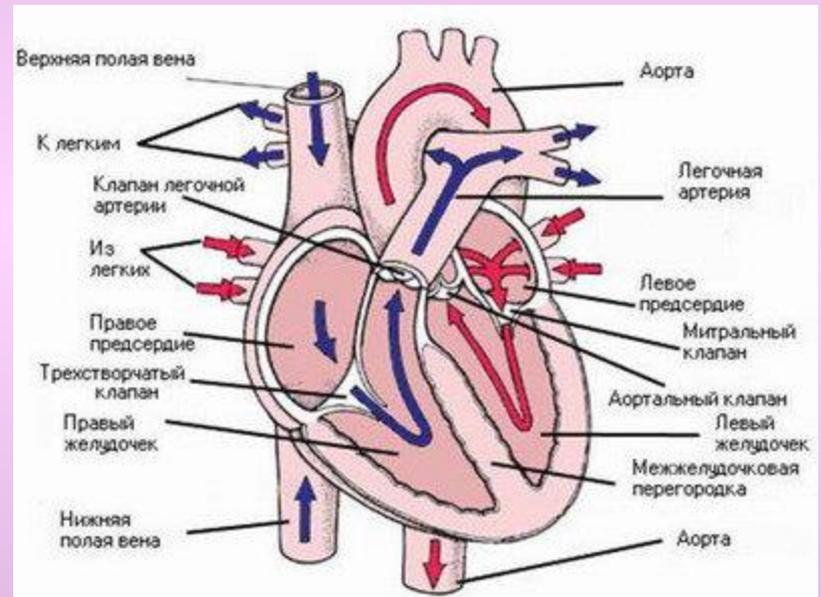
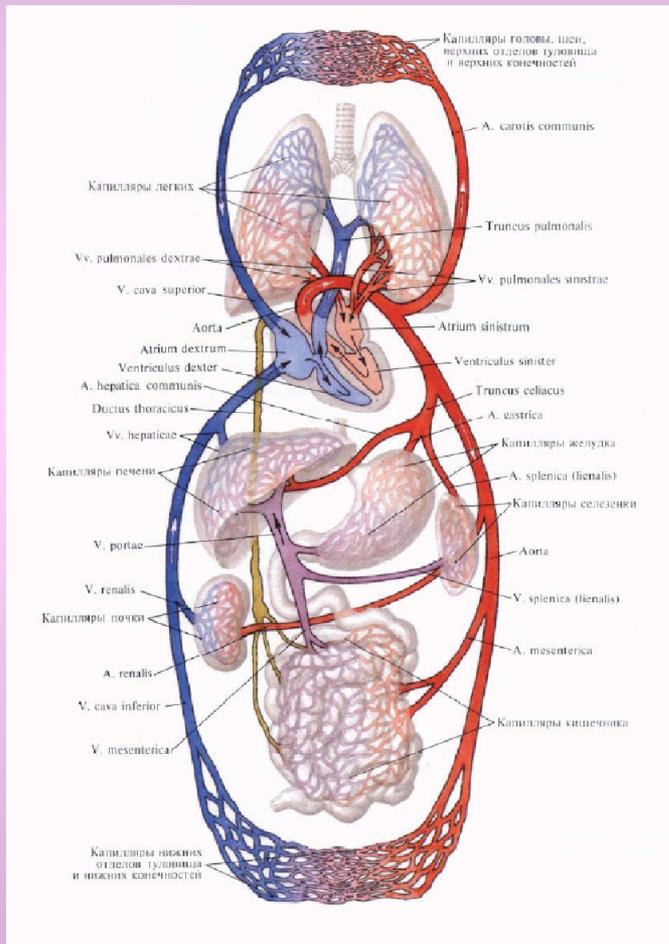
Анатомические формы аортального стеноза



Анатомические формы коарктации аорты: а - классическая, б – тубулярная, в - гипопластическая



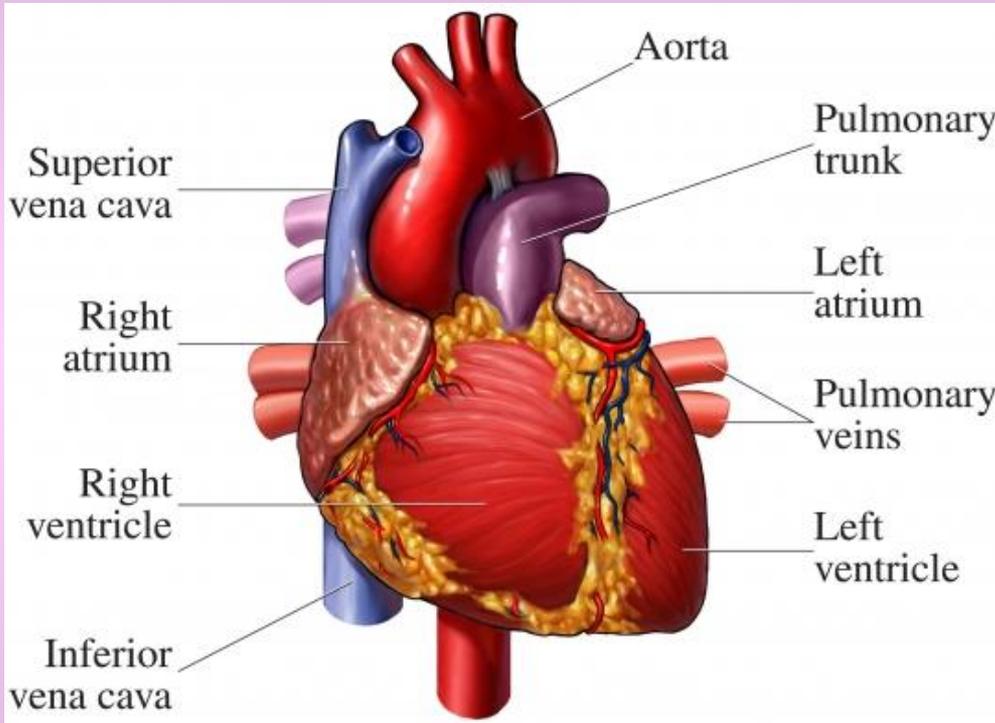
Круги кровообращения



АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЕРДЦА



Внешнее строение сердца (*cor*)



Основание сердца - *basis cordis*

Верхушка сердца - *apex cordis*

Грудино-реберная
поверхность (передняя
поверхность) - *facies sternocostalis (facies anterior)*

Диафрагмальная
поверхность (нижняя
поверхность) - *facies diaphragmatica (facies inferior)*

Легочная поверхность
правая/левая - *facies pulmonalis dextra/sinistra*

Правый край - *margo dexter*

Внешнее строение сердца (*cor*)

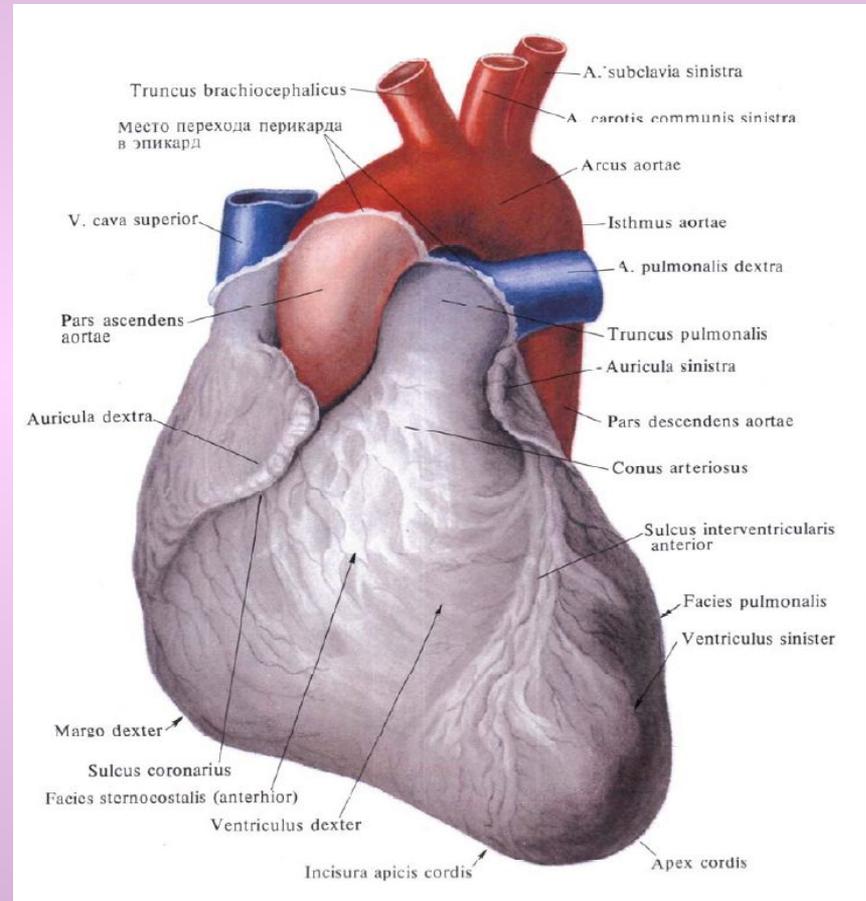
Передняя межжелудочковая борозда - *sulcus interventricularis anterior*

Задняя межжелудочковая борозда - *sulcus interventricularis posterior*

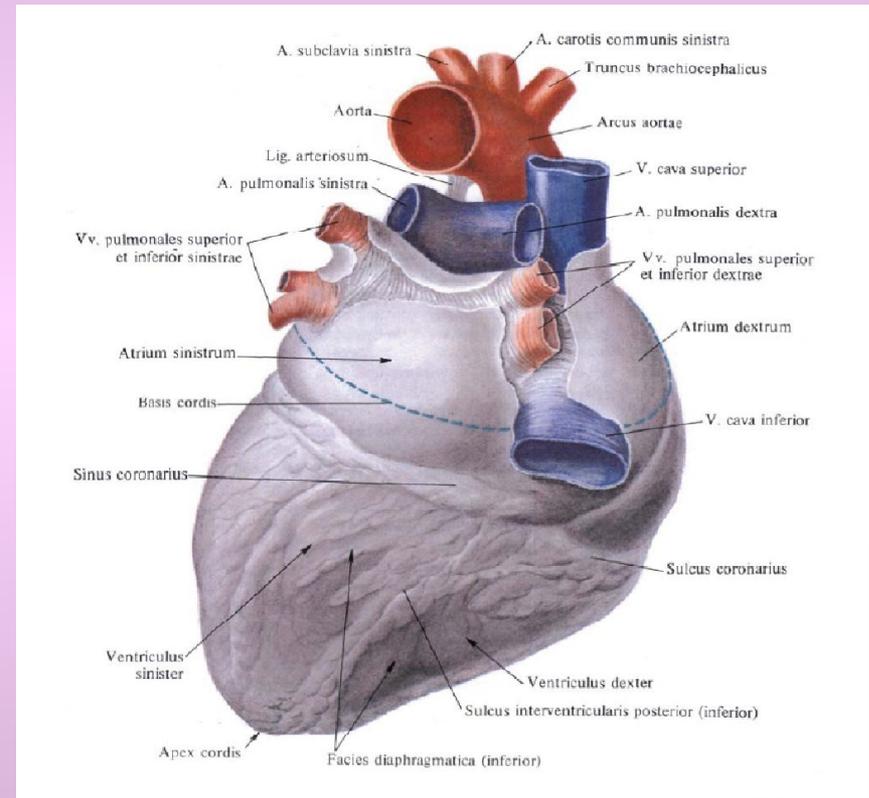
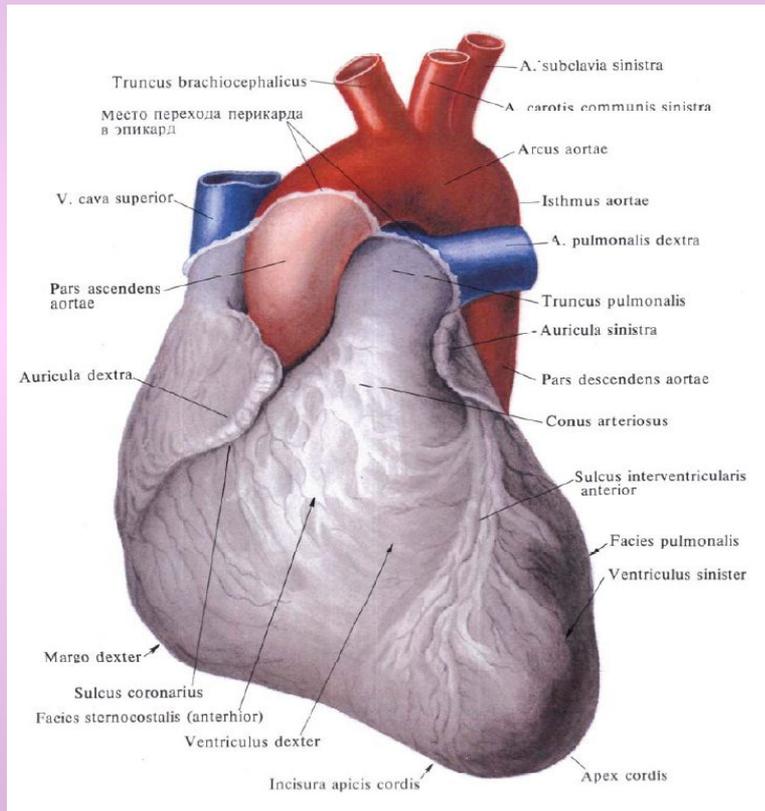
Венечная борозда - *sulcus coronarius*

Желудочек сердца правый/левый - *ventriculus cordis dexter/sinister*

Предсердие сердца правое/левое - *atrium cordis dextrum/sinistrum*



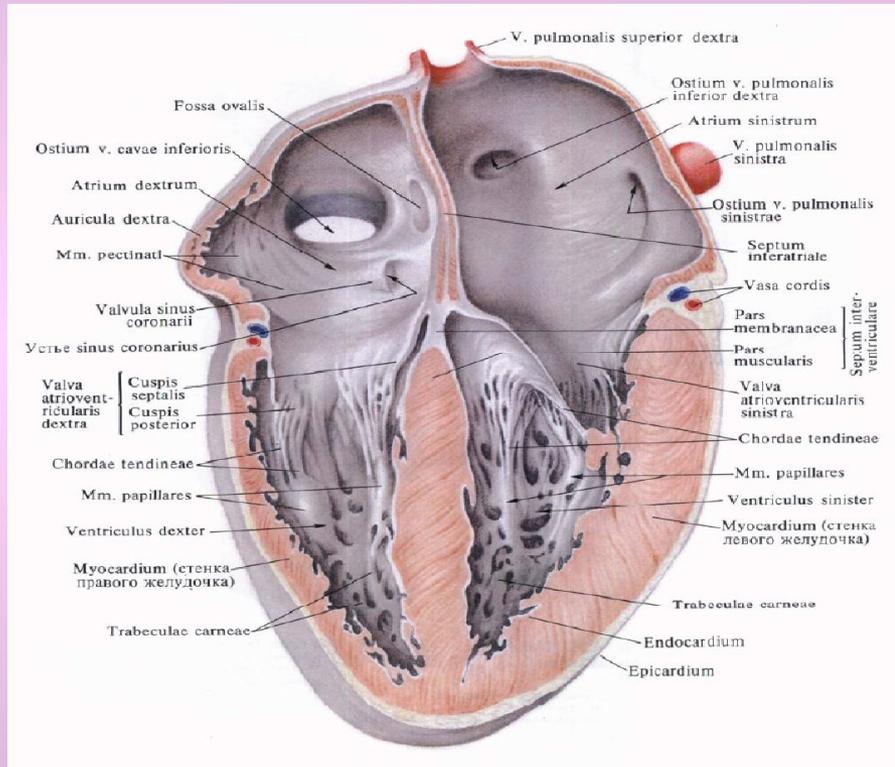
Внешнее строение сердца (*cor*)



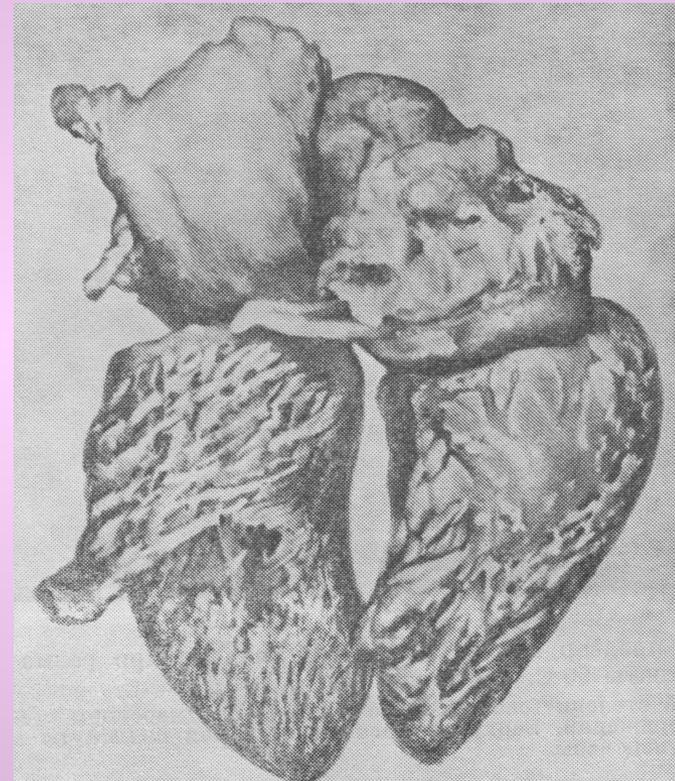
Строение сердца (*cor*)

- Предсердно - желудочковая перегородка - *septum atrioventriculare*
- Ушко предсердия - *auricula atrii*
- Межжелудочковая перегородка - *septum interventriculare*
- Межпредсердная перегородка - *septum interatriale*
- Завиток сердца - *vortex cordis*
- Фиброзное кольцо правое/левое - *anulus fibrosus dexter/sinister*

Строение камер сердца

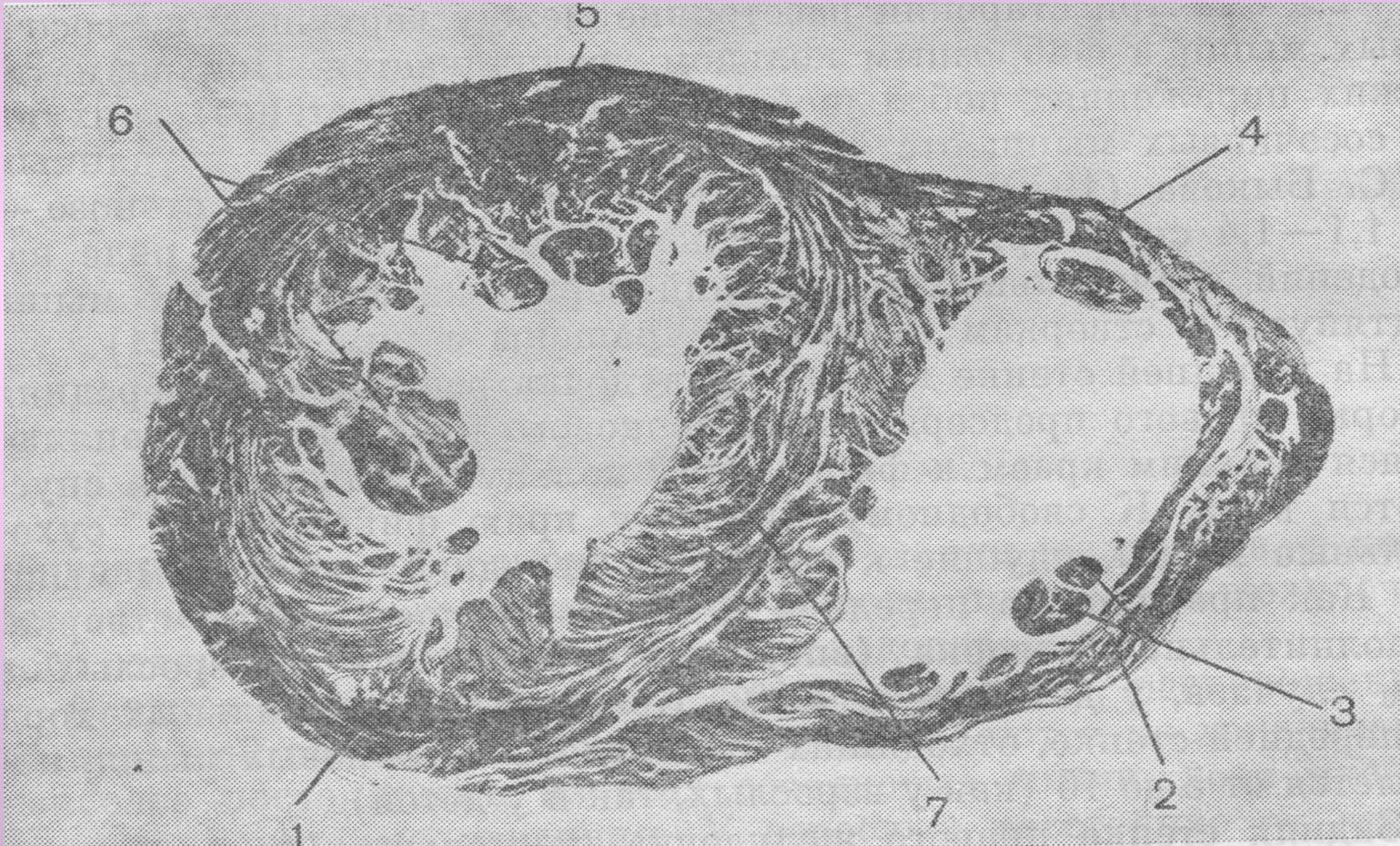


Фронт разрез полостей сердца.
Вид спереди.

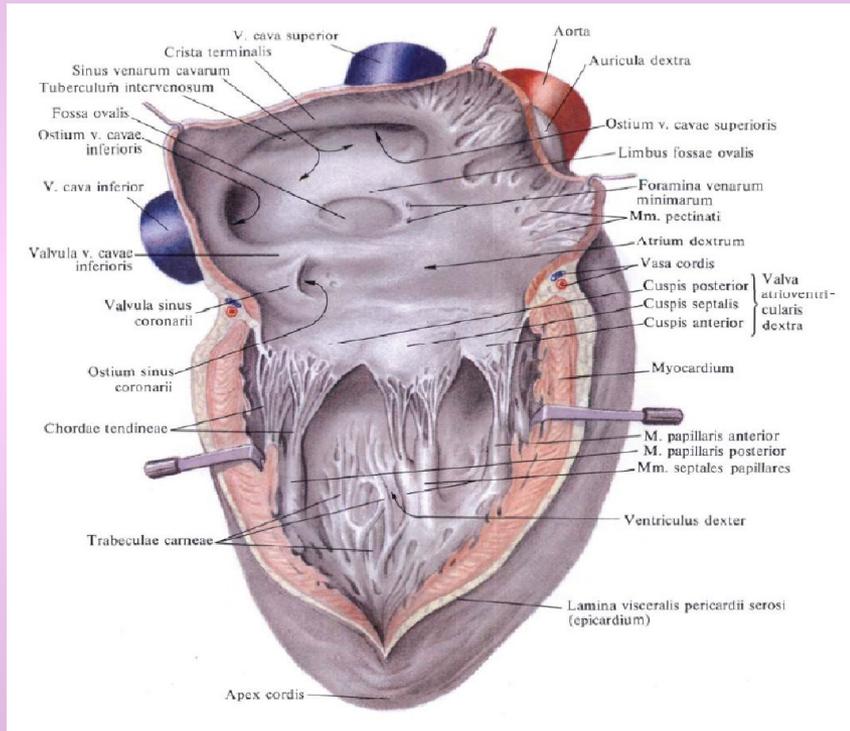


Слепок полости сердца.
Вид сзади.

Поперечный срез сердца на уровне середины желудочков

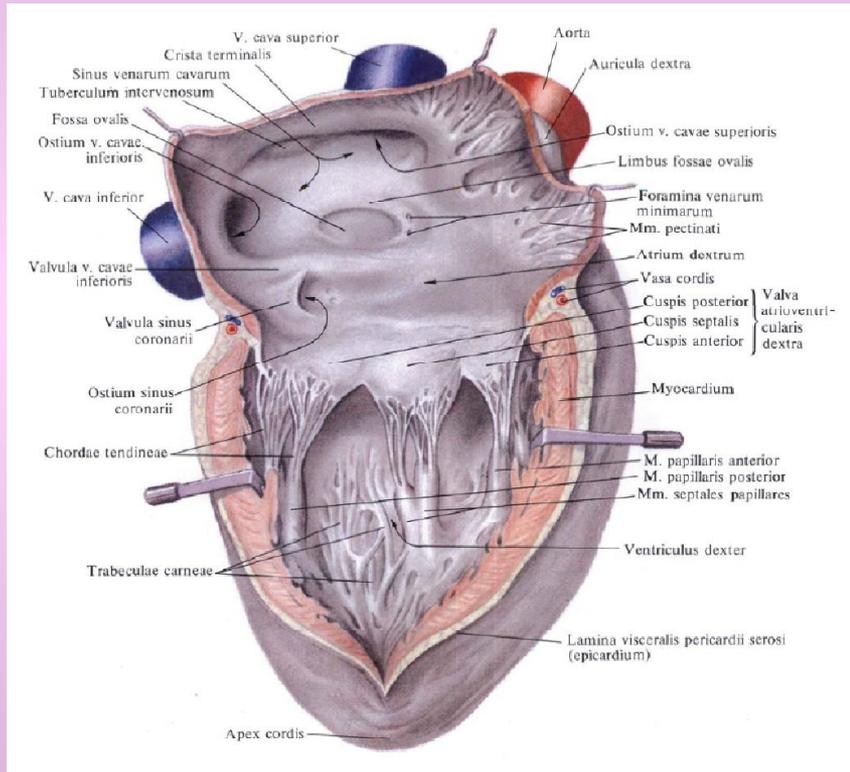


Строение правого предсердия



- Правое предсердие - *atrium dextrum*
- Правое ушко - *auricula dextra*
- Гребенчатые мышцы - *mm. pectinati*
- Овальная ямка - *fossa ovalis*

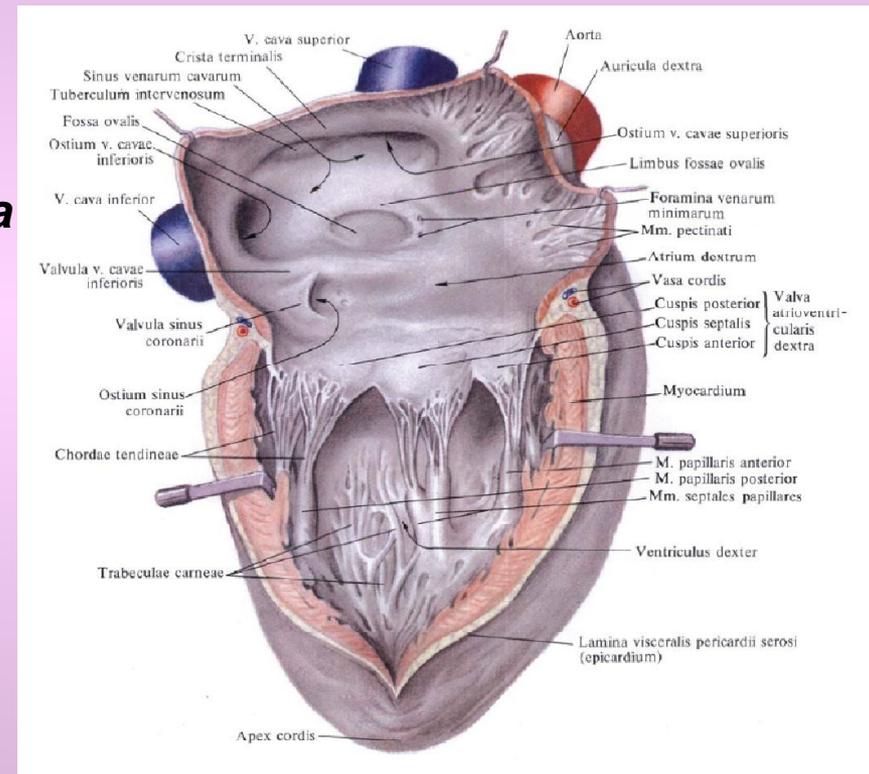
Строение правого предсердия



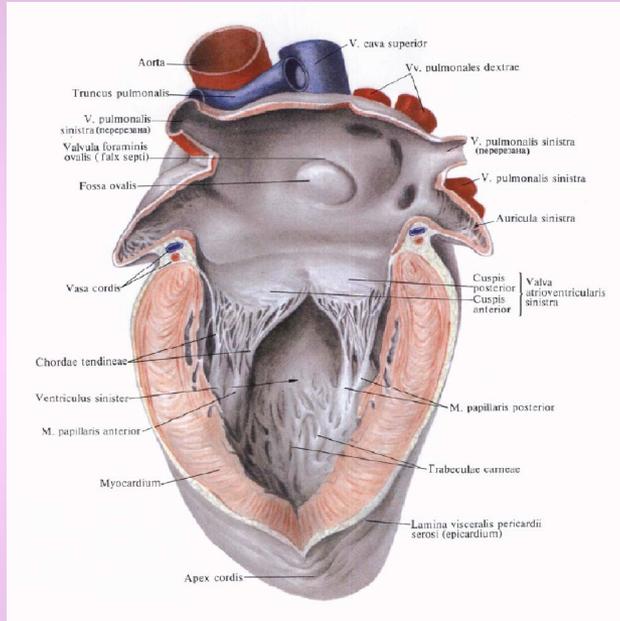
- Отверстия наименьших вен *foramina venarum minimarum*.
- Отверстие верхней поллой вены *ostium venae cavae superioris*.
- Отверстие нижней поллой вены *ostium venae cavae inferioris*. Заслонка нижней поллой вены *valvula venae cavae inferioris*.
- Венечный синус *sinus coronarius*. Отверстие венечного синуса *ostium sinus coronarii*. Заслонка венечного синуса *valvula sinus coronarii*.

Строение правого желудочка *ventriculus dexter*

- Правое предсердно-желудочковое отверстие *ostium atrioventriculare dextrum*. Правый предсердно-желудочковый клапан (трехстворчатый клапан) *valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis)*.
- Артериальный конус *conus arteriosus*.
- Отверстие легочного ствола *ostium trunci pulmonalis*. Клапан легочного ствола *valva trunci pulmonalis*.
- Сосочковые мышцы *mm. papillares*.
- Сухожильные хорды *chordae tendineae*.
- Мясистые трабекулы *trabeculae carneae*.

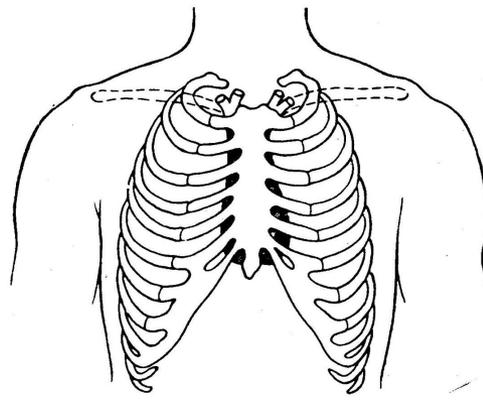
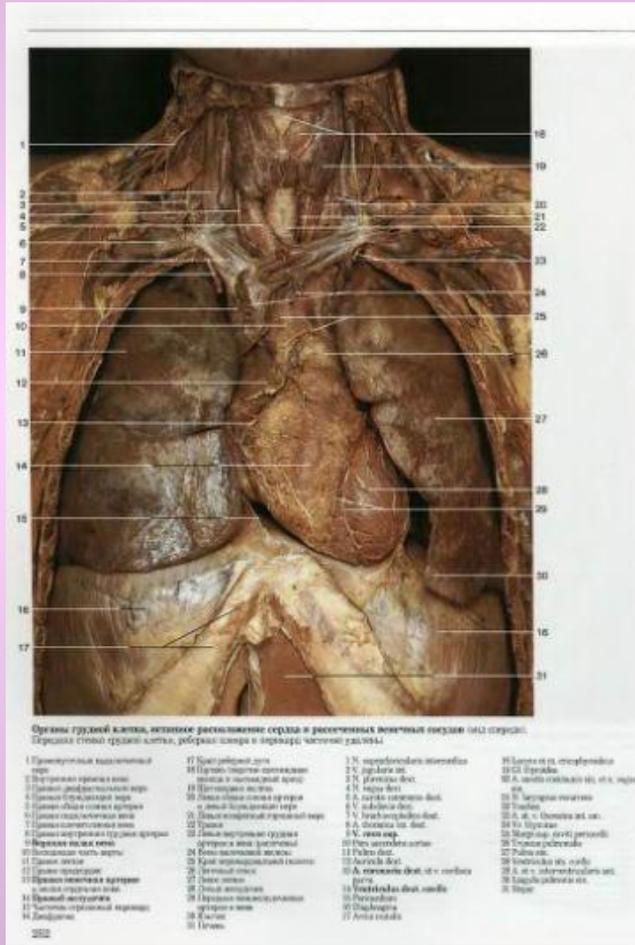


Строение левого предсердия и левого желудочка

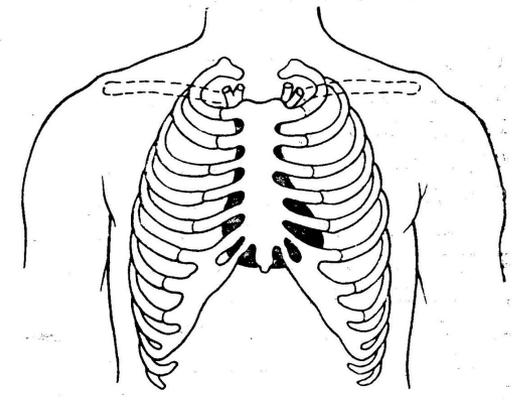


- **Левое предсердие *atrium sinistrum*.**
 - Левое ушко *auricula sinistra*. Гребенчатые мышцы *mm. pectinati*.
 - Отверстия легочных вен *ostia venarum pulmonalium*.
- **Левый желудочек *ventriculus sinister*.**
 - Левое предсердие-желудочковое отверстие *ostium atrioventriculare sinistrum*. Левый предсердно-желудочковый клапан (митральный клапан) *valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis)*.
 - Отверстие аорты *ostium aortae*.
 - Сосочковые мышцы *mm. papillares*. Сухожильные хорды *chordae tendinae*. Мясистые трабекулы *trabeculae carnae*.

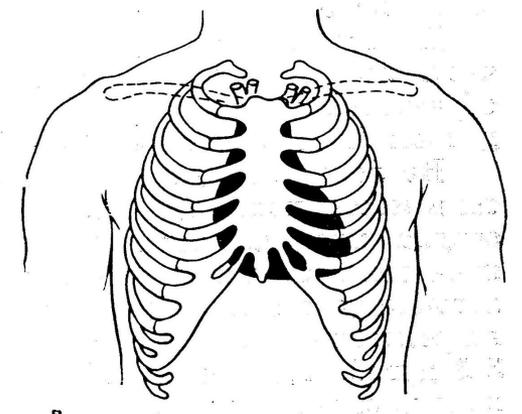
Топография сердца



a



б

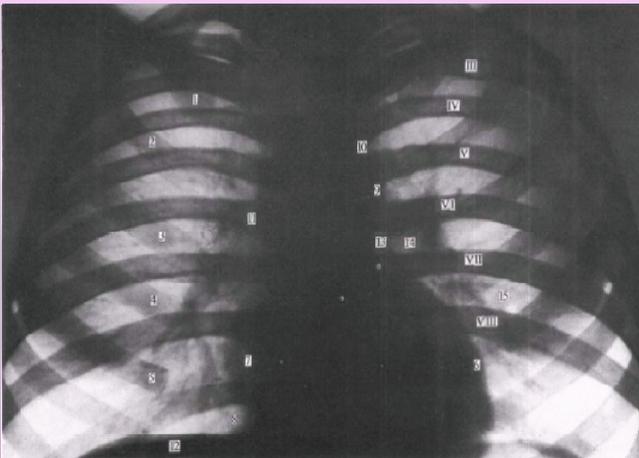
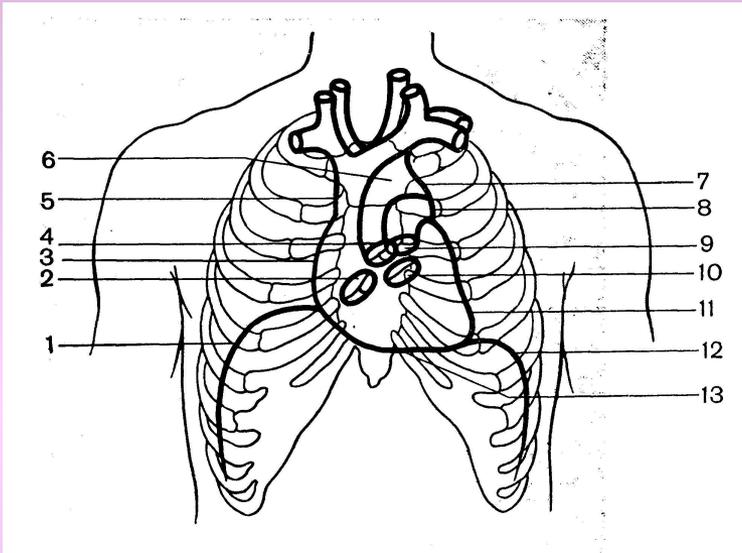


в

Рис. 102. Виды положения сердца (схема).

а — вертикальное; б — косое; в — поперечное.

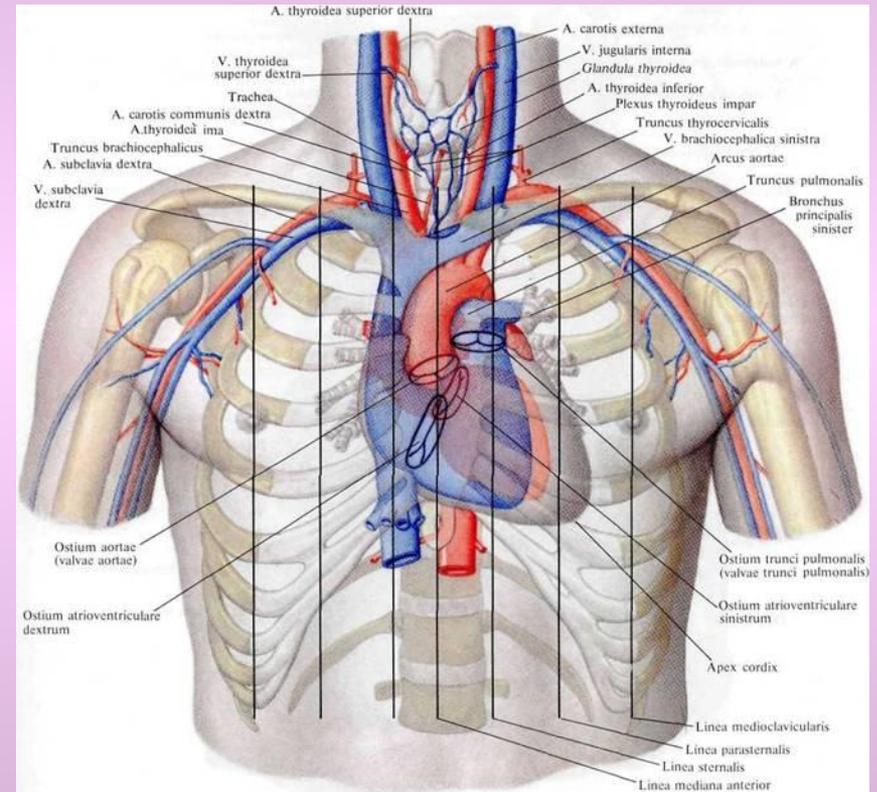
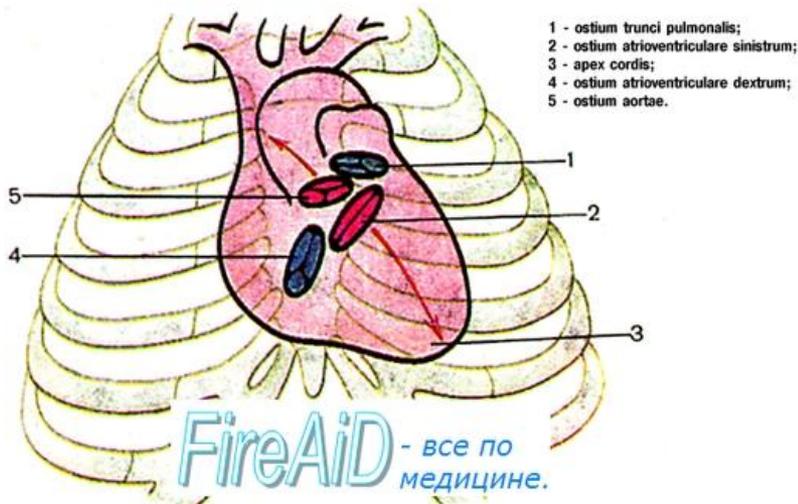
Топография сердца



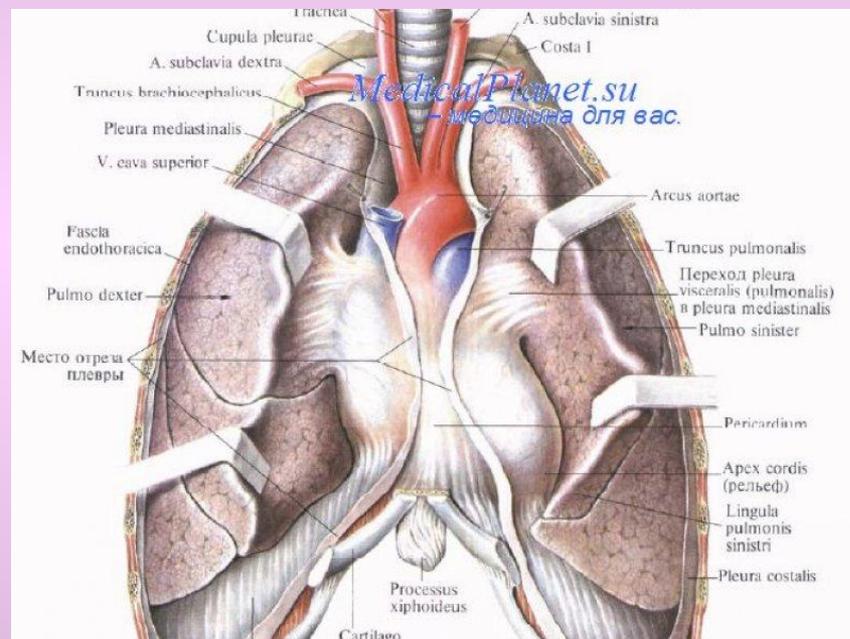
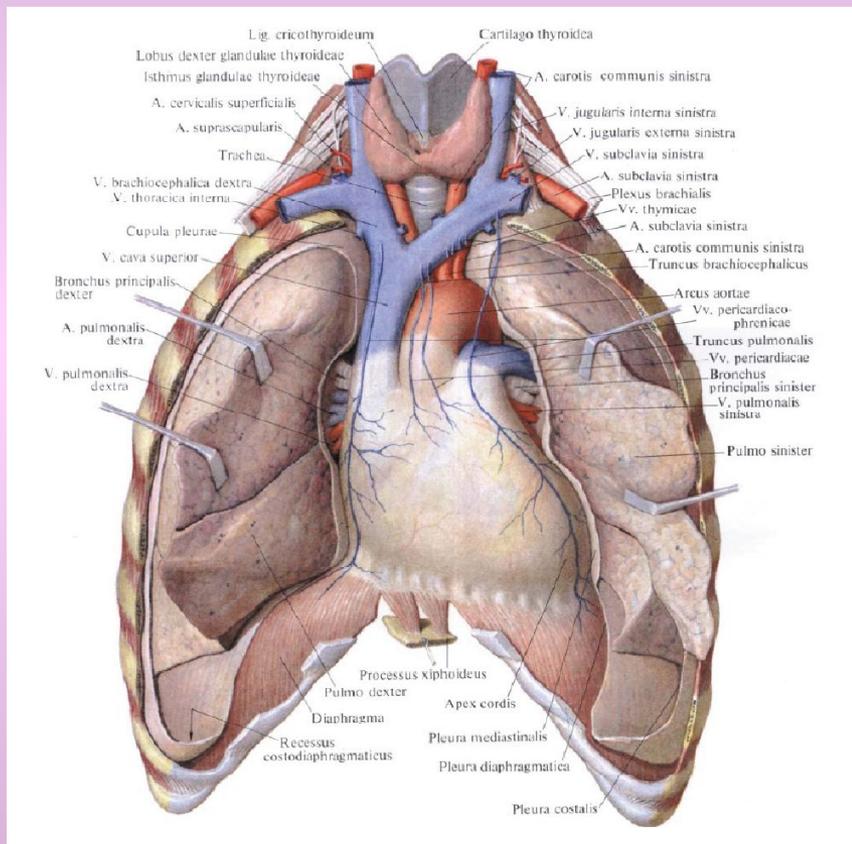
- Верхняя граница: верхний край 3-х реберных хрящей.
- Правая граница: от правого 3-го реберного хряща до 5-го правого реберного хряща.
- Нижняя граница: от 5-го правого реберного хряща до верхушки сердца.
- Левая граница: от 3-го левого реберного хряща до верхушки сердца (5-е левое межреберье, 1 см кнутри от левой среднеключичной линии).

Проекция клапанов на переднюю поверхность грудной клетки

Рис.37. Проекция отверстий сердца, створчатых и полулунных клапанов на переднюю поверхность грудной клетки (схема).



Положение сердца



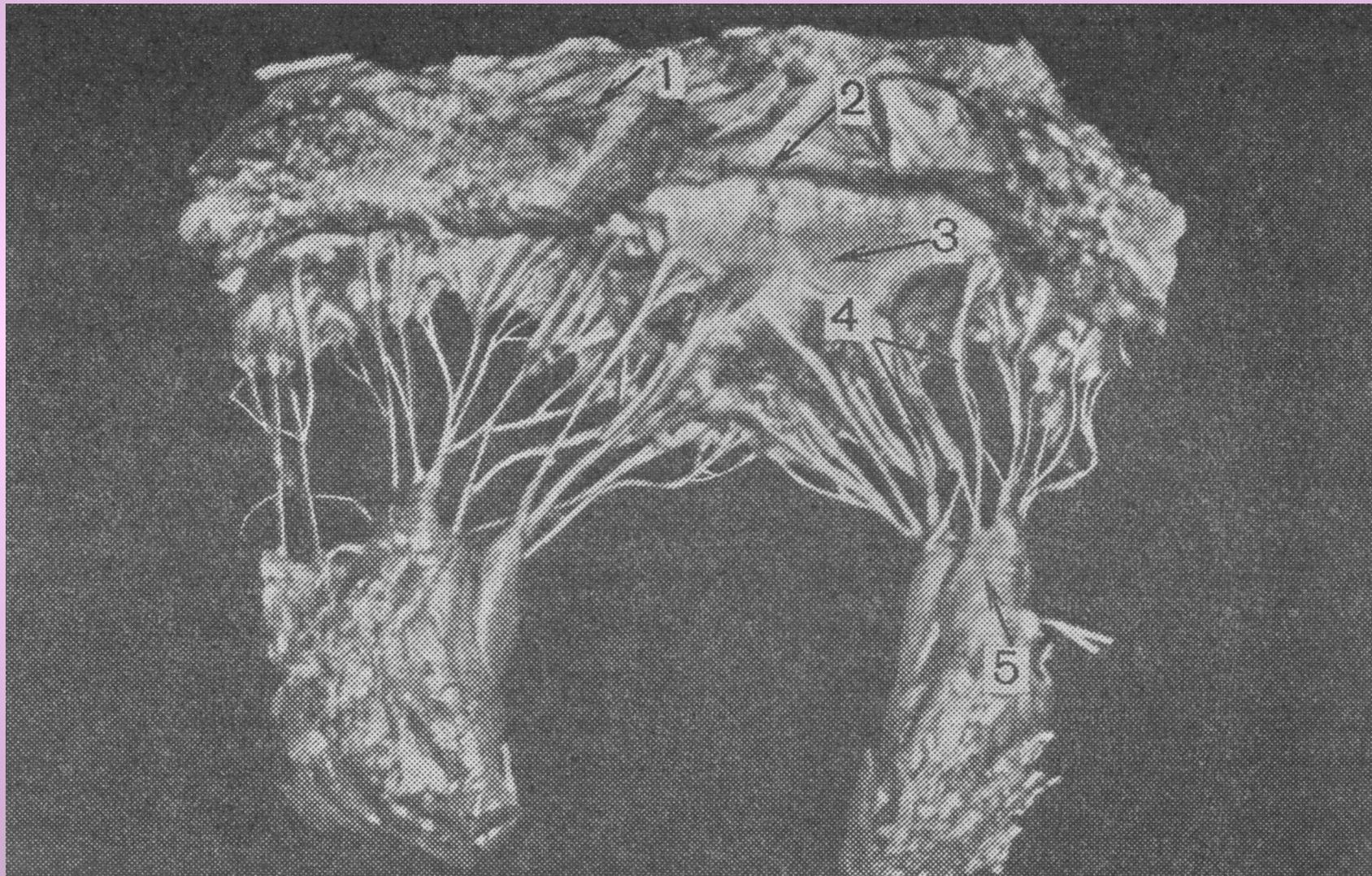
Строение стенки сердца

- **эндокард - *endocardium***
- **миокард – *myocardium***
- **эпикард (*epicardium*) - висцеральная пластинка серозного перикарда (*lamina visceralis pericardii serosi*)**

Клапанный аппарат сердца

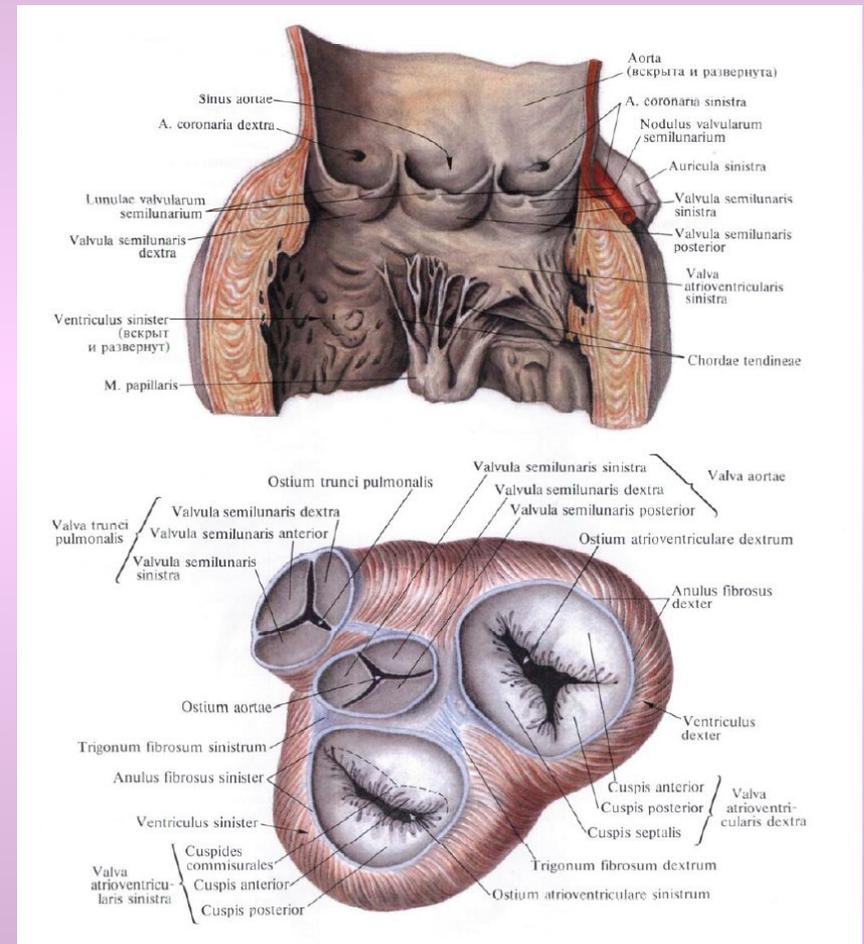
- Левый предсердно-желудочковый клапан (митральный клапан) - *valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis)*
 - Передняя створка - *cuspis anterior*
 - Задняя створка - *cuspis posterior*
- Правый предсердно - желудочковый клапан - *valva atrioventricularis dextra* (трехстворчатый клапан) (*valva tricuspidalis*)
 - Передняя створка - *cuspis anterior*
 - Задняя створка - *cuspis posterior*
 - Перегородочная створка - *cuspis septalis*

Клапанный аппарат сердца (митральный клапан)



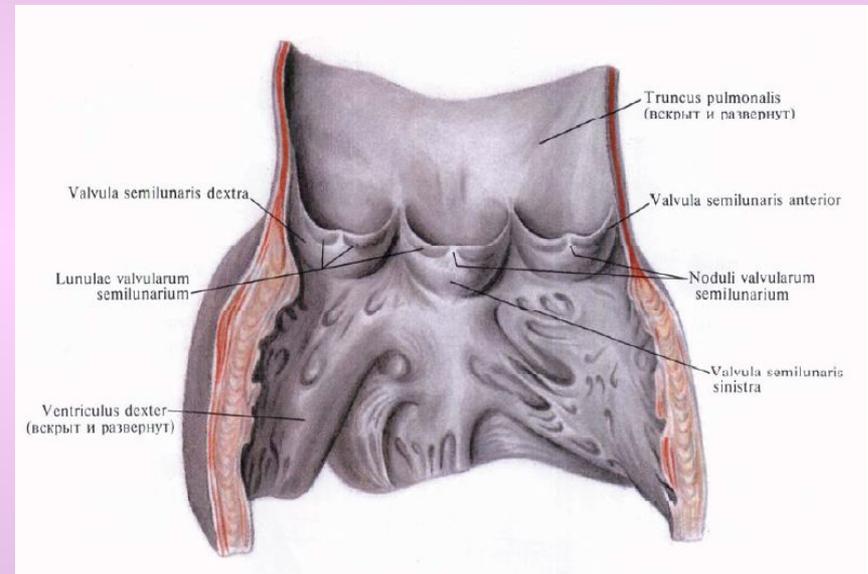
Клапан аорты *valva aortae*

- Правая полулунная заслонка (правая венечная заслонка) - *válvula semilunaris dextra (válvula coronaria dextra)*
- Левая полулунная заслонка (левая венечная заслонка) - *válvula semilunaris sinistra (válvula coronaria sinistra)*
- Задняя полулунная заслонка (невенечная заслонка) - *válvula semilunaris posterior (válvula non coronaria)*

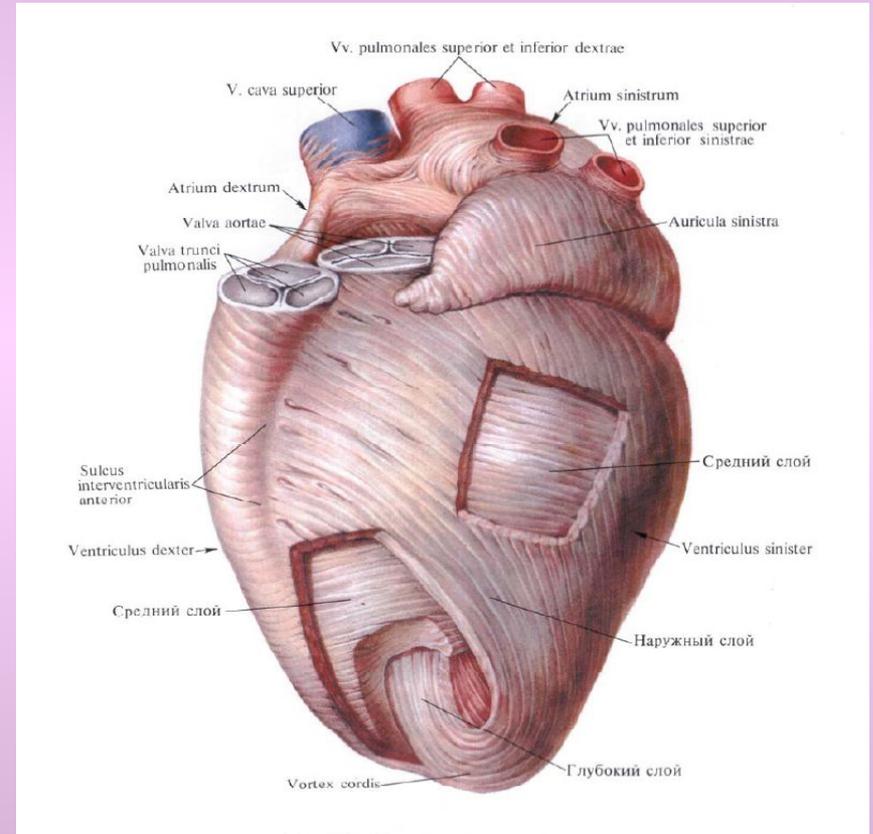
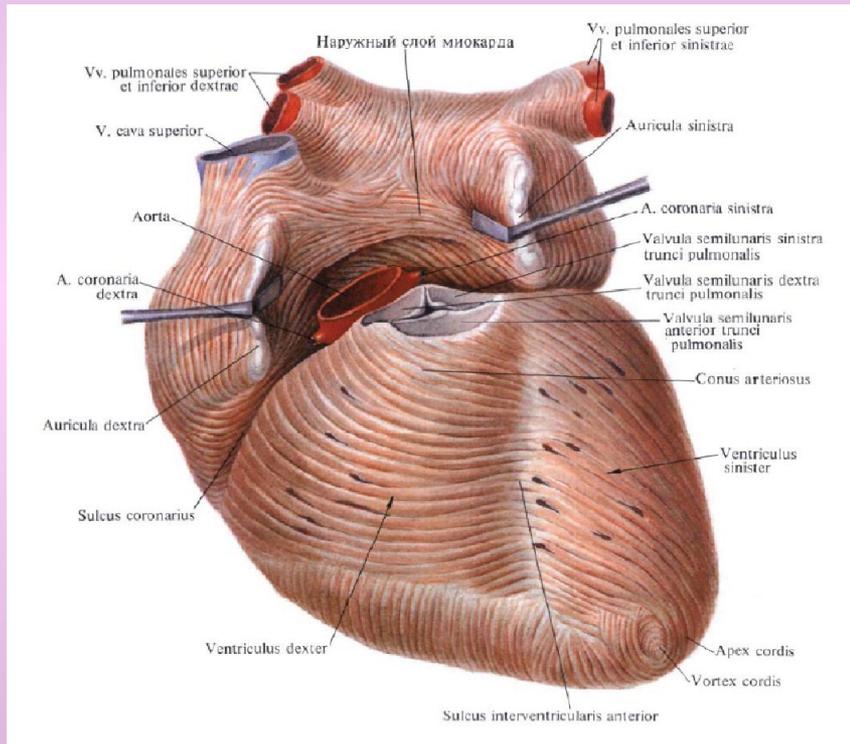


Клапан легочного ствола *valva trunci pulmonalis*

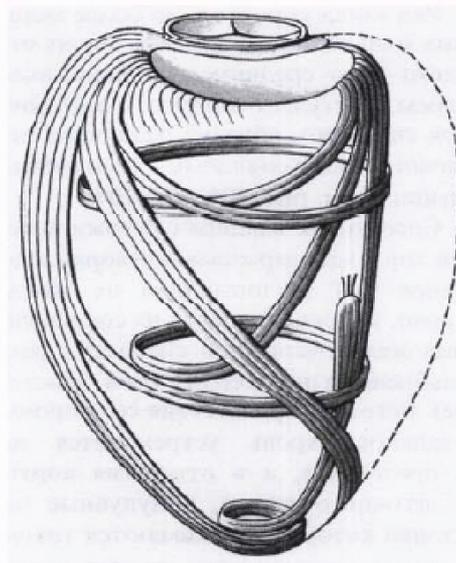
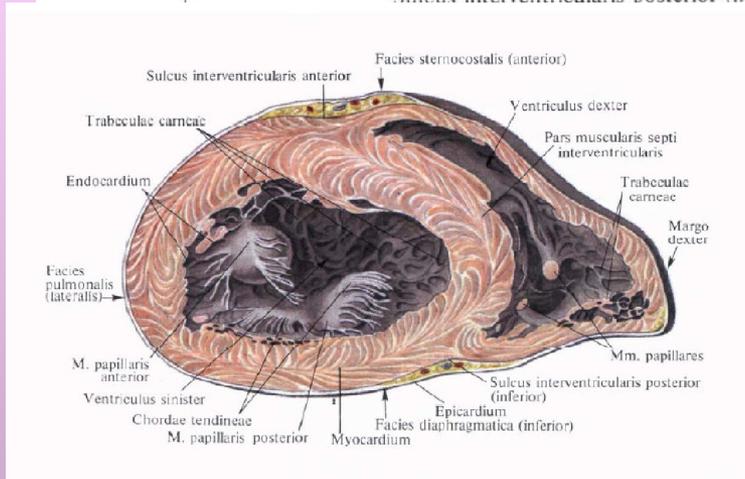
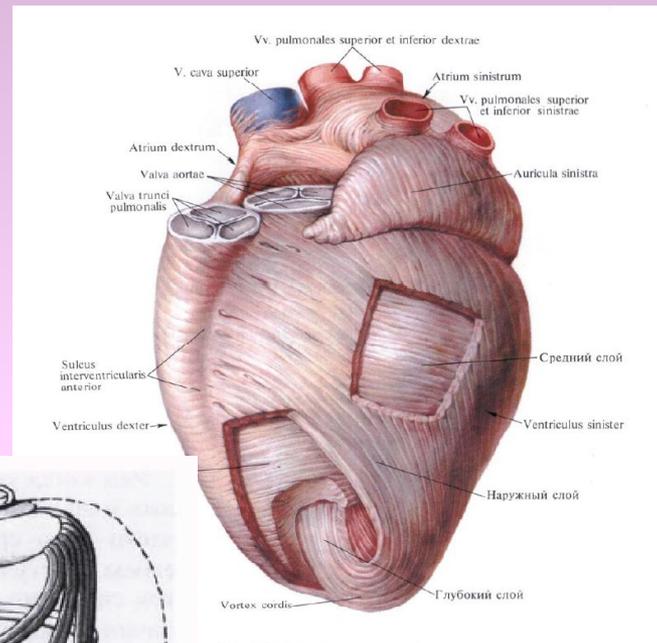
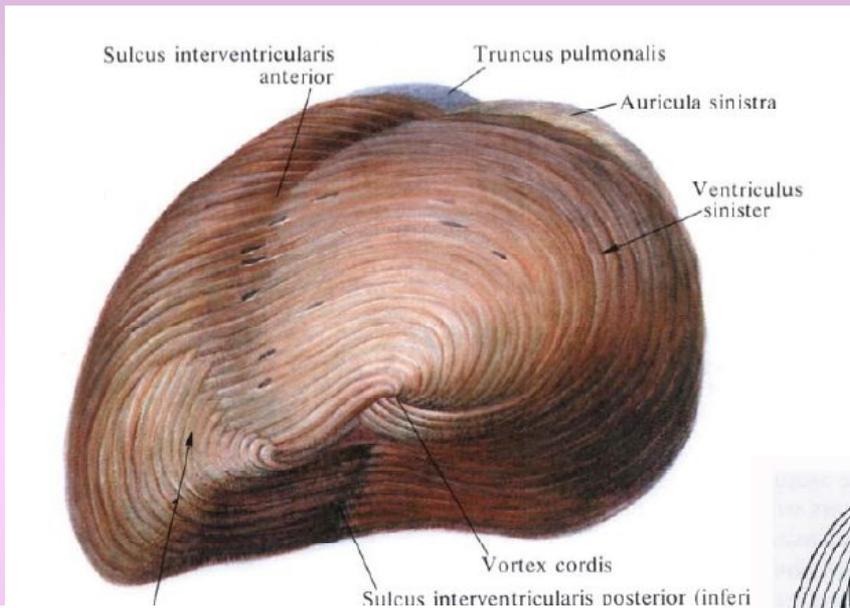
- Полулунные заслонки:
 - *valvula semilunaris sinistra*
 - *valvula semilunaris dextra*
 - *valvula semilunaris anterior*



Миокард – *myocardium*

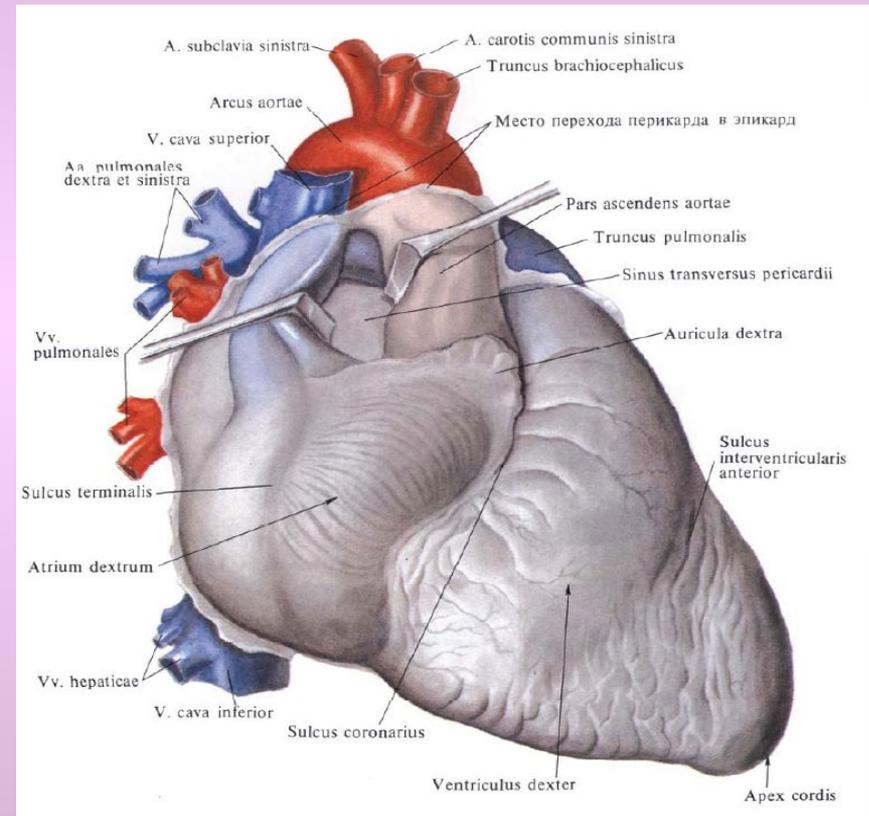


Миокард левого желудочка

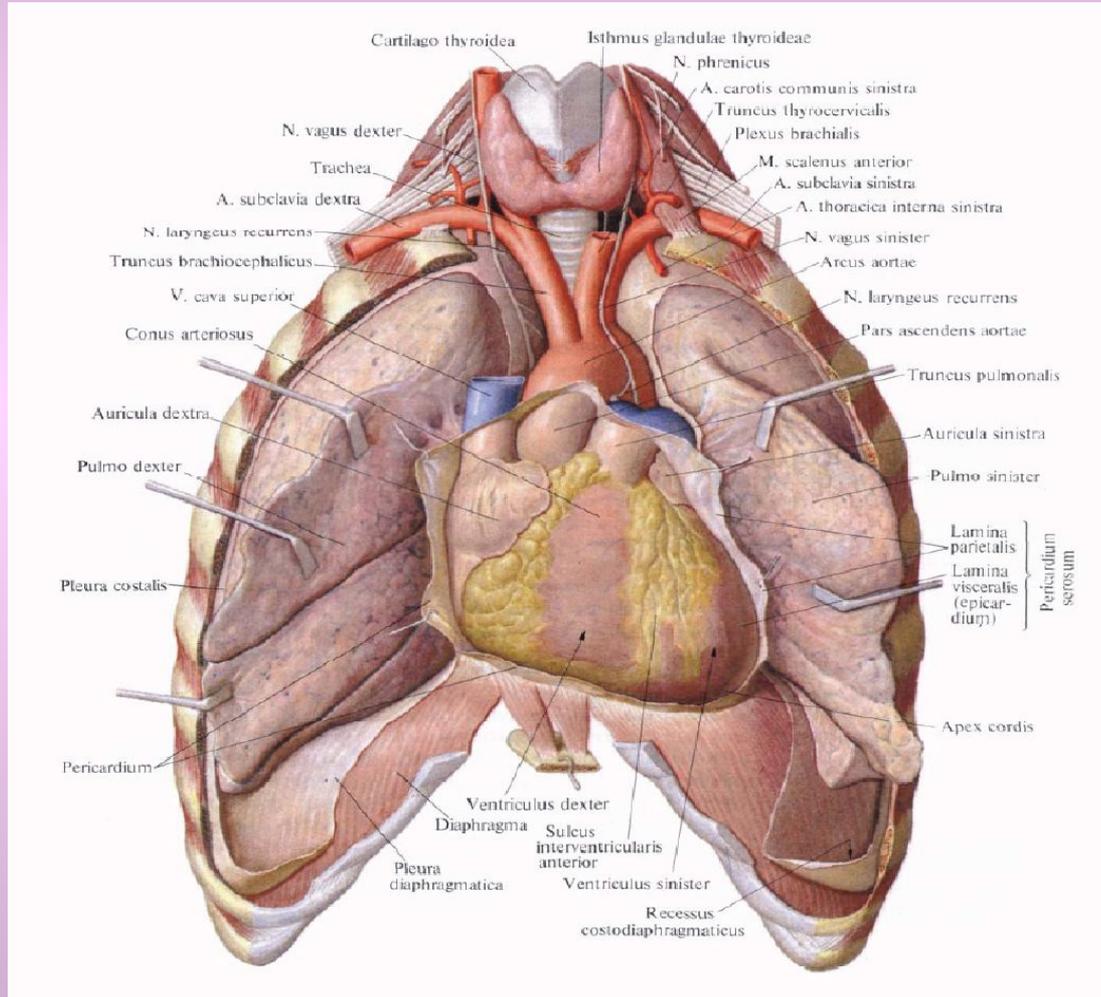


Перикард *pericardium*

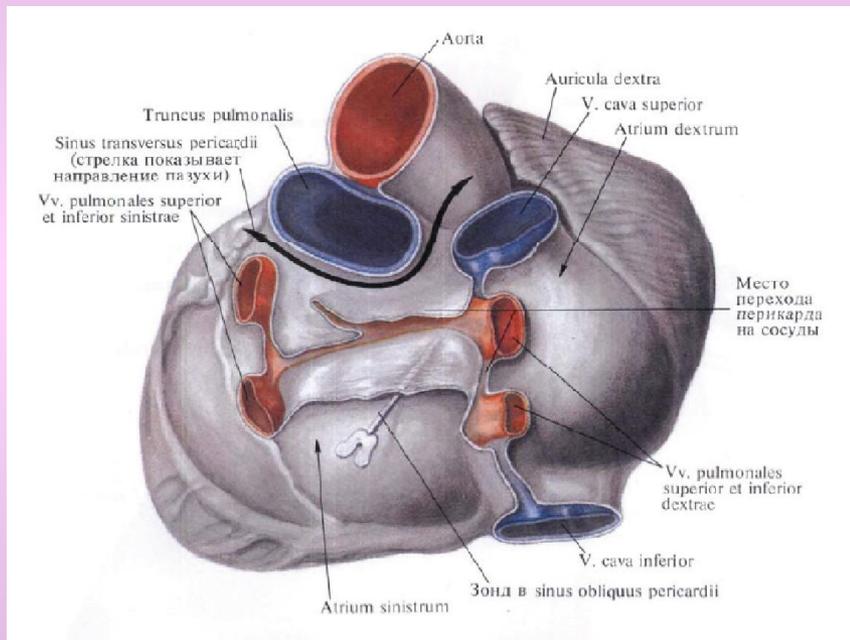
- Фиброзный перикард *pericardium fibrosum*.
- Серозный перикард *pericardium serosum*.
Париетальная пластинка *lamina parietalis*.
Висцеральная пластинка (эпикард) *lamina visceralis (epicardium)*.
- Перикардальная полость *cavitas pericardiaca*.



Положение сердца в перикарде

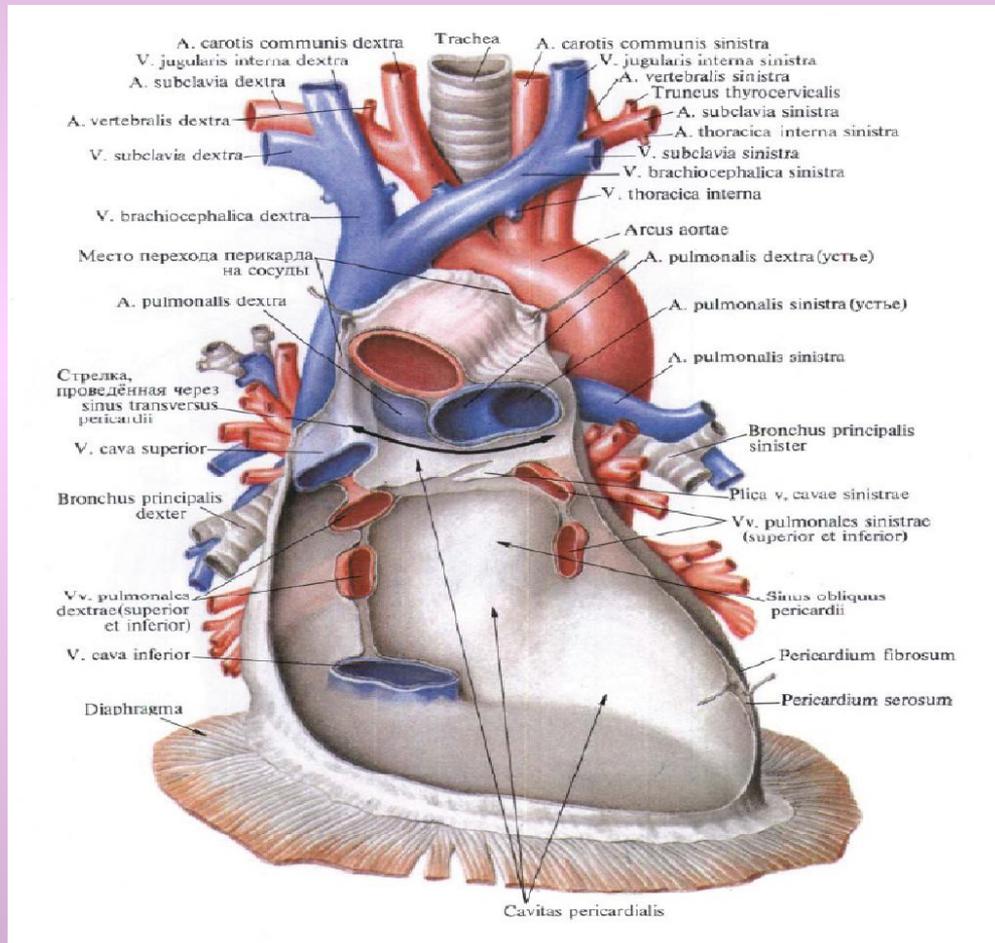


Синусы перикарда



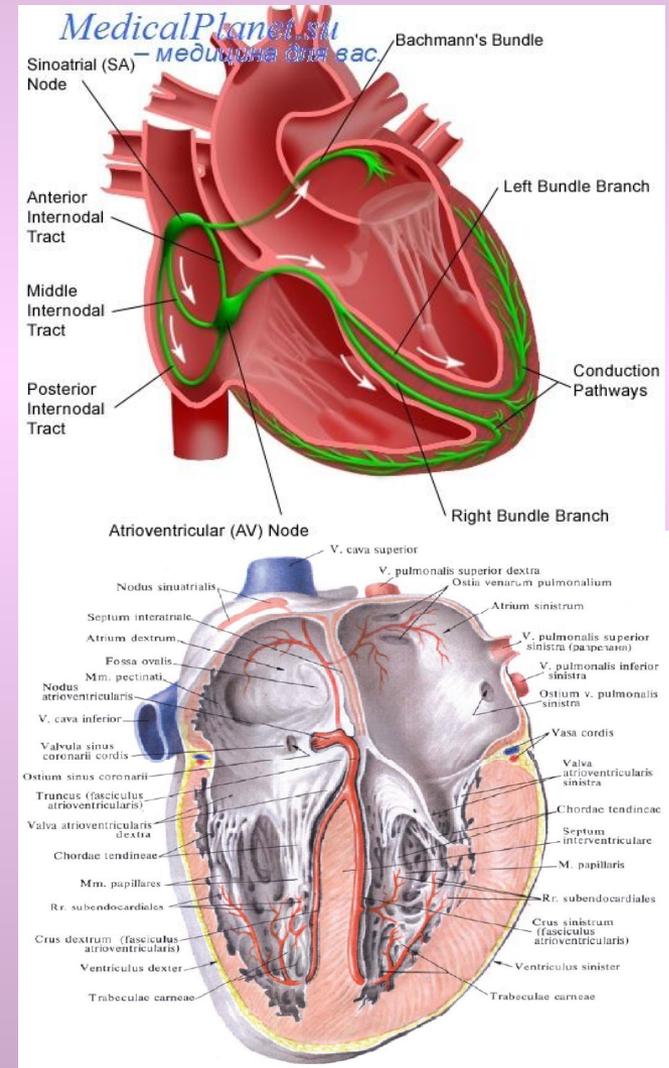
- Поперечная пазуха перикарда *sinus transversus pericardii*.
- Косая пазуха перикарда *sinus obliquus pericardii*.

Задняя стенка перикарда (вид спереди)

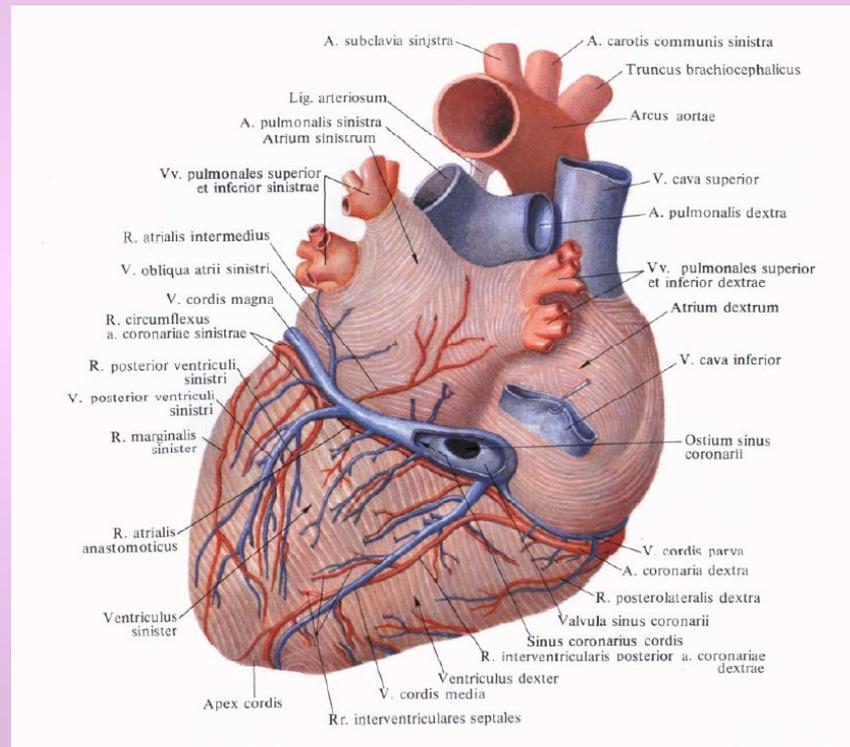
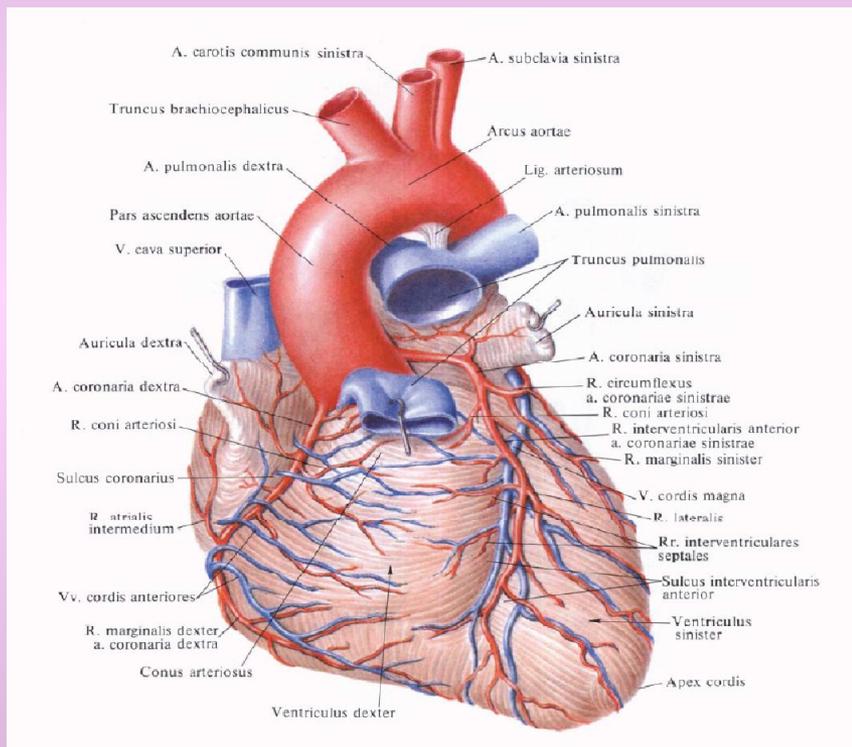


Проводящая система сердца -*complexus stimulans cordis* (*systema conducente cordis*)

- Синусно-предсердный узел - *nodus sinuatrialis*
- Предсердно-желудочковый узел (узел Ашофф -Тавара) - *nodus atrioventricularis (Aschoff-Tawara)*
- Предсердно-желудочковый пучок Гиса - *fasciculus atrioventricularis (His)*
 - Правая ножка - *crus dextrum*
 - Левая ножка - *crus sinistrum*
- Субэндокардиальные ветви (волокна Пуркинье) - *rr. subendocardiales (Purkinje)*



Артерии и вены сердца



Артериальное кровоснабжение сердца



- Правая венечная артерия - *arteria coronaria dextra*
 - *r. interventricularis posterior*
- Левая венечная артерия - *arteria coronaria sinistra*
 - *r. interventricularis anterior*
 - *r. circumflexus*

Венозный отток сердца

- Вены венечного синуса - *sinus coronarius*:
 - Большая вена сердца - *v. cardiaca magna (v. cordis magna)*
 - Задние вены левого желудочка - *vv. ventriculi sinistri posteriores*
 - Косая вена левого предсердия - *v. obliqua atrii sinistri*
 - Средняя вена сердца (задняя межжелудочковая вена) - *v. cardiaca media (v. interventricularis posterior)*
 - Малая вена сердца - *v. cardiaca parva (v. cordis parva)*
- Наименьшие вены сердца - *vv. cardiacaе minimae (vv. cordis minimae)*
- Передние вены сердца - *vv. anteriores cordis*

