

Анатомия и физиология

сердца

Содержание

- Строение, положение, границы, физиологические свойства сердца.
- Проводящая система сердца, характеристика.
- Сердечный цикл, фазы.
- Электрические явления в сердце.
- Регуляция работы сердца.

Расположение сердца

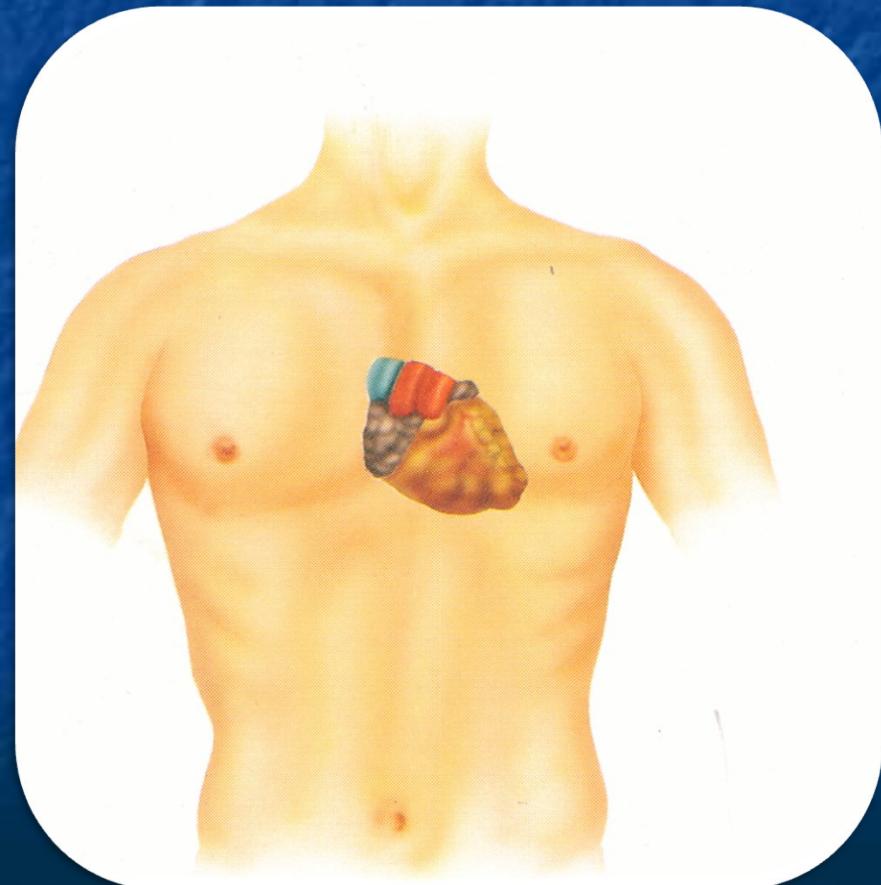
Сердце (cor) - полый фиброзно-мышечный орган, имеющий форму конуса

* **верхушка** обращена вниз, влево и вперед

* **основание** - кверху и кзади.

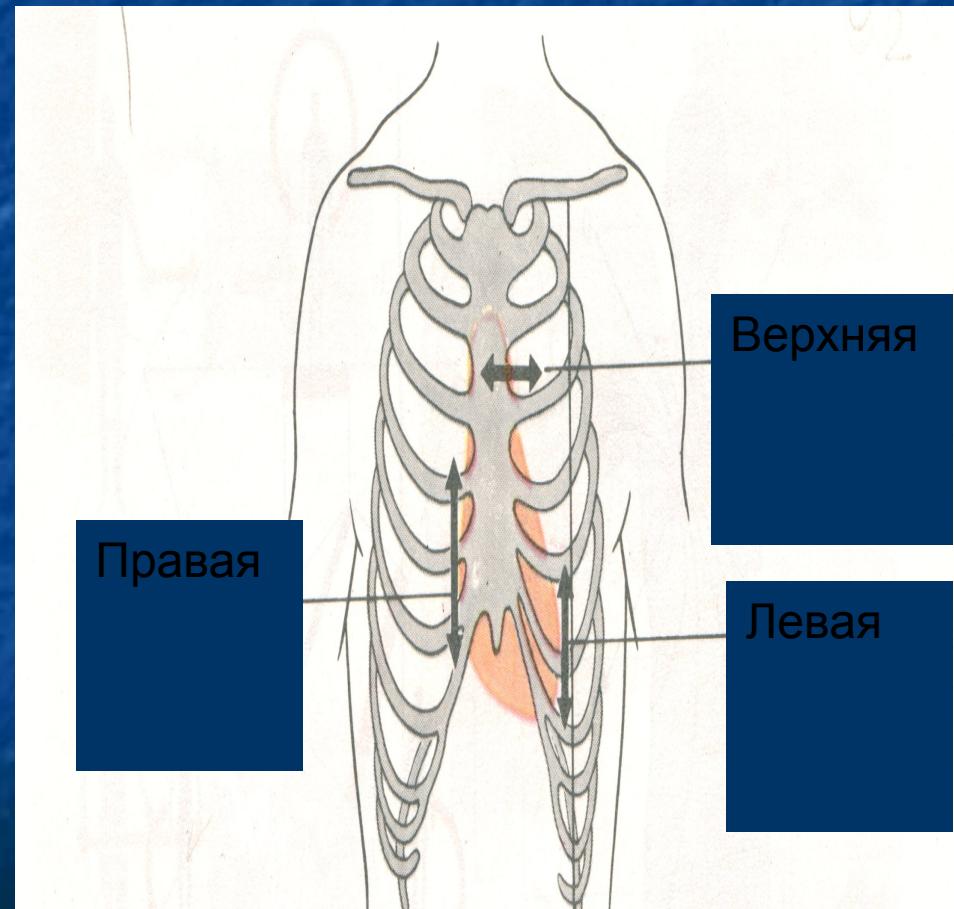
Располагается в грудной полости позади грудины в составе органов среднего средостения на сухожильном центре диафрагмы.

Масса сердца 250-350 г



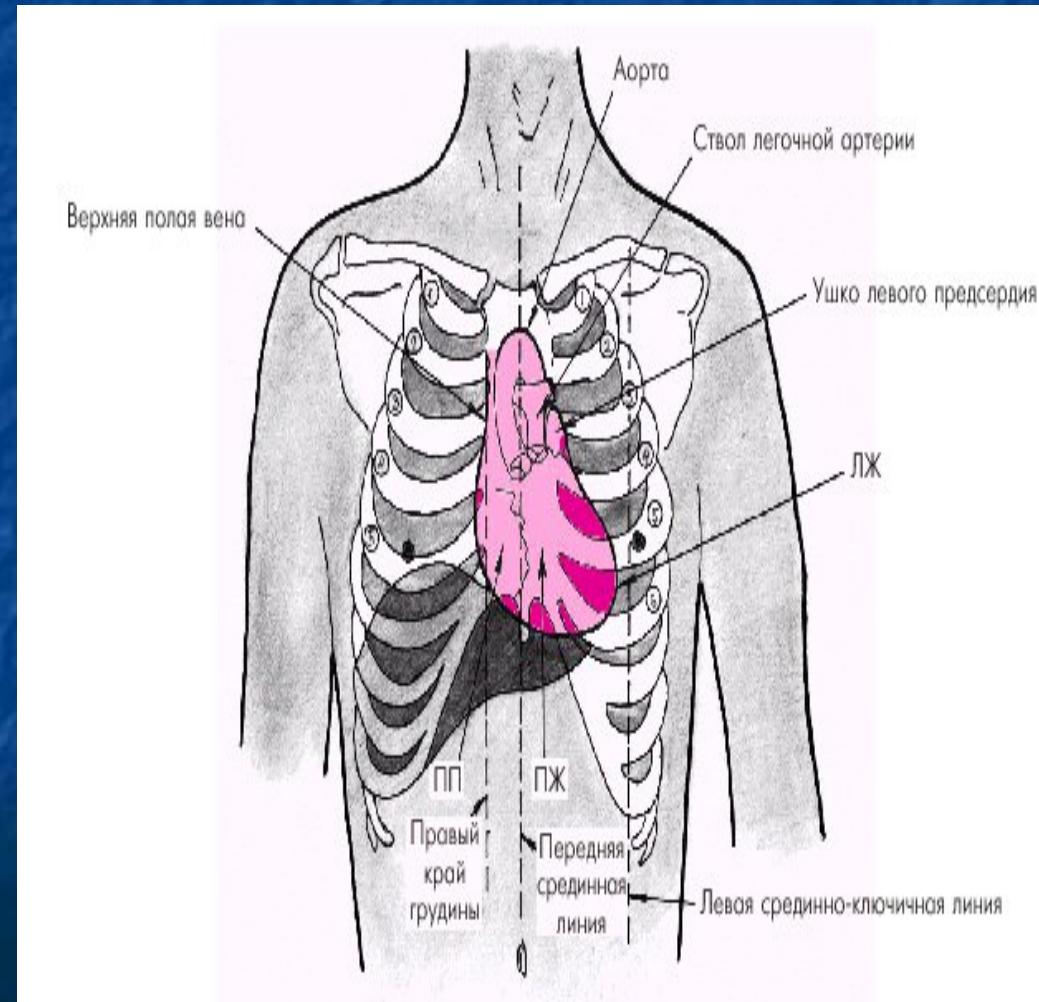
Границы сердца

- Верхняя граница сердца находится на уровне верхних краев хрящей III пары ребер
- Правая граница выступает на 2 см за правый край грудины.
- Левая граница идет по дугообразной линии от хряща III ребра до проекции верхушки сердца.
- Верхушка сердца определяется в левом пятом межреберье, на 1-2 см медиальнее левой среднеключичной линии.



Проекция сердца и магистральных сосудов на переднюю грудную стенку.

У здорового человека левая граница сердца (**верхушка**), образованная ЛЖ, расположена на 1,0–2 см кнутри от левой срединно-ключичной линии; **правая граница**, представленная ПП, — на уровне правого края грудины или на 2,0 см вправо от него, **верхняя граница** сердца (**ушко ЛП**) — на уровне верхнего края III ребра у правого края грудинки.



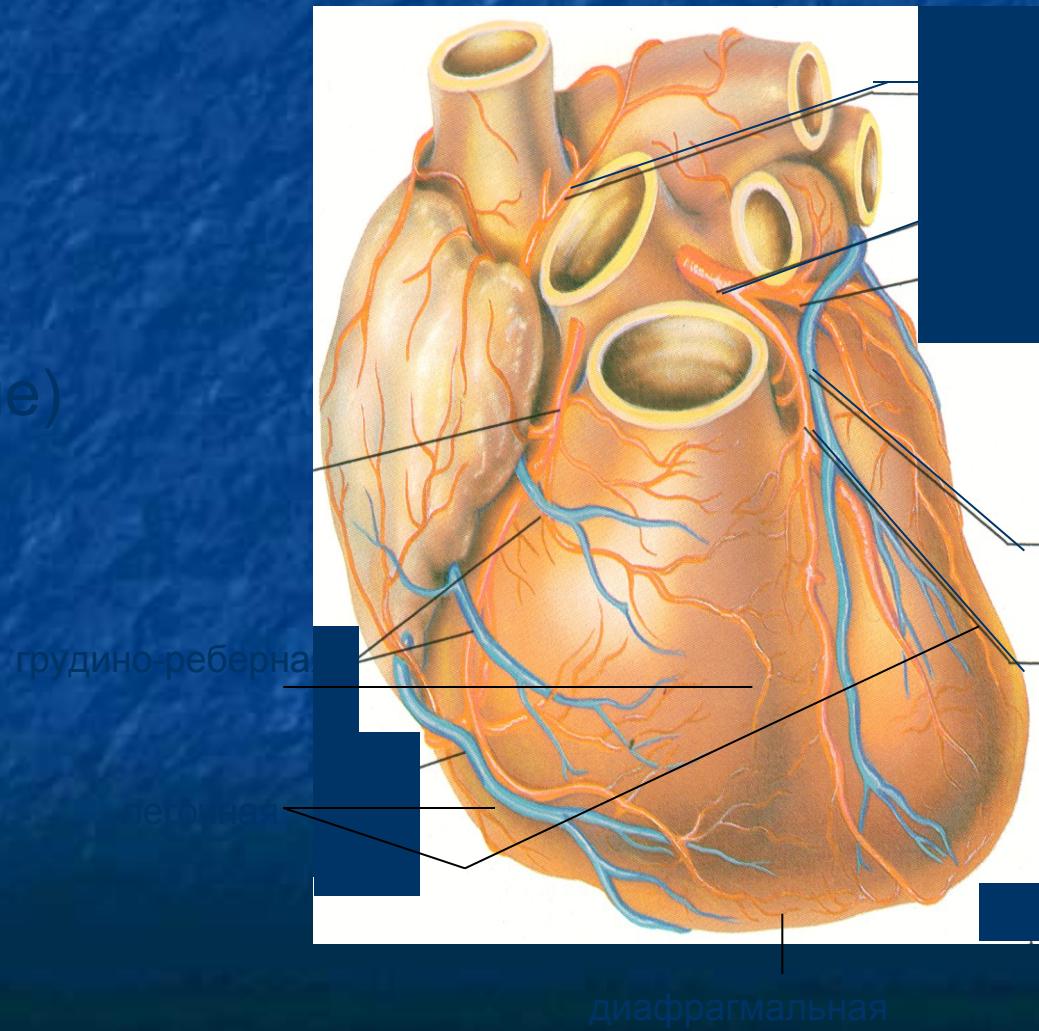
Строение сердца

Поверхности:

- грудино-реберную
(передняя)
- диафрагмальная
(нижняя)
- легочные (боковые)

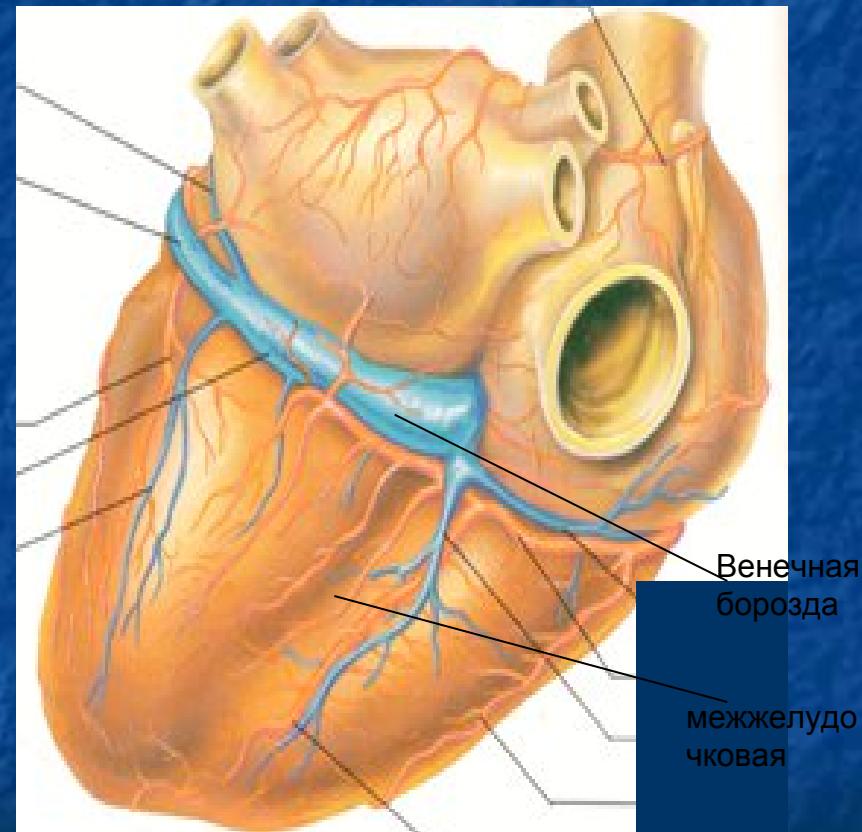
Края:

- правый
- левый



Борозды сердца

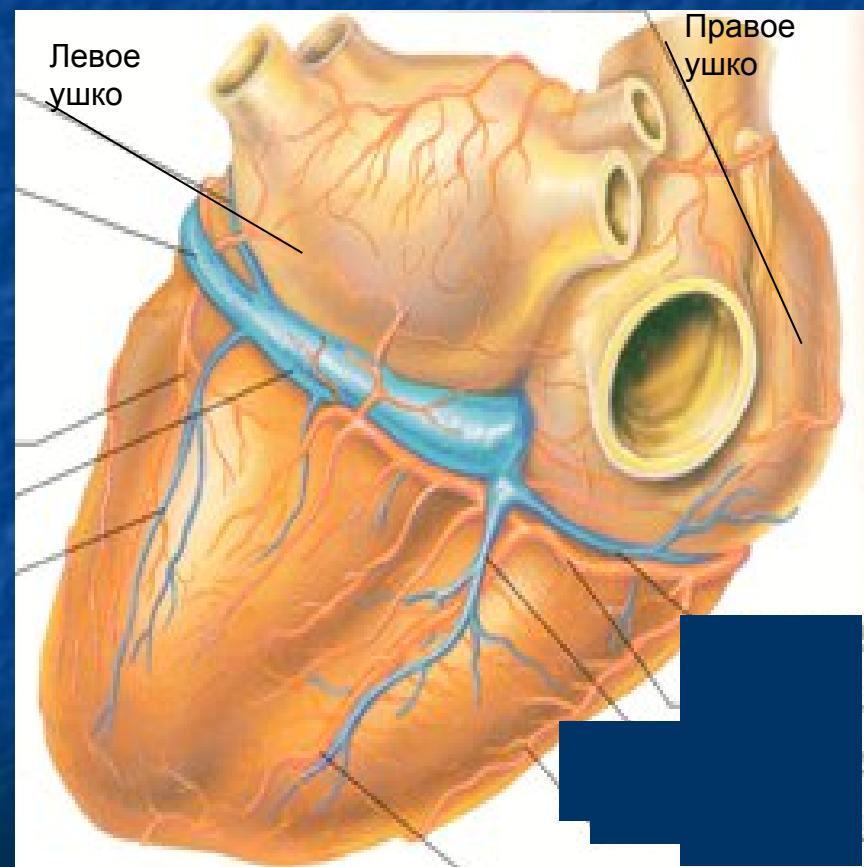
- венечная борозда - отделяет предсердия от желудочков
- межжелудочковые двери (передняя и задняя) - разделяют желудочки.



В бороздах располагаются сосуды и нервы.

Строение сердца

Передняя стенка правого и левого предсердия имеет обращенное кпереди конусообразное расширение - правое и левое ушко.



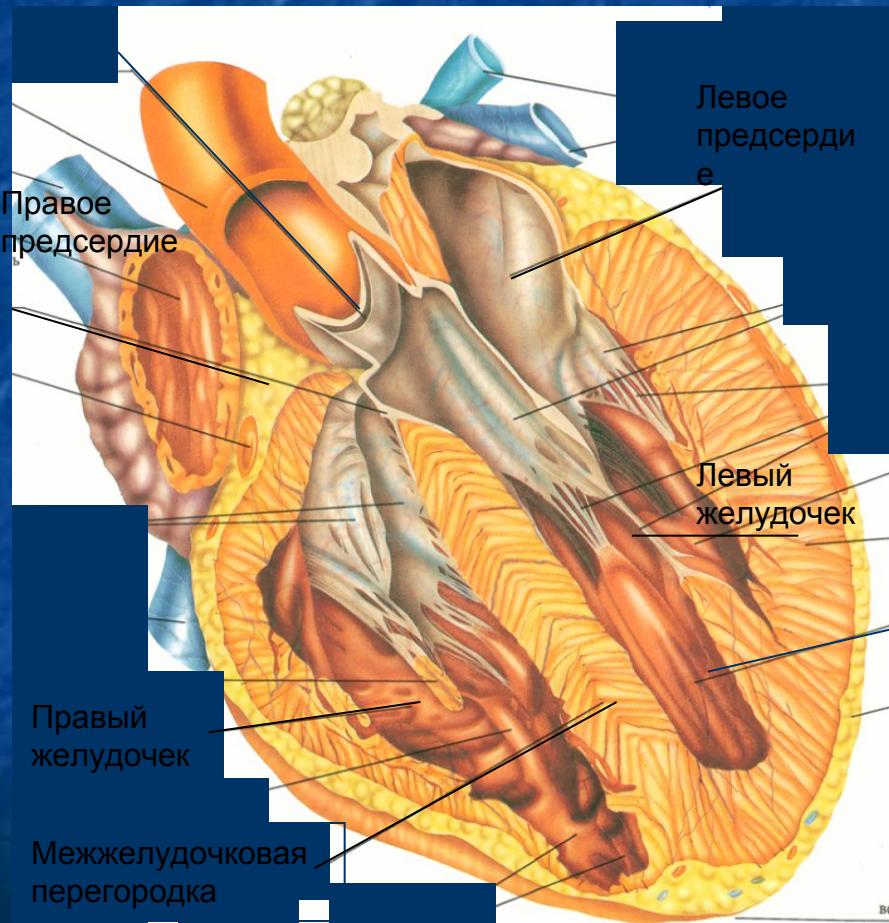
Строение сердца

Сердце человека имеет 4 камеры (полости):

- два предсердия
- два желудочка (правые и левые).

Одна камера отделяется от другой перегородками:

- Продольная перегородка сердца не имеет отверстий
- Поперечная перегородка делит сердце на предсердия и желудочки. В ней имеются предсердие-желудочковые перегородки, защищенные отворчательными клапанами.

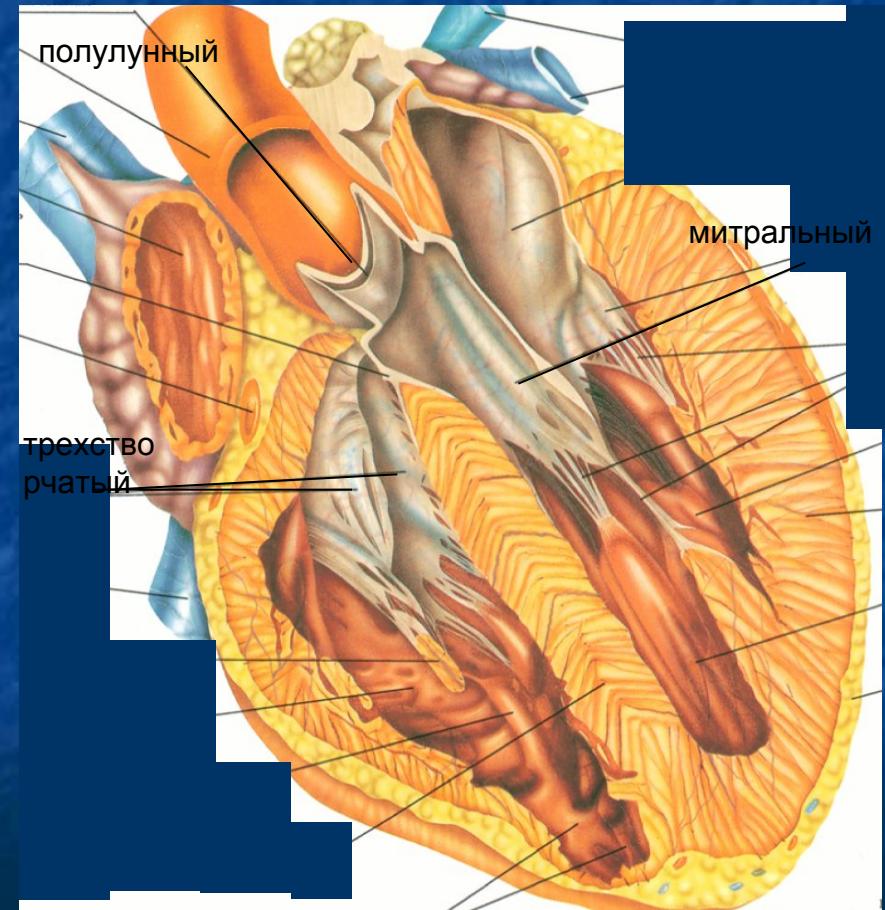


Строение клапанного аппарата сердца

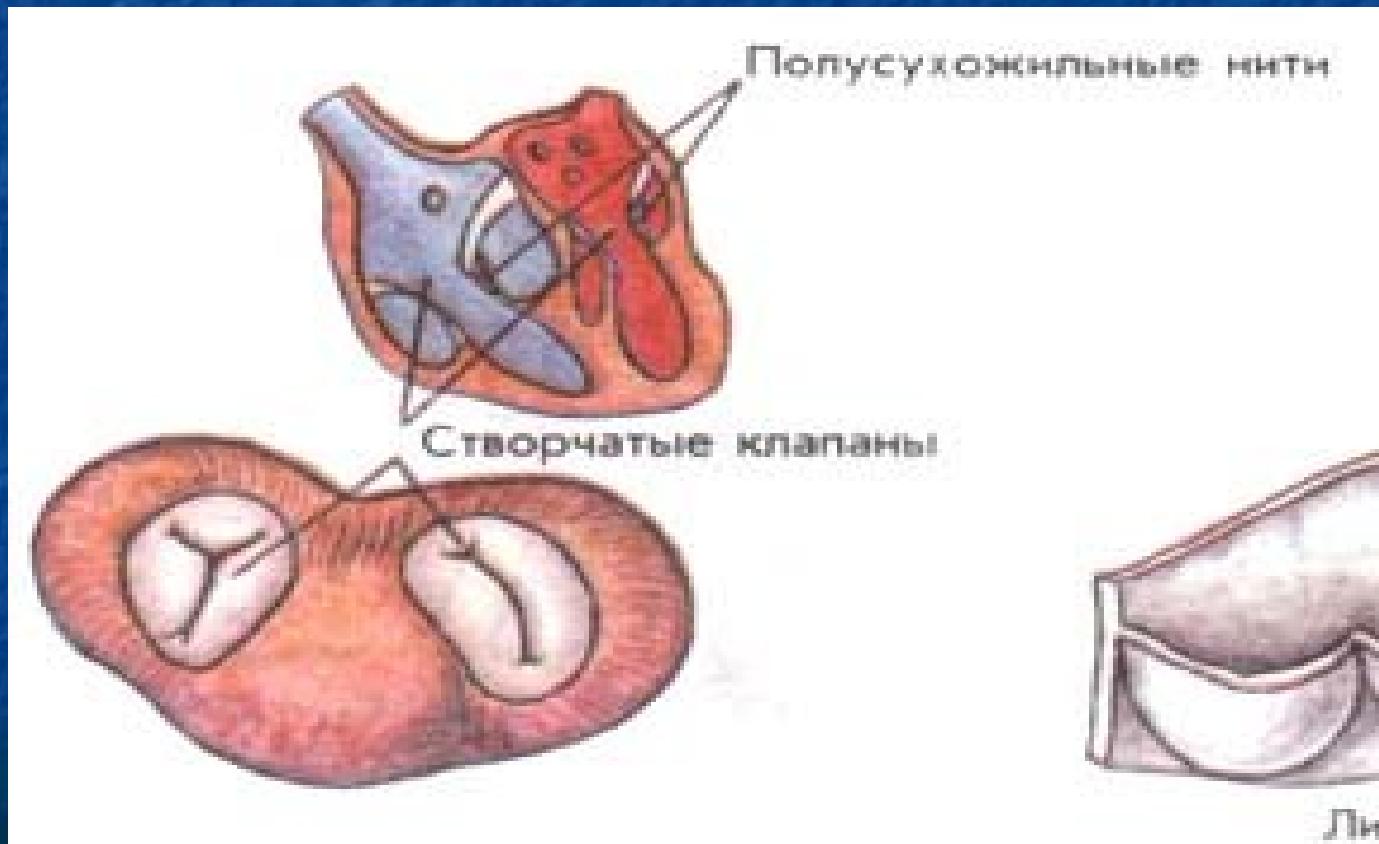
- **Двустворчатые (митральный)** - клапан между левым предсердием и желудочком

- **Трехстворчатый** - между правым предсердием и желудочком.

Клапаны открываются в сторону желудочков и пропускают кровь только в этом направлении.



Строение створчатого клапанного аппарата сердца



Строение клапанного аппарата сердца

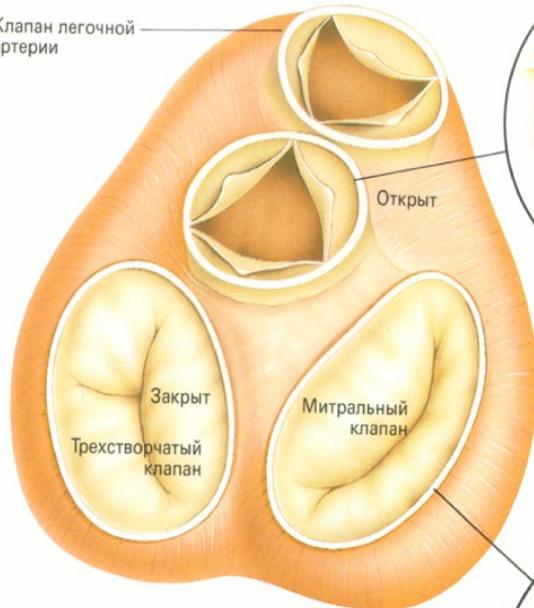
■ **Полулунные клапаны** – это клапаны легочного ствола и аорты. Состоящие из трех полулунных заслонок и открывающиеся по направлению тока крови в этих сосудах.



Строение клапанного аппарата

Вид клапанов сверху

Клапан легочной артерии —



Закрыт

Створки

Аортальный клапан

Открыт

Митральный клапан

Закрыт

Трехстворчатый клапан

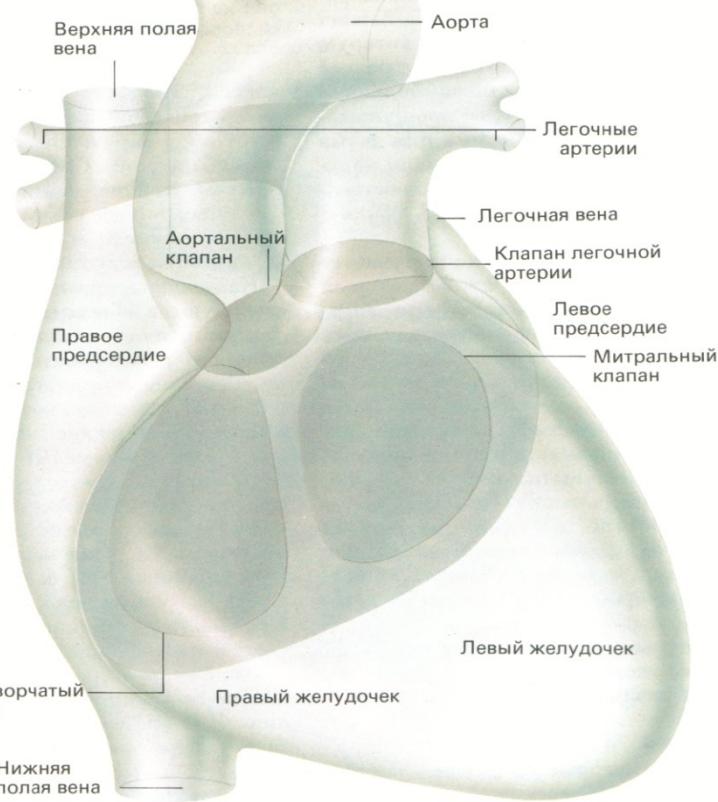
Створки

Открыт

Сухожильные хорды

Аорта

Вид клапанов спереди

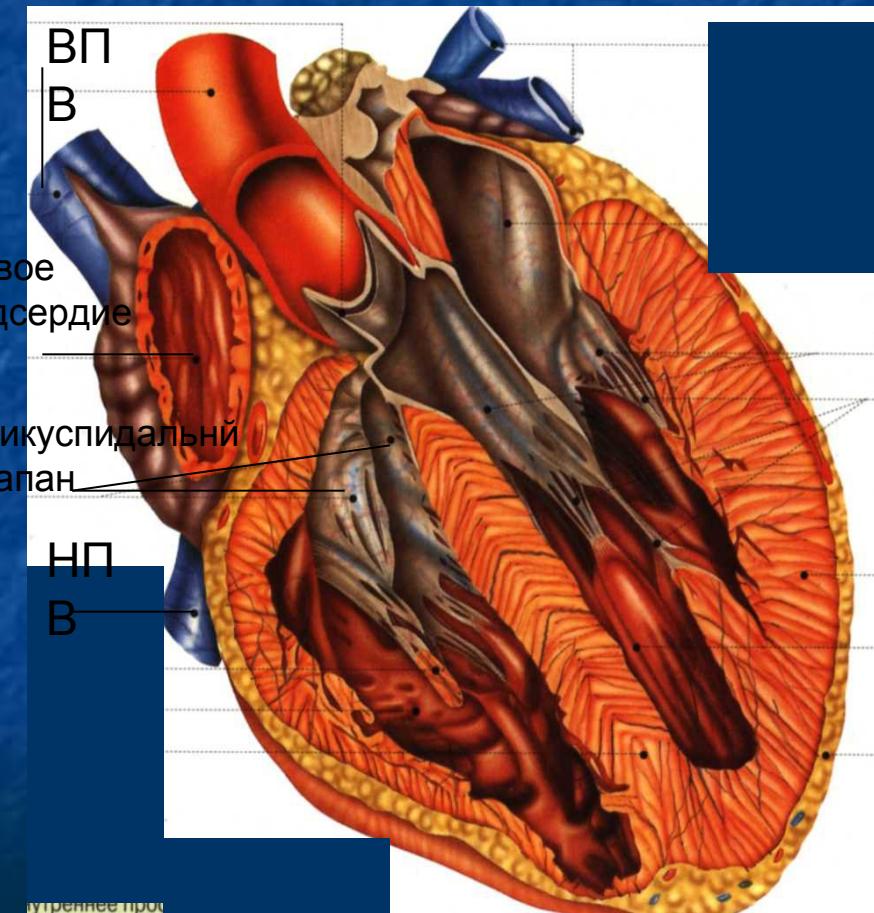


Строение правого предсердия

Форма- куба

В ПП впадают:

- ВПВ и НПВ,
- Венечный синус
- Мелкие вены сердца



Правый желудочек

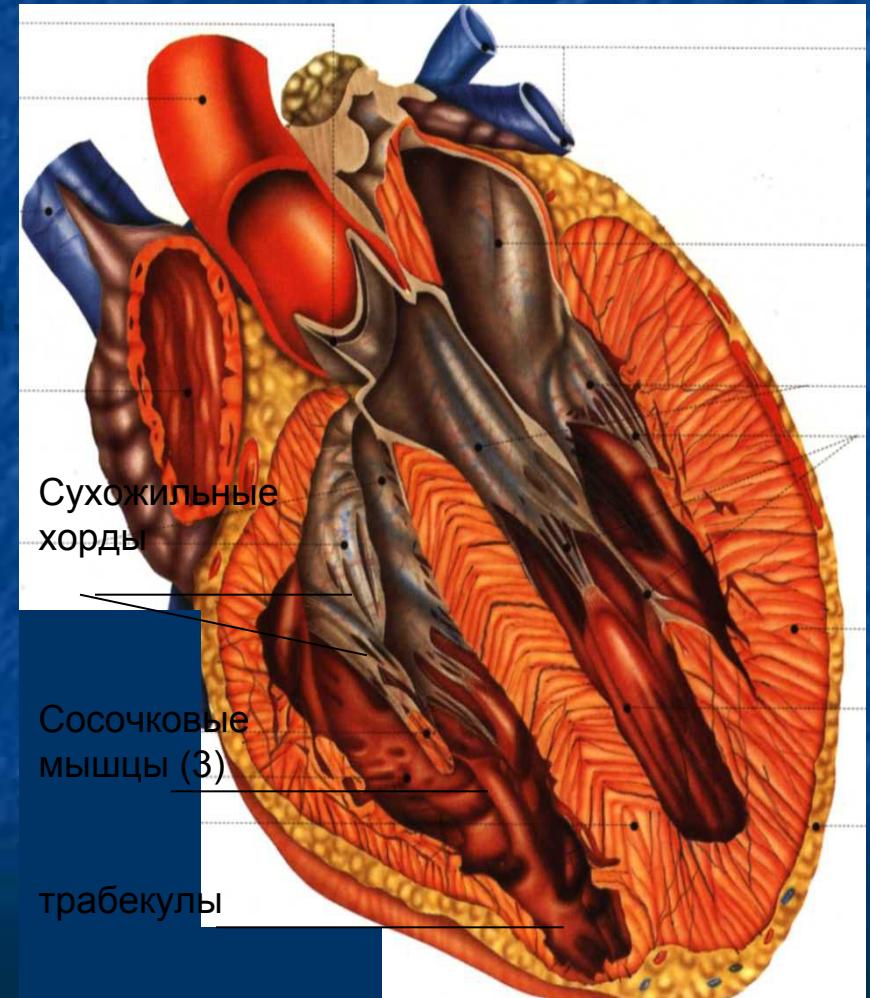
Форма – пирамиды

В стенке желудочков два
отверстия:

- * предсердно- желудочковое;
- * отверстия легочного ствола.

На внутренней поверхности
ПЖ выделяют:

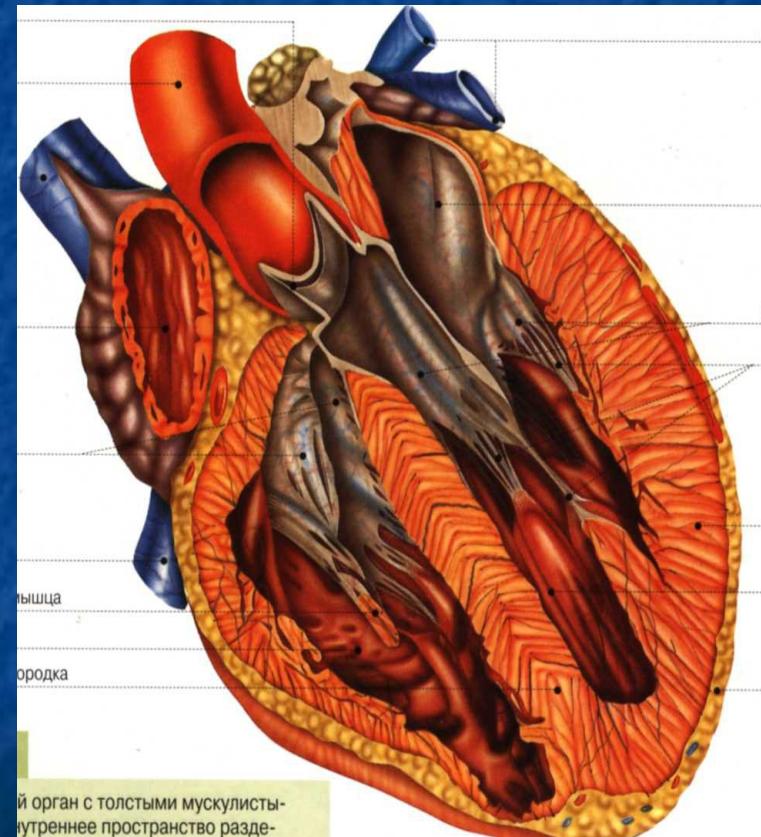
- Мясистые трабекулы;
- Сосочковые мышцы;
- Сухожильные хорды



Левое предсердие

Форма –
неправильного куба

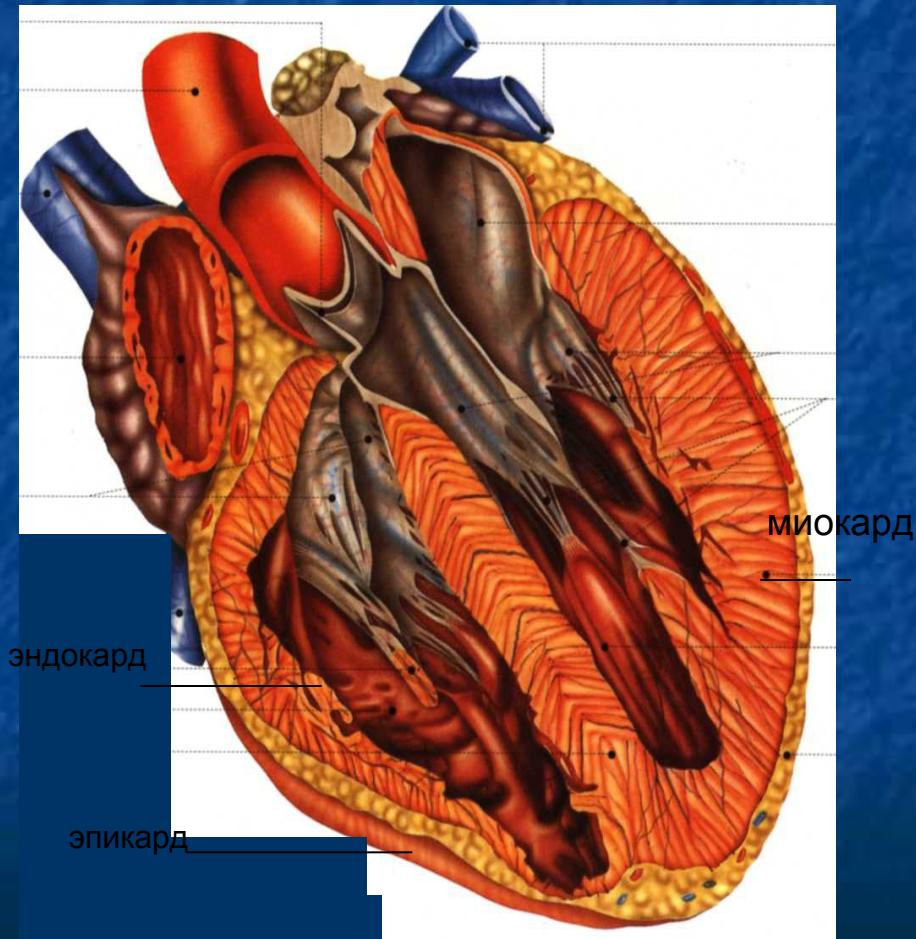
В ЛП открывается
четыре легочные
вены, лишенные
клапанов



Оболочки сердца

Стенка сердца состоит
из трех слоев:

- * внутреннего - эндокарда;
- * среднего- миокарда;
- * наружного -эпикарда.



Эндокард

- Эндокард выстилает изнутри все полости сердца, плотно сращен с подлежащим мышечным слоем, покрывая сосочковые мышцы с их сухожильными хордами (нитями).
- Эндокард образует предсердие-желудочковые клапаны, клапаны аорты, легочного ствола, а также заслонки нижней полой вены и венечного синуса.

Миокард

Миокард (мышечный слой) является сократительным аппаратом сердца.

Мускулатура предсердий полностью отделена от мускулатуры желудочков при помощи фиброзных колец, расположенных вокруг:

- предсердно-желудочковых отверстий;
- отверстий легочного ствола;
- аорты;
- верхней перегончатой части межжелудочковой перегородки.

Эпикард

Эпикард является частью фиброзно-серозной оболочки,

Охватывающей сердце (перикарда).

Серозный перикард состоит из:

- внутренней висцеральной пластиинки, непосредственно покрывающей сердце;
- наружной париетальной (пристеночной).

Между двумя пластиинками имеется щелевидное пространство перикардиальная полость, в которой находится небольшое количество серозной жидкости.

Функции перикарда:

- изолирует сердце от окружающих органов;
- предохраняет сердце от чрезмерного растяжения;
- серозная жидкость уменьшает трение.

Основные физиологические свойства сердечной мышцы

- *возбудимость;*
- *проводимость;*
- *сократимость.*

К физиологическим особенностям её относятся удлиненный *рефрактерный период и автоматизм.*

Возбудимость

- *Возбудимостью* называется способность сердечной мышцы приходить в деятельное состояние - возбуждение.

Проводимость

- *Проводимостью*

называется способность распространять возбуждение от одного участка мышечной ткани к другому

Сократимость

■ **Сократимость**

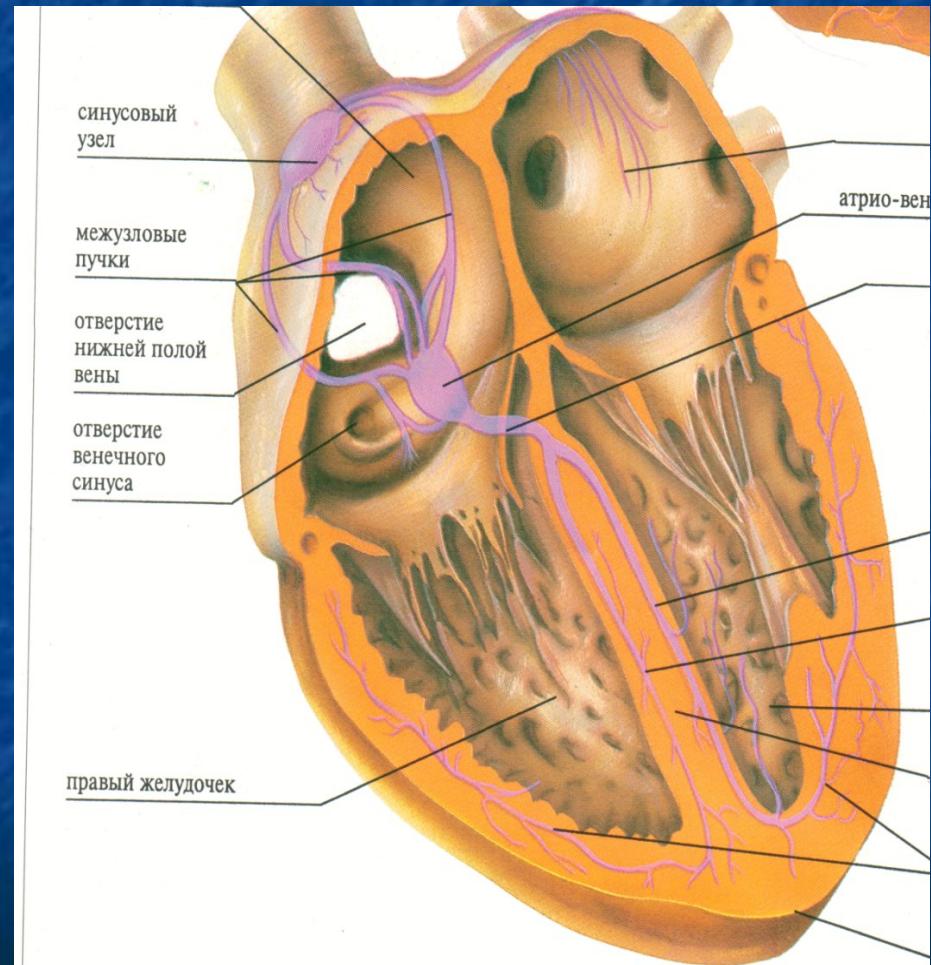
называется способность сердечной мышцы развивать при возбуждении напряжение и укорачиваться.

Рефрактерный период –
это период
невосприимчивости мышцы
сердца к действию других
раздражителей.

Автоматизм - способность сердечной мышцы приходить в состояние возбуждения и ритмического сокращения без внешних воздействий.

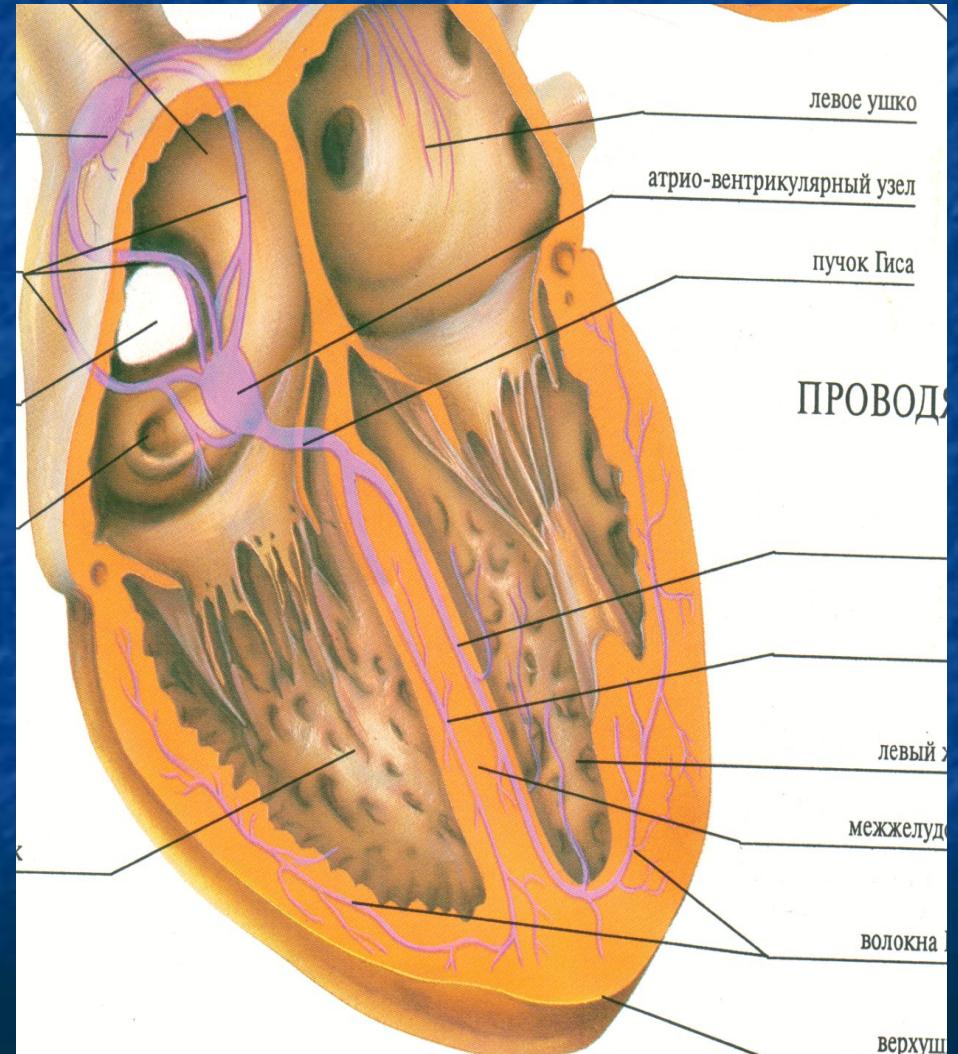
Проводящая система сердца

- Синусно-предсердный узел (синусный, или узел А.Киса - М.Флека) находится в стенке правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым узлом.



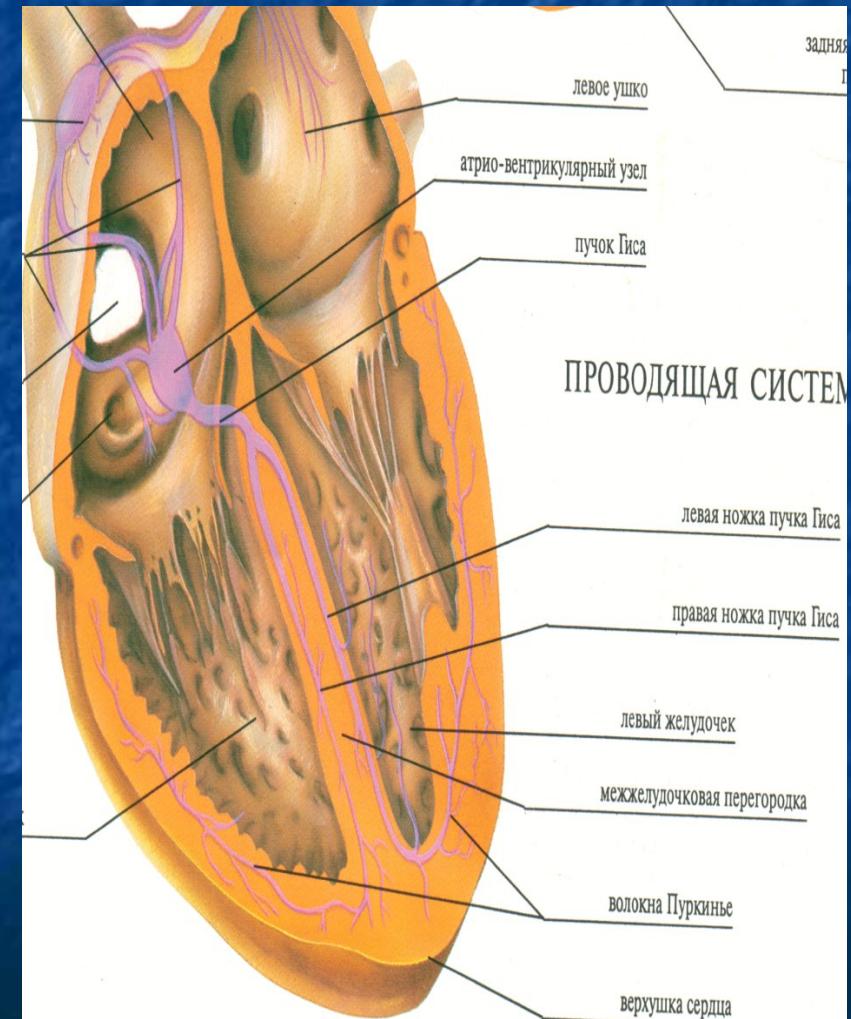
Проводящая система сердца

- Предсердно-желудочный узел (узел Л.Ашоффа - С.Тавары) лежит в толще нижнего отдела межпредсердной перегородки вблизи места впадения нижней полой вены.

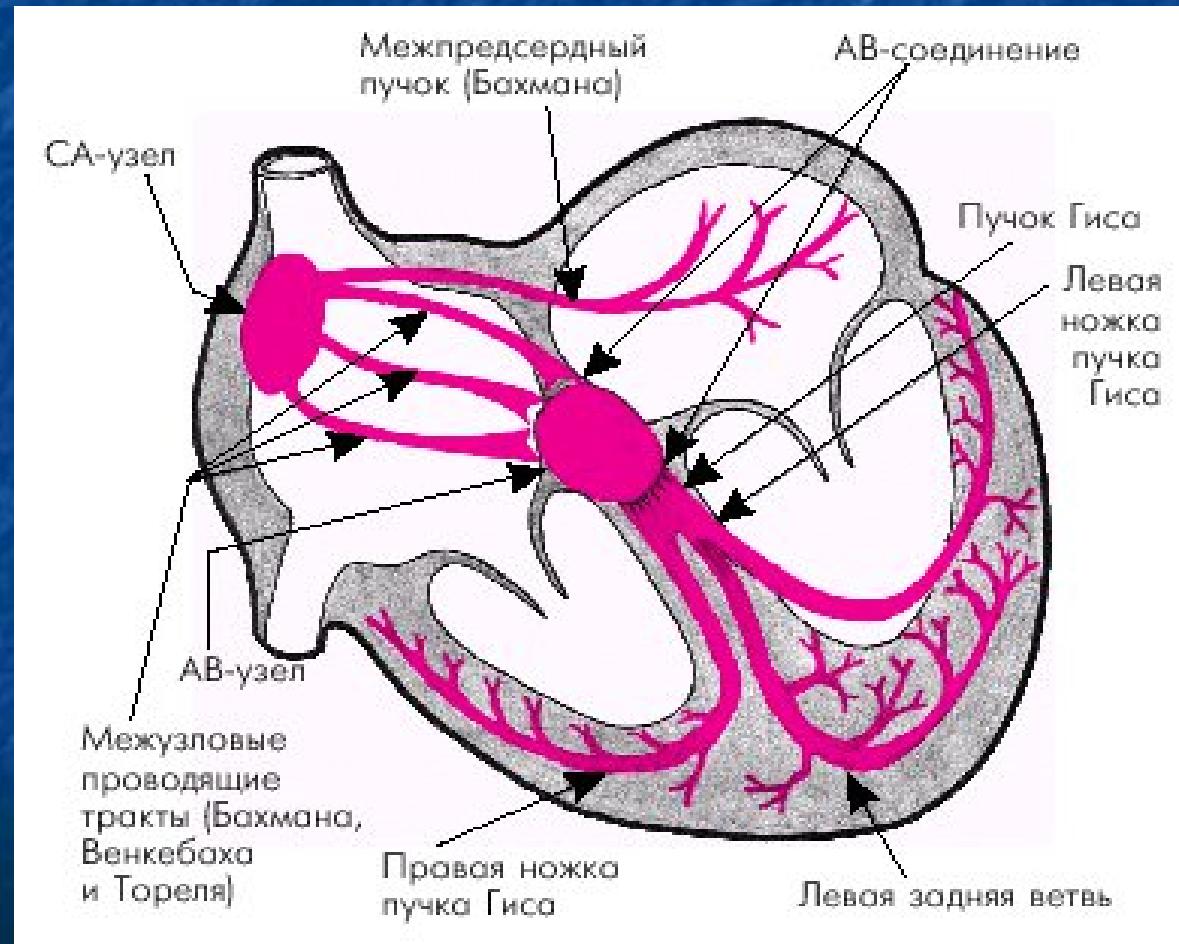


Проводящая система сердца

Пучок В.Гиса, который связывает миокард предсердий с миокардом желудочков. В межжелудочковой перегородке этот пучок делится на **правую и левую ножки**, отдающие веточки к миокарду каждого желудочка (волокна Я.Пуркинье)



Проводящая система сердца (схема)



Автоматизм сердца

Синоаурикулярный узел

Кис - Флека

На задней стенке правого предсердия у места впадения полых вен

60-80 в мин

Атриовентрикулярный узел

Ашофф - Тавара

В правом предсердии вблизи перегородки между предсердиями и желудочками

40- 60 в мин.

Предсердно – желудочковый пучок

Пучок Гиса

ствол

Перегородка между предсердиями и желудочками

ножки

Межжелудочковая перегородка

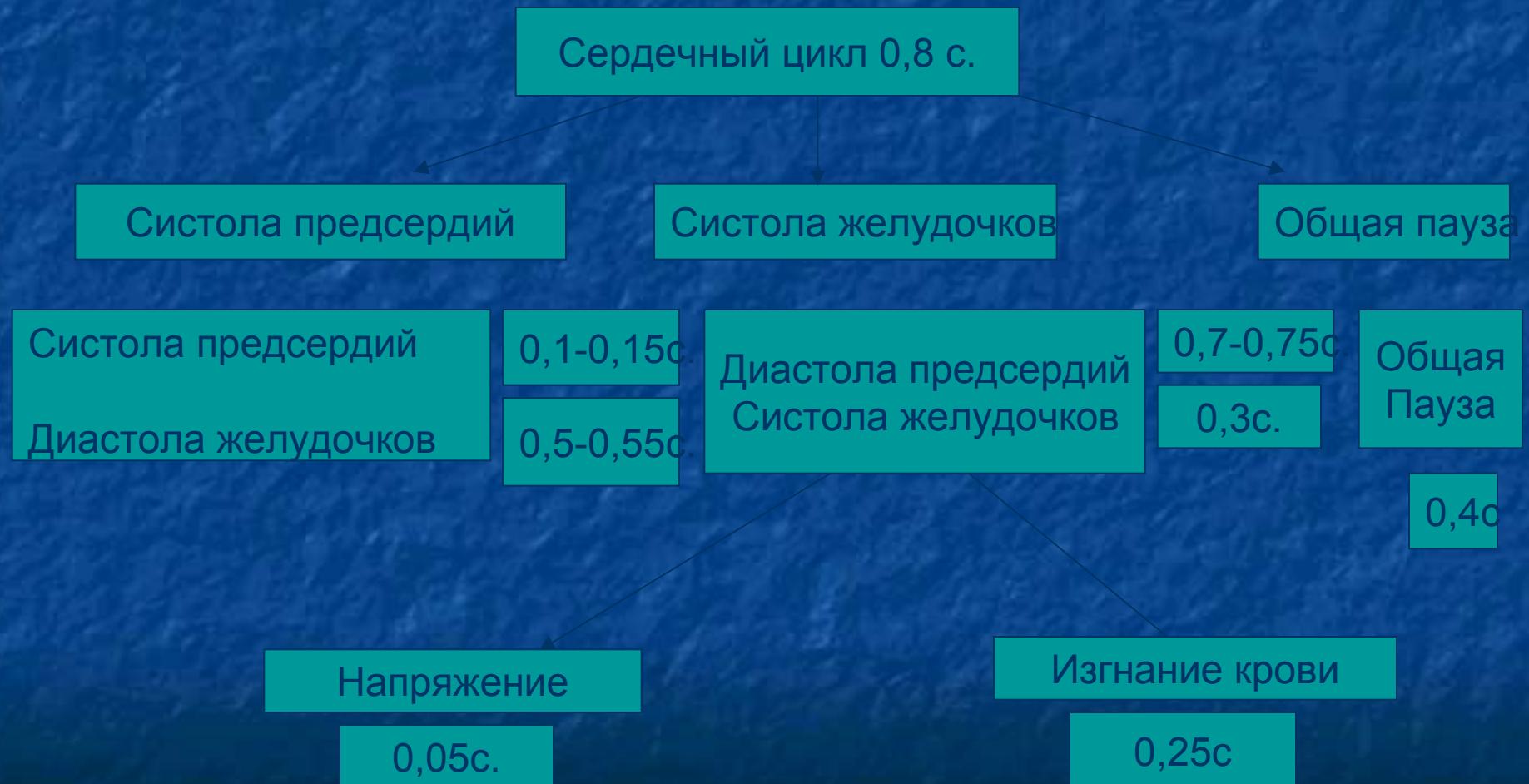
25-45 в мин

Волокна Пуркинье

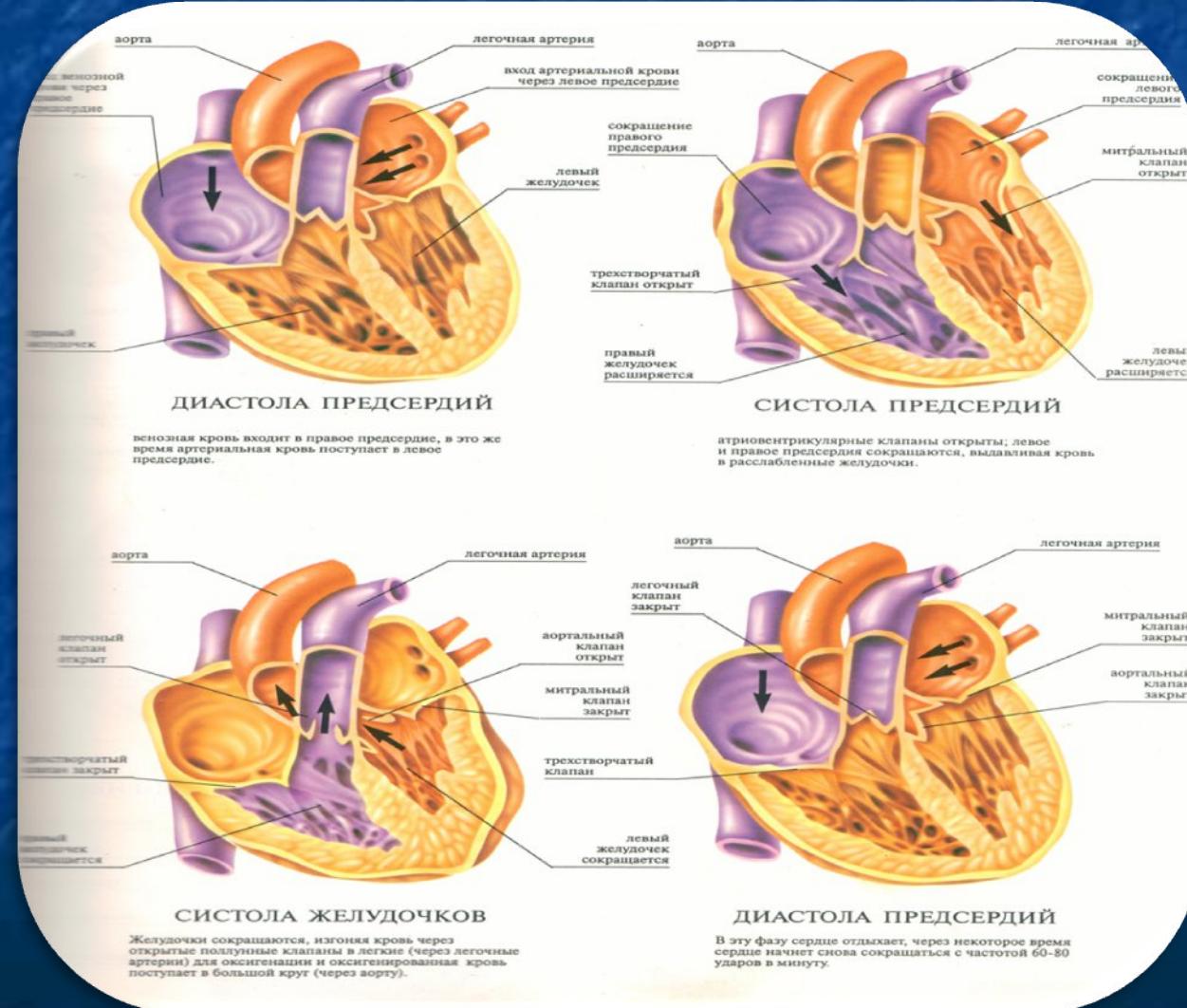
В толще миокарда желудочков

У здорового человека в
условиях покоя нормальной
частотой сердечных
сокращений является **60-90**
сокращений в минуту

Фазы



Фазы сердечного цикла



*К внешним проявлениям
деятельности сердца
относятся:*

- верхушечный толчок;
- сердечные тоны;
- электрические явления в
сердце.

Верхушечный толчок



Тоны

I тон

систолический

Низкий

глухой

продолжительный

Предсердно – желудочковые клапаны

Трехстворчатый клапан

Двухстворчатый клапан

Верхушечный толчок

Основание мечевидного отростка

II тон

диастолический

короткий

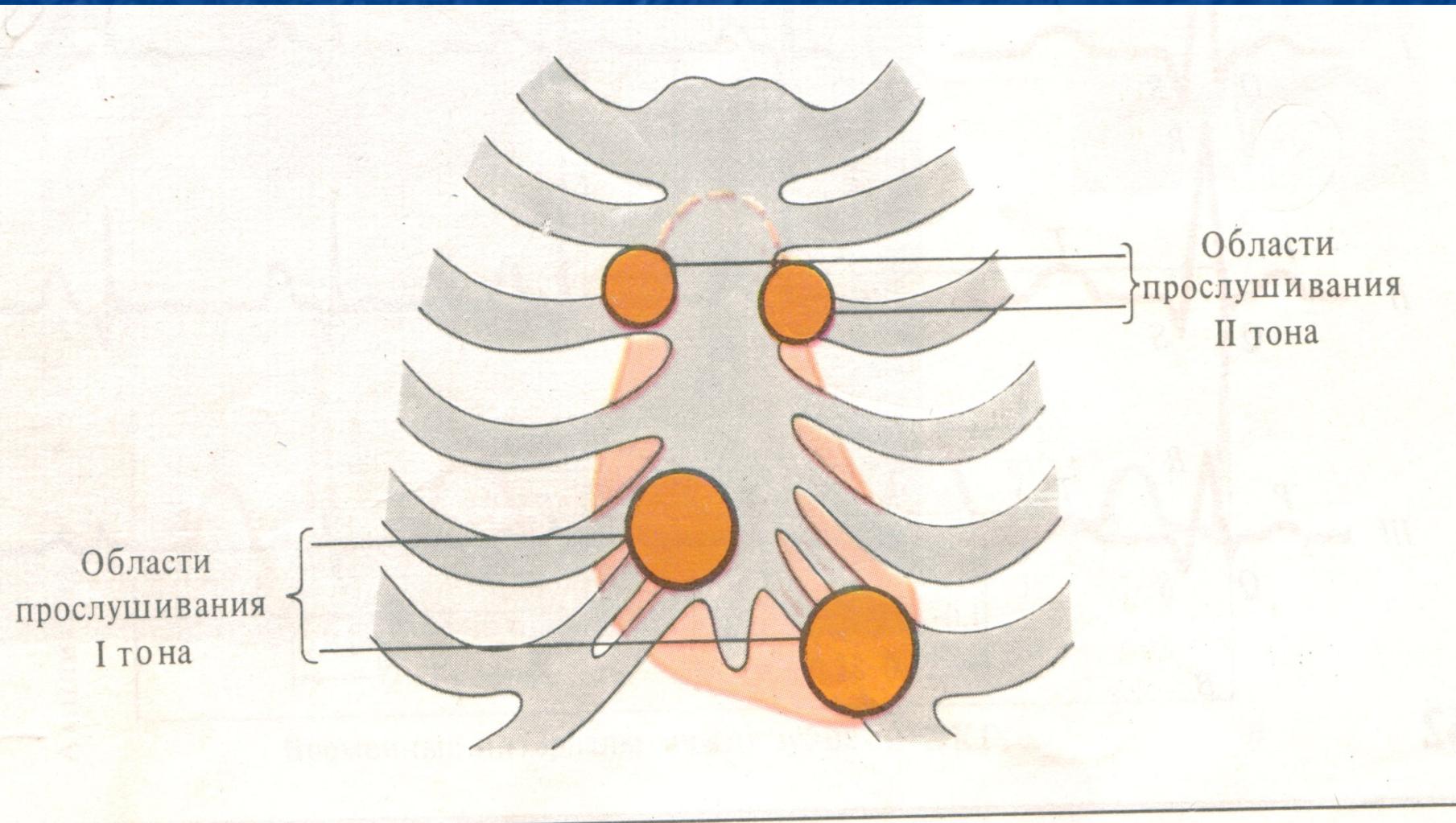
высокий

Клапаны аорты

Клапаны легочного ствола

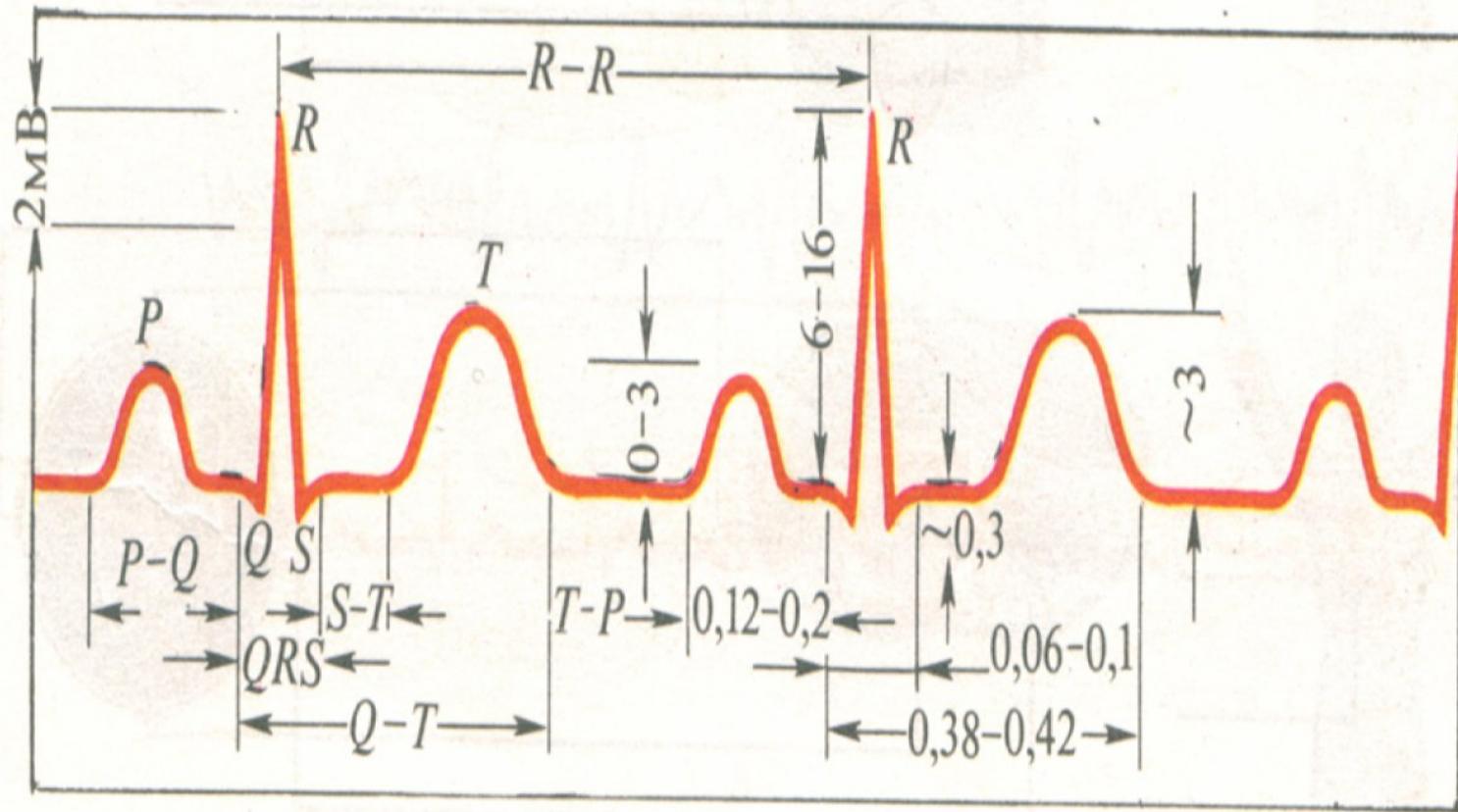
Второе межреберья слева от грудины
и справа от нее

Области прослушивания тонов



ЭКГ

Амплитуда зубцов ЭКГ, мВ



Временные интервалы между зубцами ЭКГ, с

B

Характеристика зубцов

В норме на ЭКГ здорового человека в стандартных двухполюсных отведениях зубцы **P**, **R** и **T**, как правило, **направлены вверх** (положительные зубцы), **Q** и **S** - **вниз** (отрицательные зубцы).

Самым высоким зубцом ЭКГ в норме является зубец **R**.

Характеристика зубцов

- Зубец **P** отражает процесс возбуждения в предсердиях;
- Зубцы **Q, R** и **S** отражают процесс возбуждения миокарда желудочков;
- Зубец **T** связан с восстановительными процессами в миокарде желудочков после его возбуждения.

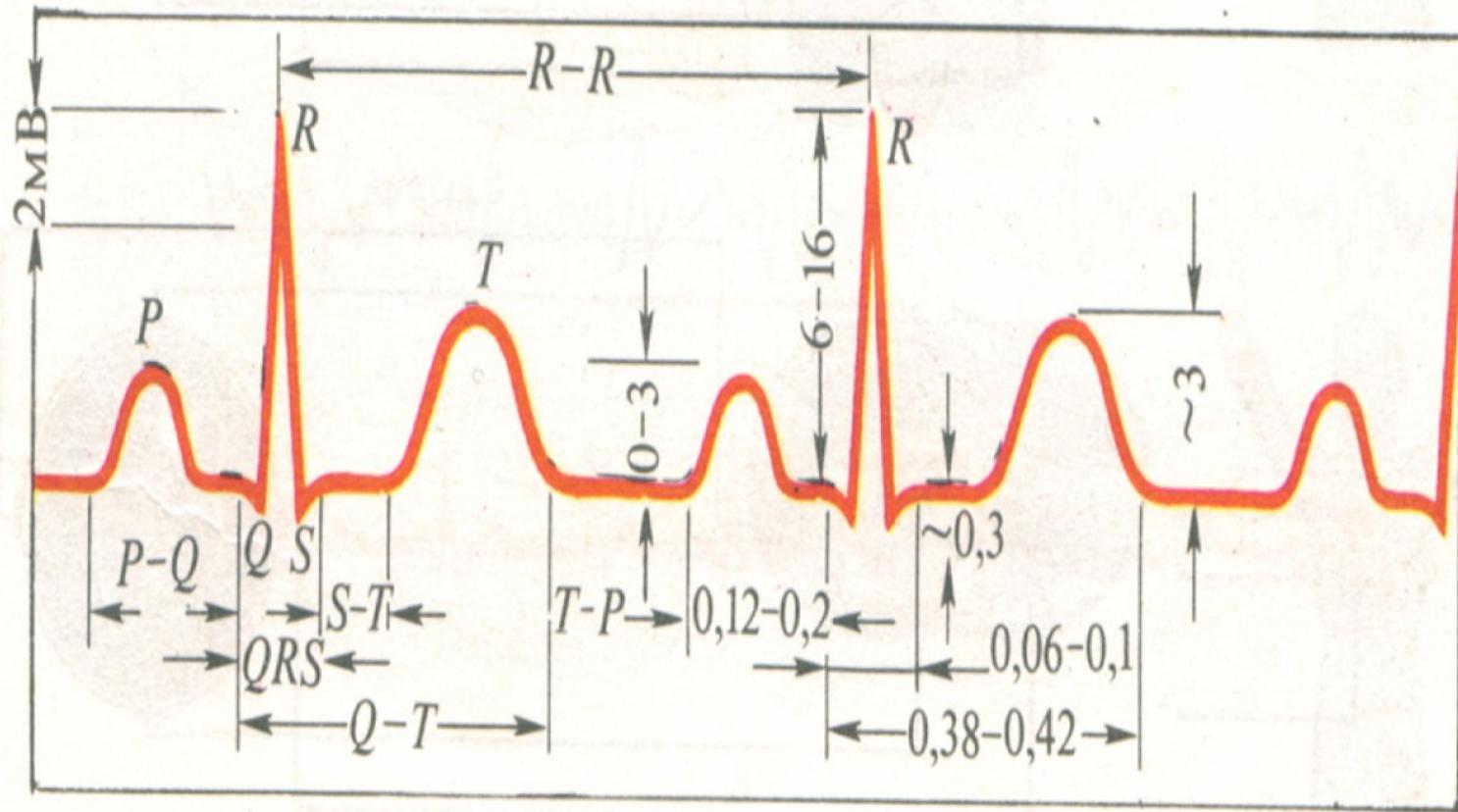
Зубец P составляет предсердную часть ЭКГ, а комплекс зубцов Q, R, S, T - желудочковую часть.

Характеристика интервалов

- Интервал **PQ** - время, в течение которого возбуждение распространяется от предсердий до желудочков;
- Интервал **QT (QRST)** соответствует деполяризации и реполяризации желудочков;
- Интервал **TP** характеризует отсутствие разности потенциалов в сердце

ЭКГ

Амплитуда зубцов ЭКГ, мВ



Временные интервалы между зубцами ЭКГ, с

Б

Законы сердечной деятельности

- Закон сердечного волокна, или закон О.Франка-Э.Старлинга, гласит, что чем больше растянуто сердечное мышечное волокно, тем сильнее оно сокращается.
- Закон сердечного ритма, или рефлекс Ф.Бейнбриджа, гласит, что при повышении кровяного давления в устьях полых вен происходит рефлекторное увеличение частоты и силы сердечных сокращений.