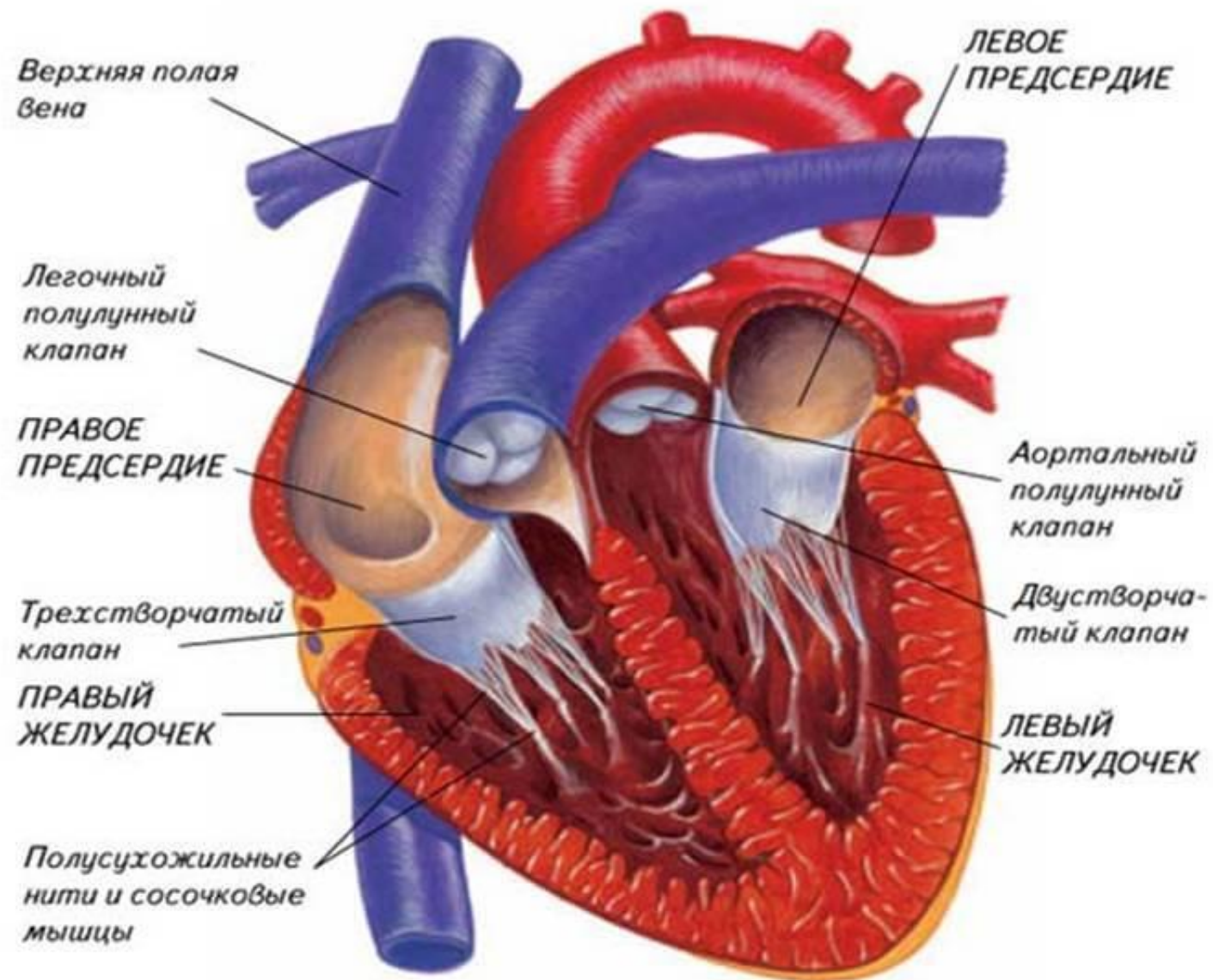
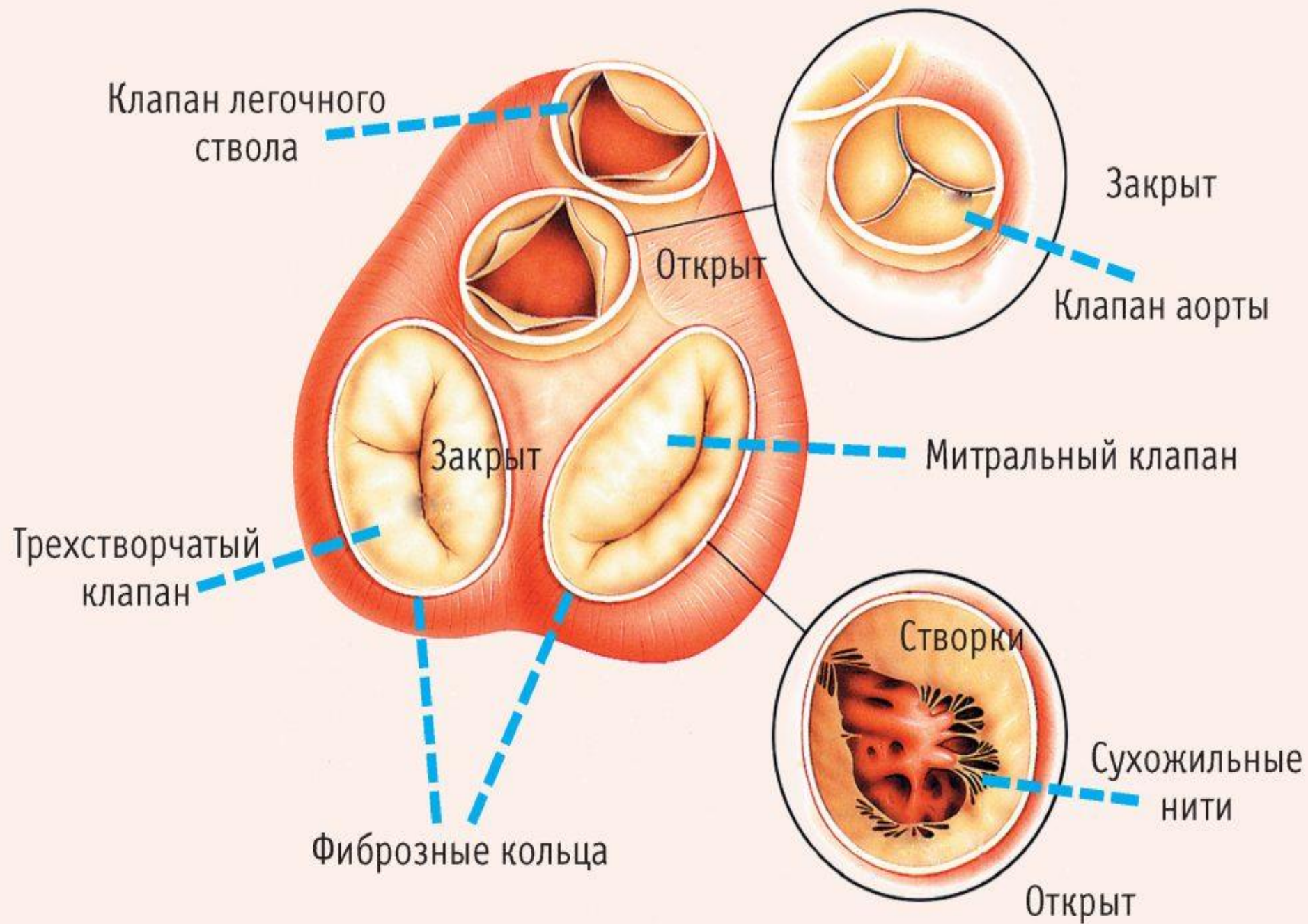


# АУСКУЛЬТАЦИЯ СЕРДЦА И ФОНОКАРДИОГРАФИЯ

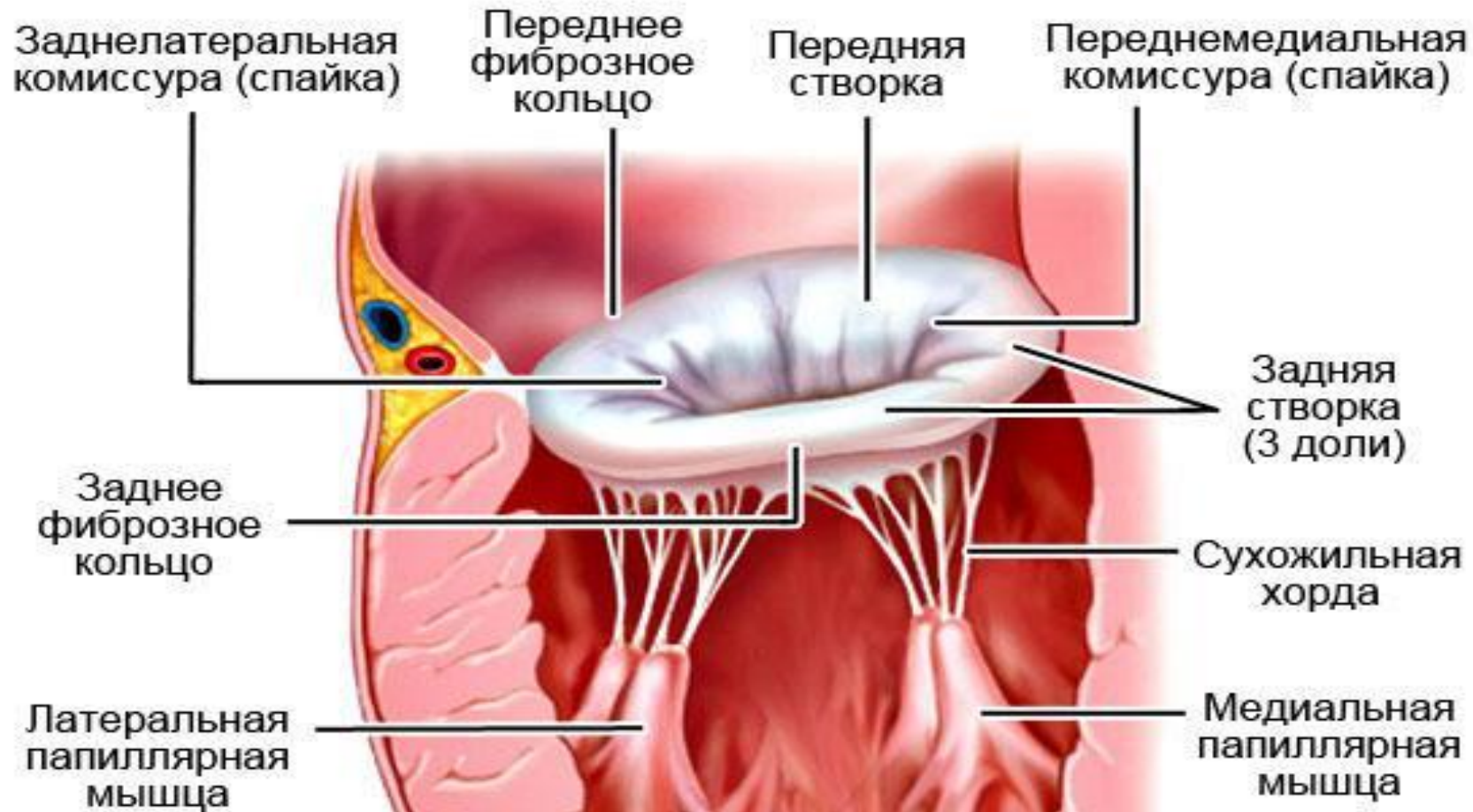
# Строение сердца

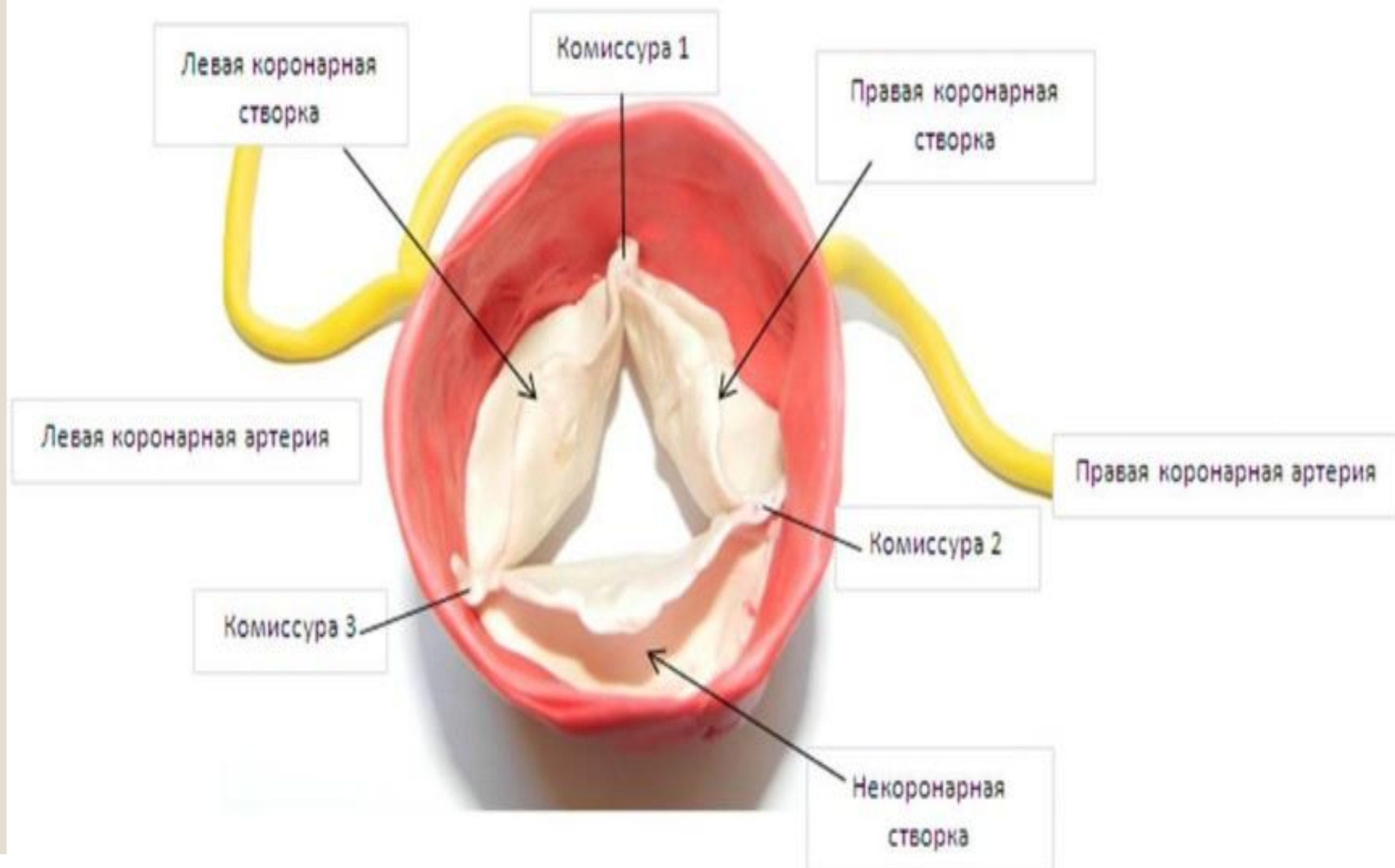




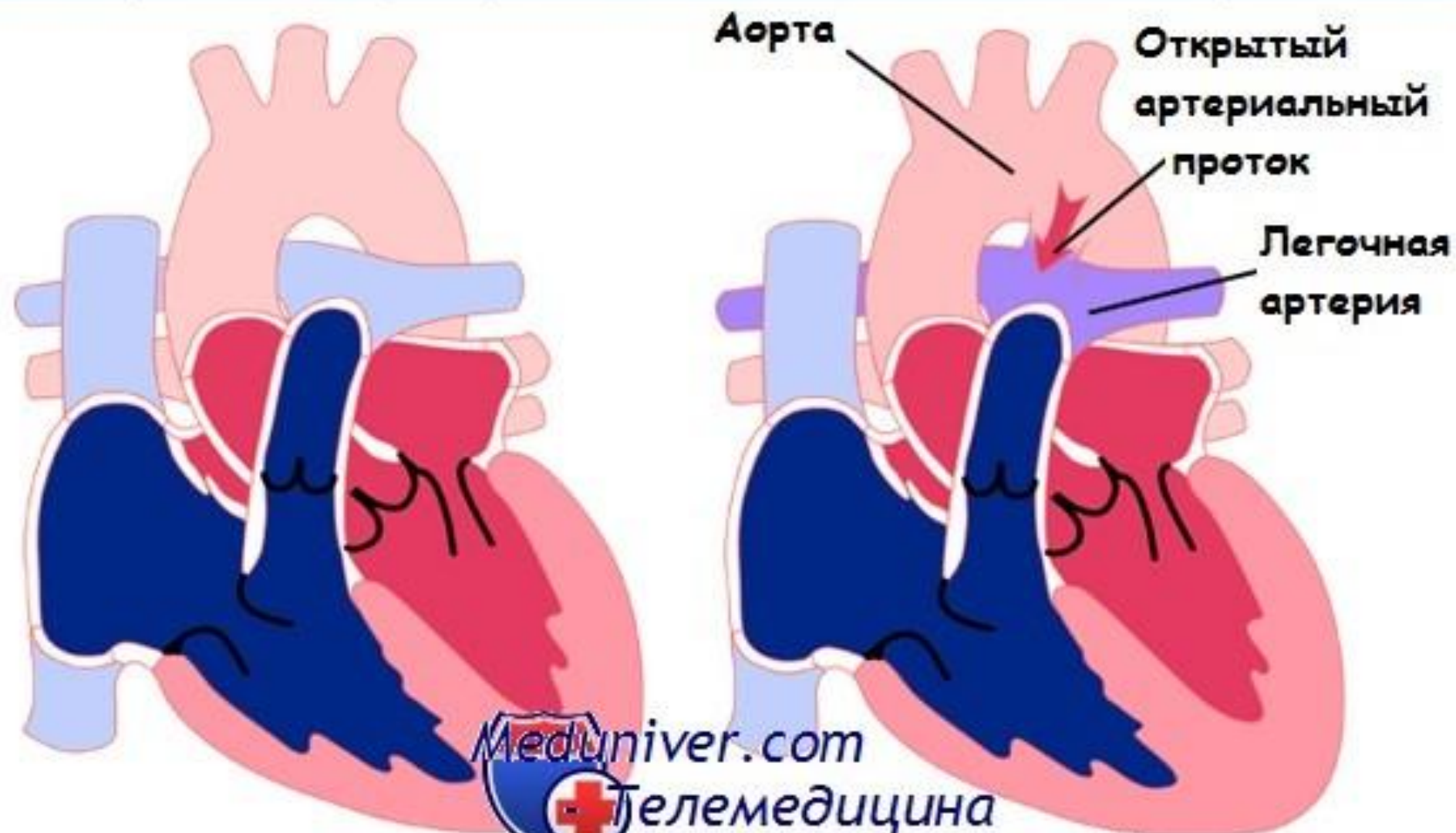


## Анатомия митрального клапана





# Открытый артериальный (боталлов) проток



Норма

Открытый  
боталлов проток



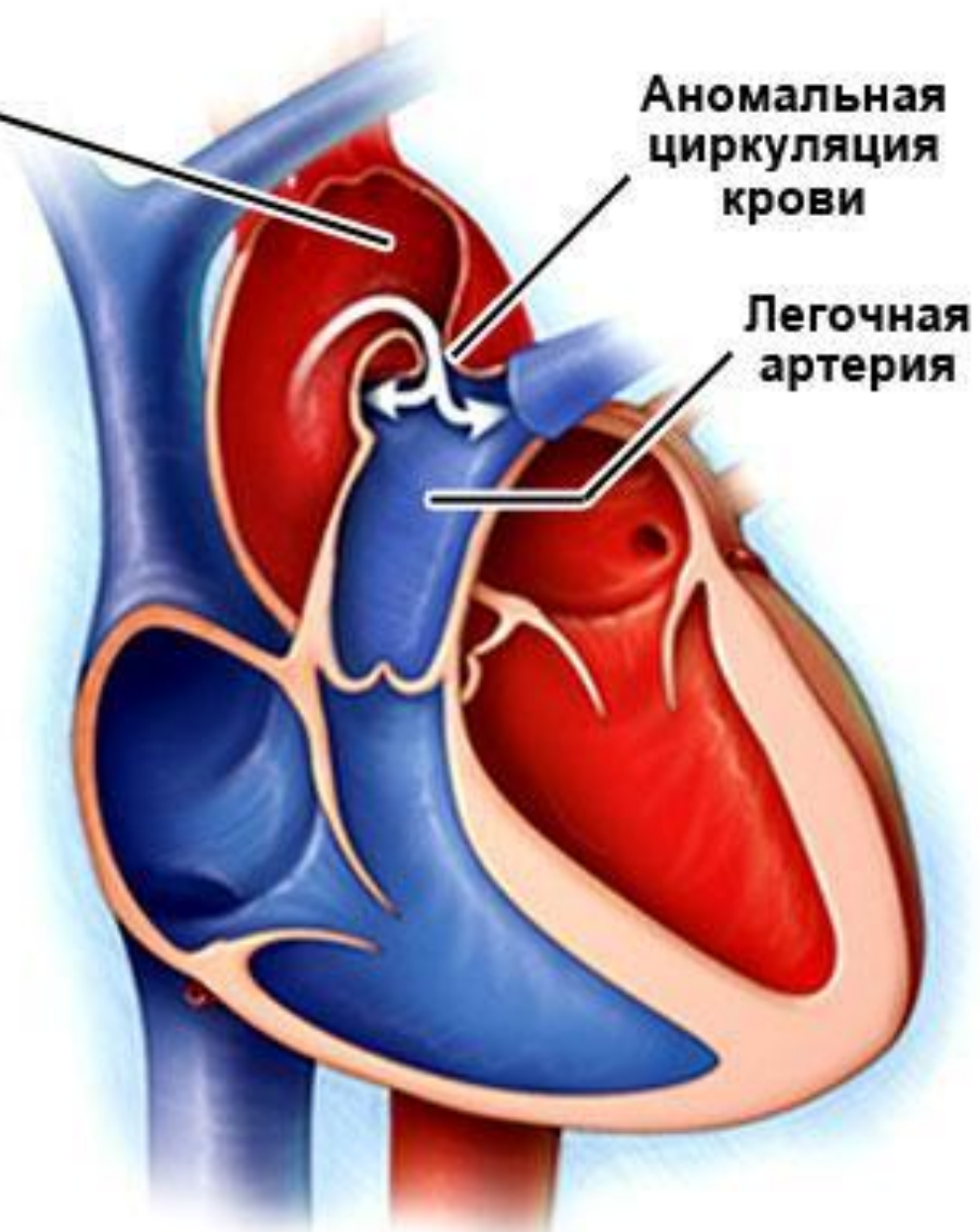
# Боталлов проток (аортальный)

- 1. Аорта соединяется со стволом легочной артерии. Так кровь матери в обход легочных сосудов попадает в большой круг кровообращения плода
- 2. Встречается **в норме у плода**. В первые часы жизни младенца, когда расправляются его легкие, и он начинает дышать самостоятельно, он должен стенозировать, а в течение первых дней – полностью оклитерироваться и превратиться в связку
- 3. Переносит венозную кровь (в норме у плода). При незаращении переносит артериальную кровь

**Здоровое сердце**



**Открытый артериальный проток**





# Аускультация

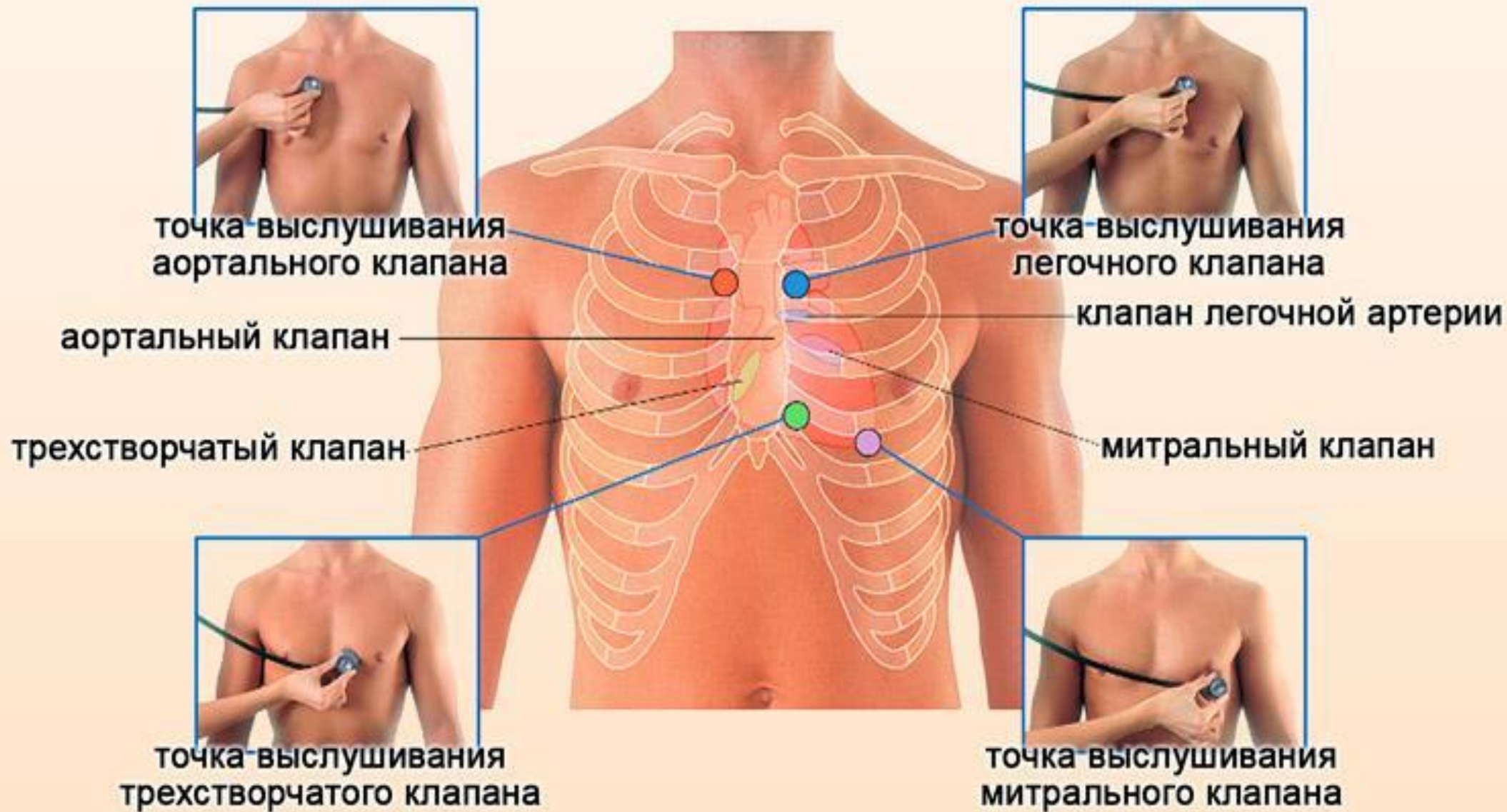
- **Аускультация** (лат. auscultatio — «выслушивание») — физический метод медицинской диагностики, заключающийся в выслушивании звуков, образующихся в процессе функционирования внутренних органов.



# Точки выслушивания клапанов сердца

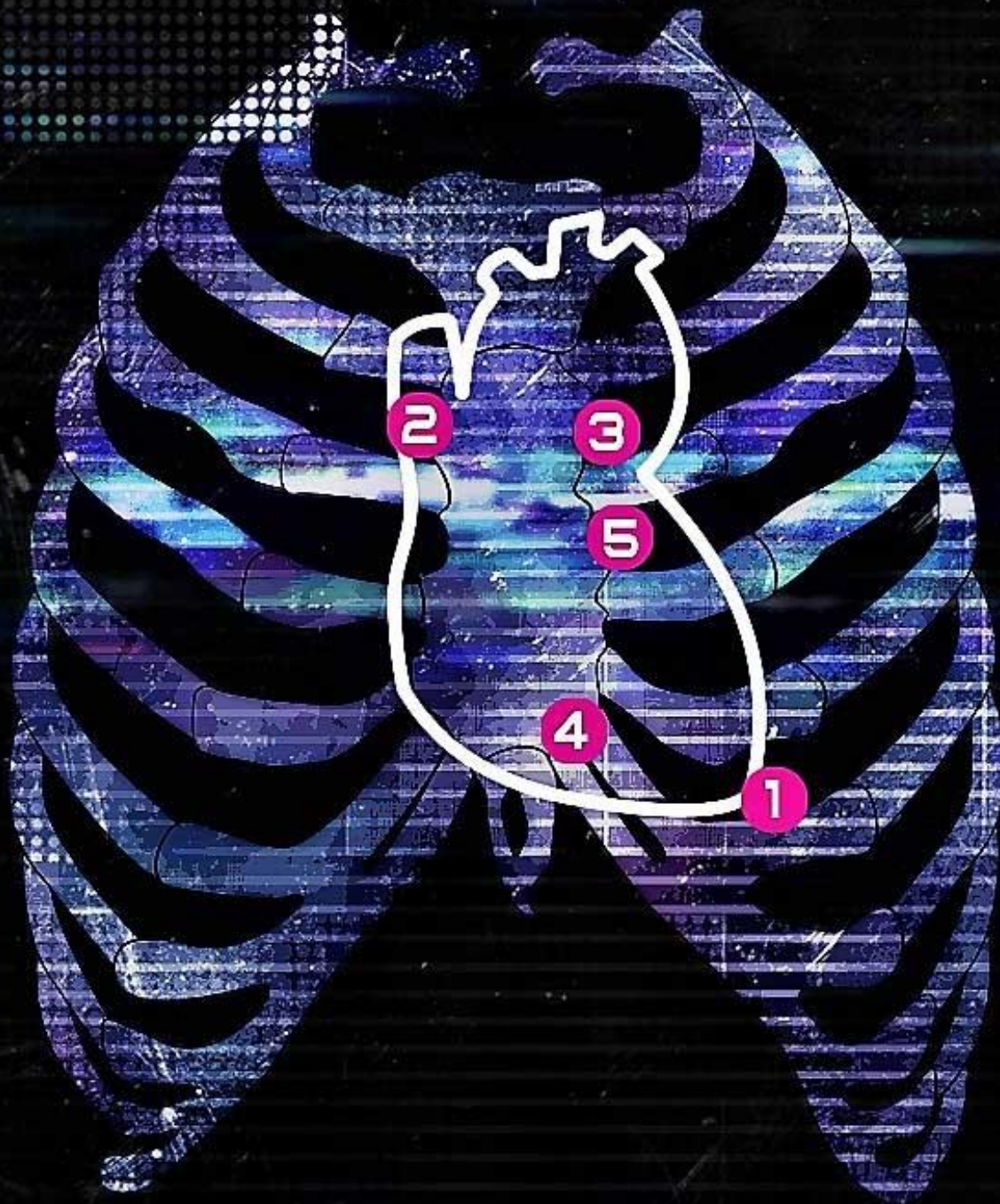
- **МИТРАЛЬНЫЙ КЛАПАН** (1 точка)— область верхушечного толчка, поскольку колебания хорошо проводятся плотной мышцей левого желудочка, и верхушка сердца во время систолы ближе всего подходит к передней грудной стенке.
- **АОРТАЛЬНЫЙ КЛАПАН** (2 точка) - второе межреберье справа у края грудины, где аорта ближе всего подходит к передней грудной стенке.
- **ЛЕГОЧНЫЙ КЛАПАН** (3 точка) - место наилучшего выслушивания совпадает с его истинной проекцией, т. е. располагается во втором межреберье слева от грудины.
- **ТРЕХСТВОРЧАТЫЙ КЛАПАН** (4 точка) - нижний конец грудины у основания мечевидного отростка грудины.
- Дополнительная точка выслушивания **АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА** (5 точка аускультации - точка Боткина-Эрба) слева от грудины в месте прикрепления III—IV ребер.

# ТОЧКИ АУСКУЛЬТАЦИИ СЕРДЦА





# ТОЧКИ АУСКУЛЬТАЦИИ СЕРДЦА



1. Точка выслушивания митрального клапана и левого атриовентрикулярного отверстия
2. Точка выслушивания клапанов аорты и устья аорты
3. Точка выслушивания клапана легочной артерии
4. Точка выслушивания трехстворчатого клапана и правого атриовентрикулярного отверстия
5. Дополнительная точка выслушивания аортальных клапанов (точка Боткина-Эрба)

ТОНЫ СЕРДЦА

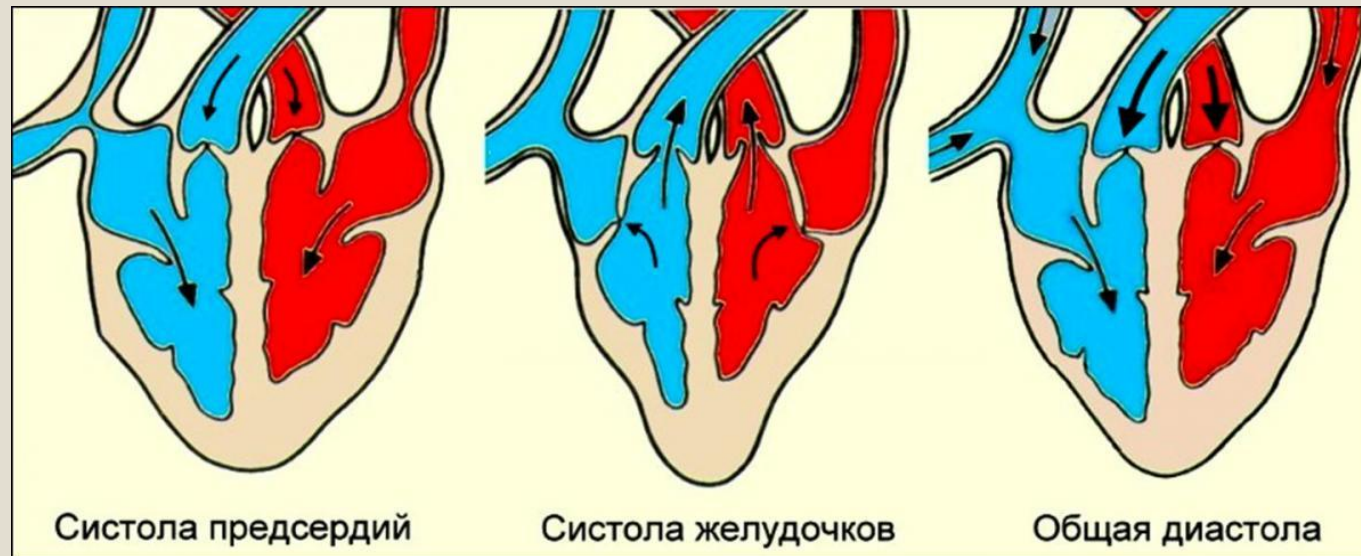
# Механизм образования I тона

- **I тон** — **систолический** - постоянный, продолжительный (0,09-0,12сек), низкий, **громкий тон, образуется во время систолы желудочков**, следует после большой паузы, совпадает с верхушечным толчком и пульсом сонных артерий; место наилучшего выслушивания — верхушка сердца (I точка аускультации), основание мечевидного отростка (IV точка аускультации).



# I тон состоит из 3-х компонентов.

- 1. **Клапанный компонент** – образован колебаниями створок створчатых клапанов при ударе крови.
- 2. **Мышечный** - обусловлен колебаниями миокарда желудочков в систолу желудочков.
- 3. **Сосудистый** - связан с колебаниями начальных отрезков аорты и легочного ствола при растяжении их кровью в период изгнания.



# Механизм образования II тона

- II тон – **диастолический** - постоянный, короткий (0,05-0,07сек), высокий, **тихий звук**, образуется **в начале диастолы желудочков**, следует после малой паузы, не совпадает с верхушечным толчком и пульсом сонных артерий; место наилучшего выслушивания – основание сердца (2 и 3 точки аускультации).

# II тон состоит из 2-х компонентов

- 1. **Клапанный компонент** - образуется за счет колебаний, возникающих в начале диастолы при ударе крови о закрытые полулунные створки клапанов аорты и легочного ствола в период расслабления.
- 2. **Сосудистый компонент** - связан с колебаниями начальных отрезков аорты и легочного ствола при передаче колебаний с клапанов аорты и легочного ствола.





# Механизм образования III и IV тонов сердца

- **III тон – протодиастолический тон** – обусловлен колебаниями стенок желудочков, появляющимися при быстром, пассивном их наполнении кровью во время диастолы сердца, возникает через 0,12 – 0,2 секунды после II тона. Нередко аускультативно он воспринимается как " эхо " II тона. III тон имеет низкую частоту колебаний, тихий, глухой, часто непостоянный тон.
- **IV тон – пресистолический** - обусловлен колебаниями, появляющимися при медленном наполнении желудочков кровью во время систолы предсердий, возникает в конце диастолы (в пресистоле). IV тон - глухой, короткий. Наличие IV тона на слух воспринимается как раздвоение I тона с ударением на 2 звуке

# Характеристикатонов сердца при выслушивании

- При выслушивании верхушки сердца (1-я точка аускультации) и основания мечевидного отростка (4-я точка аускультации) здорового человека – I тон более громкий, чем II тон

В 1-й точке аускультации у детей и у молодых худощавых субъектов, кроме I и II тонов, могут выслушиваться III и IV тоны

- При аускультации основания сердца - клапана аорты (2-я точка аускультации) и легочной артерии (3-я точка аускультации) у здорового человека выслушивается два тона: I и II тоны, но II тон здесь более громкий.

- У здорового человека при выслушивании V точки оба тона слышатся примерно одинаково.

# Шумы сердца

## Систолический

обусловлен наличием препятствия на пути крови во время систолы

1. Стеноз аортального или легочного клапана (систолический шум изгнания)
2. Недостаточность митрального или трехстворчатого клапанов (систолический шум регургитации)

## Диастолический

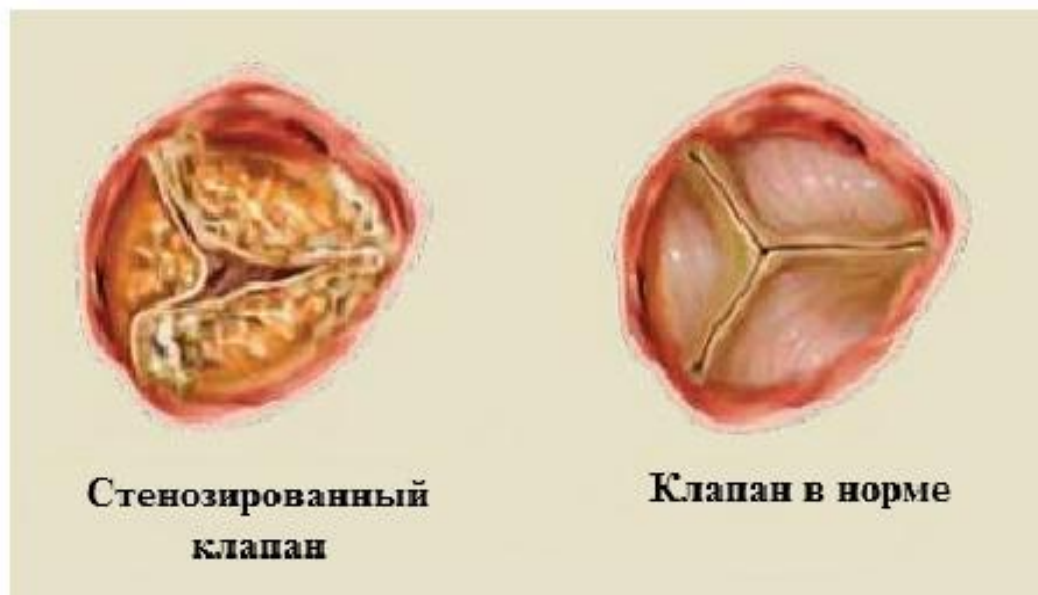
обусловлен наличием препятствия на пути крови во время диастолы

1. Стеноз митрального или трехстворчатого клапана
2. Недостаточность аортального или легочного клапана

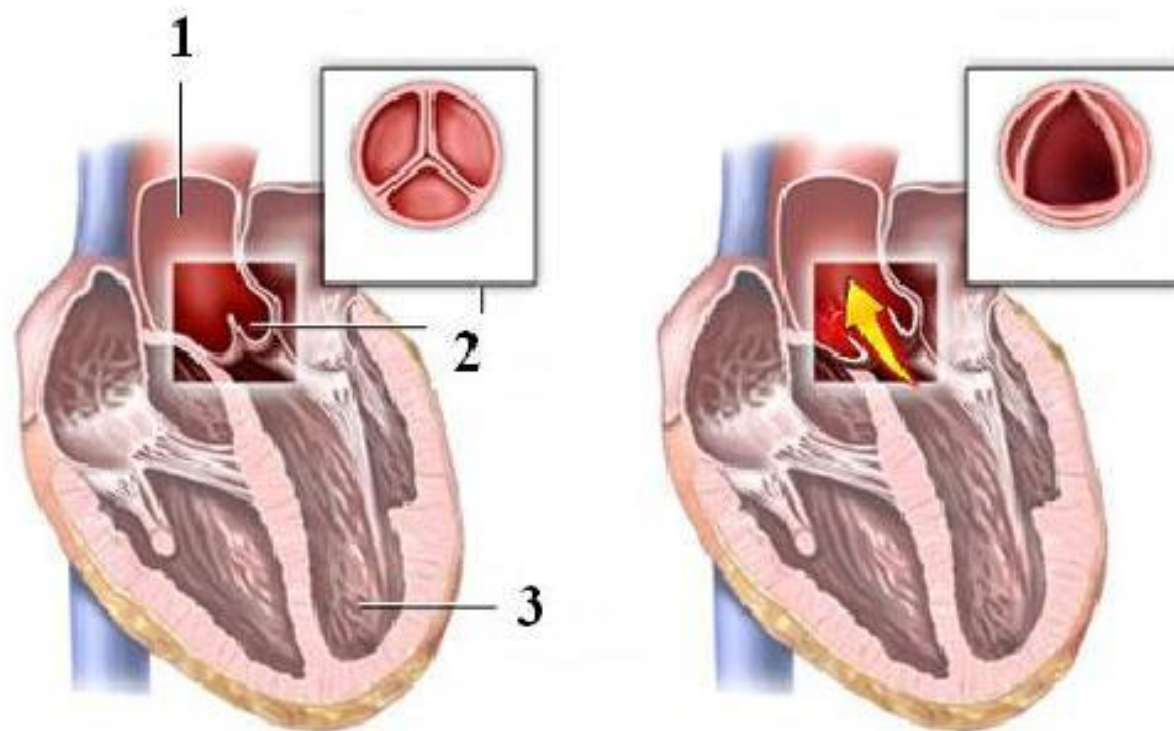


# СТЕНОЗ И НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КЛАПАНОВ СЕРДЦА

**Стеноз клапана** – это сужение отверстия за счет сращивания створок клапана, препятствующее нормальному току крови из одной камеры в другую по направлению движения крови.



- **Недостаточность клапана** – патологическое состояние, при котором створки клапана не закрывают полностью и через отверстие возникает обратный ток крови



## СТЕНОЗ КЛАПАНОВ СЕРДЦА

Стеноз сердечных клапанов замедляет движение крови из-за недостаточного их раскрытия.



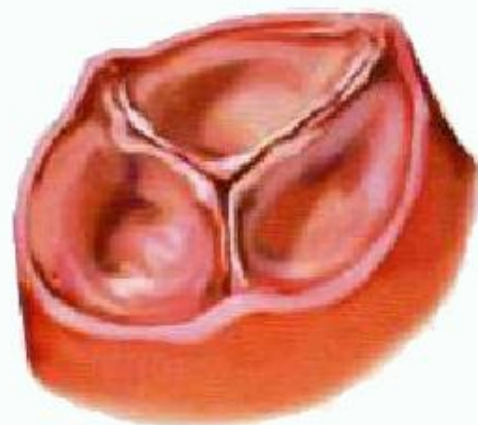
**Здоровый, полностью раскрытый клапан**  
Когда клапан открывается, чтобы пропустить поток крови, его края загибаются.



**Стеноз клапана**  
Утолщение краев клапана приводит к недостаточному раскрытию, что замедляет движение крови.

## КЛАПАННАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Вследствие нарушений плотности сердечного клапана он не закрывается полностью, из-за чего часть крови возвращается обратно.



**Здоровый клапан в закрытом состоянии**  
Края клапана, тонкие и эластичные, герметично закрывают отверстие.



**Недостаточность клапана**  
Края клапана не сходятся полностью, что вызывает просачивание крови.

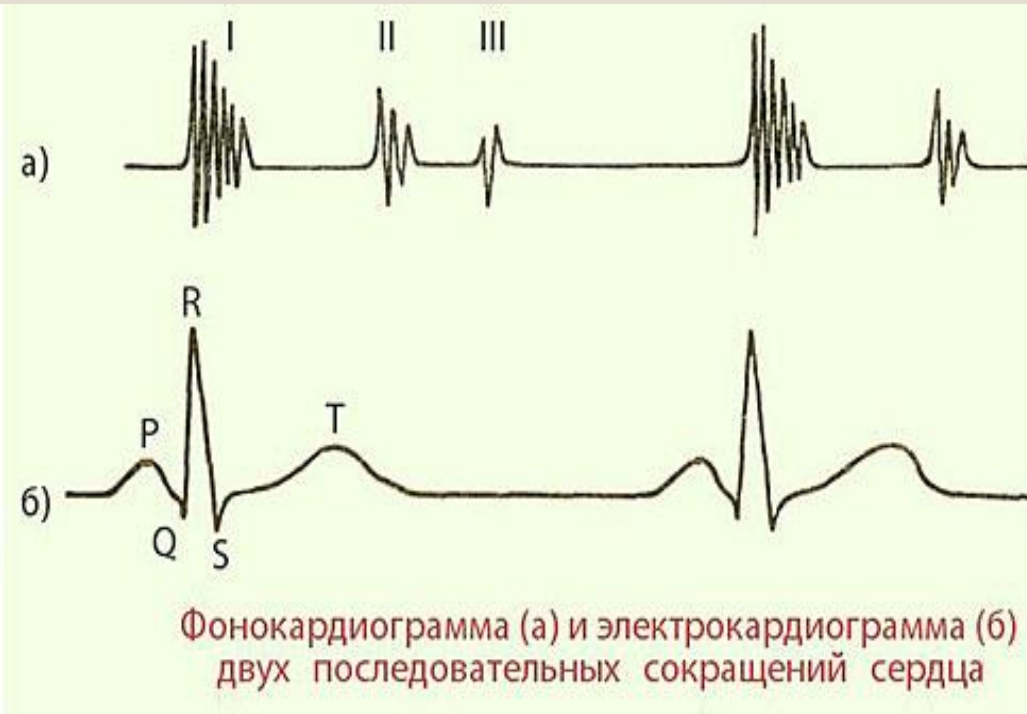


# Фонокардиография (ФКГ)

- ФКГ - это графический метод регистрации звуков сердца, фонокардиограмма – изображение звуков сердца в виде осцилляции (колебаний), записанных на ленте.



Фонокардиограф



Фонокардиограмма (а) и электрокардиограмма (б)  
двух последовательных сокращений сердца

## Фонокардиография

Аппарат для измерения  
сердечных шумов

Результат фонограммы

Датчик



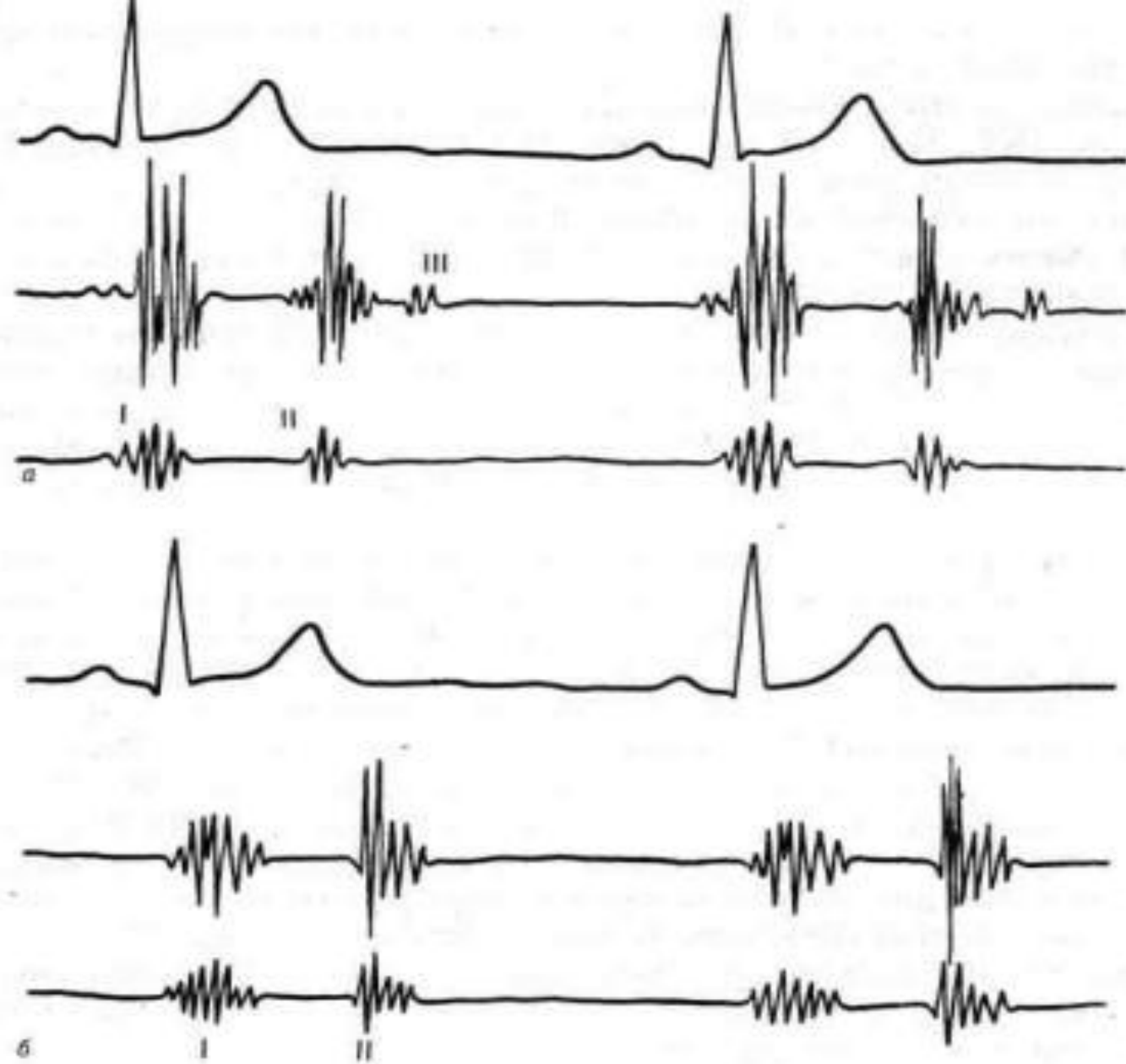
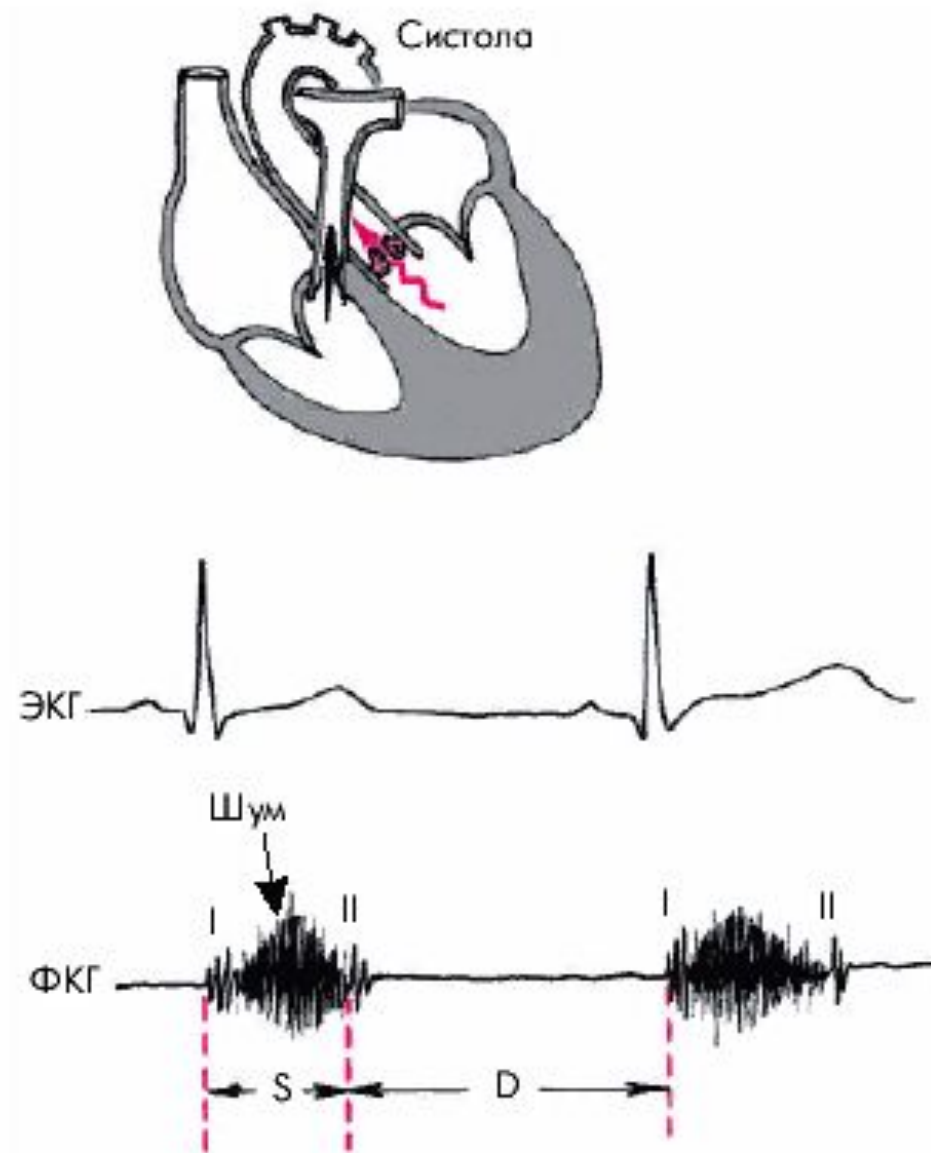


Рис. 61. Нормальная ФКГ, зарегистрирована в 2 точках:  
*а*—у верхушки сердца; *б*—у основания сердца. Римскими цифрами обозначены тоны сердца.

# Аортальный стеноз



Рис. 8,47. Изменения ФКГ при стенозе устья аорты (второе межреберье справа): ослабление I и II тонов, высокоамплитудный систолический шум ромбовидного характера, занимающий всю систолу. S - систола, D - диастола. Вверху показан основной механизм возникновения шума (турбулентный ток крови)



**Систолический шум** лучше  
выслушивается во втором  
межреберье справа  
у края грудины

Шум проводится на  
сосуды шеи.

Систолический шум  
аортального стеноза  
продолжительный, имеет  
своеобразную  
ромбовидную форму.

Шум может занимать всю  
систолу, не сливаясь ни с I  
тоном, ни со II тоном. По  
характеру - интерсивный

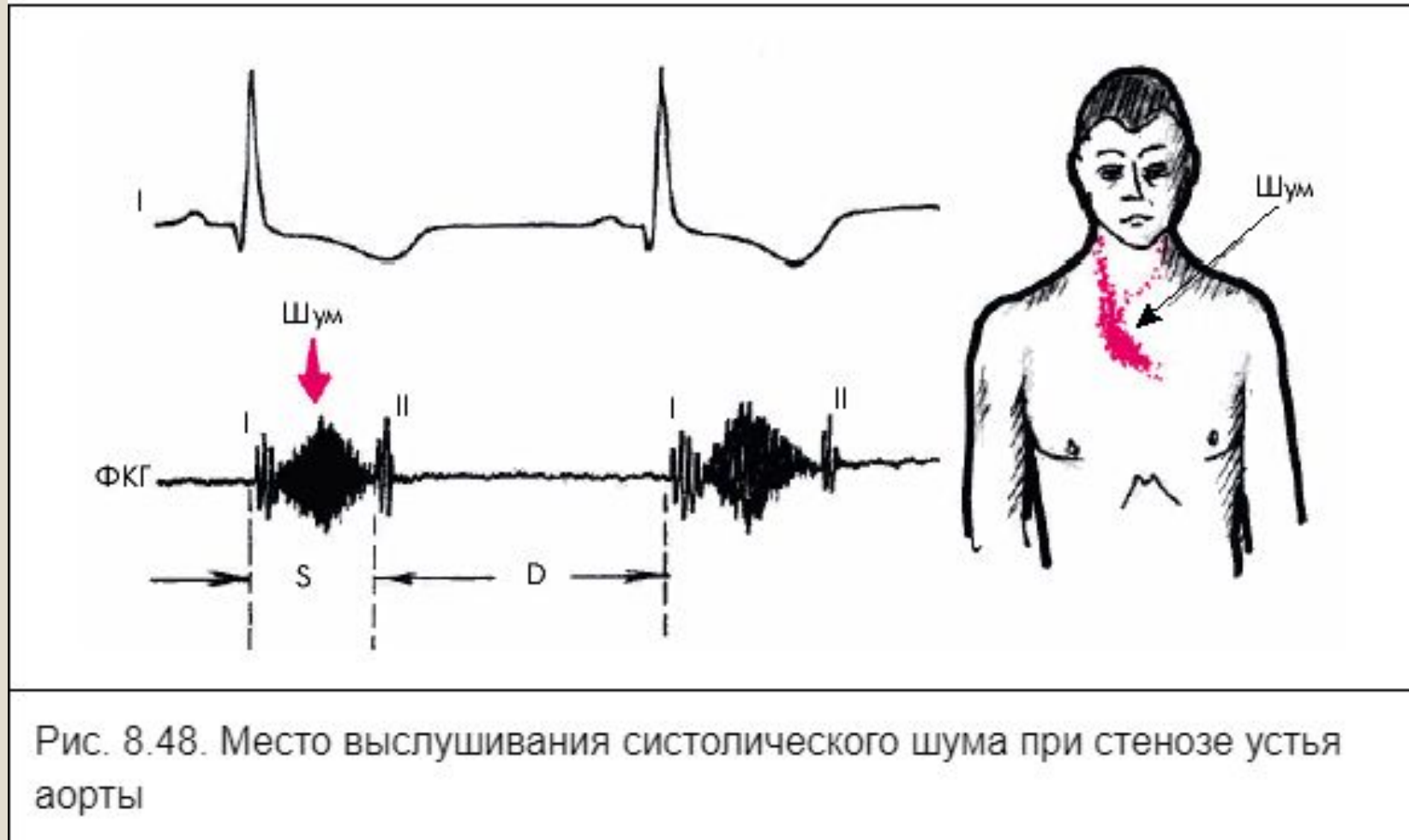
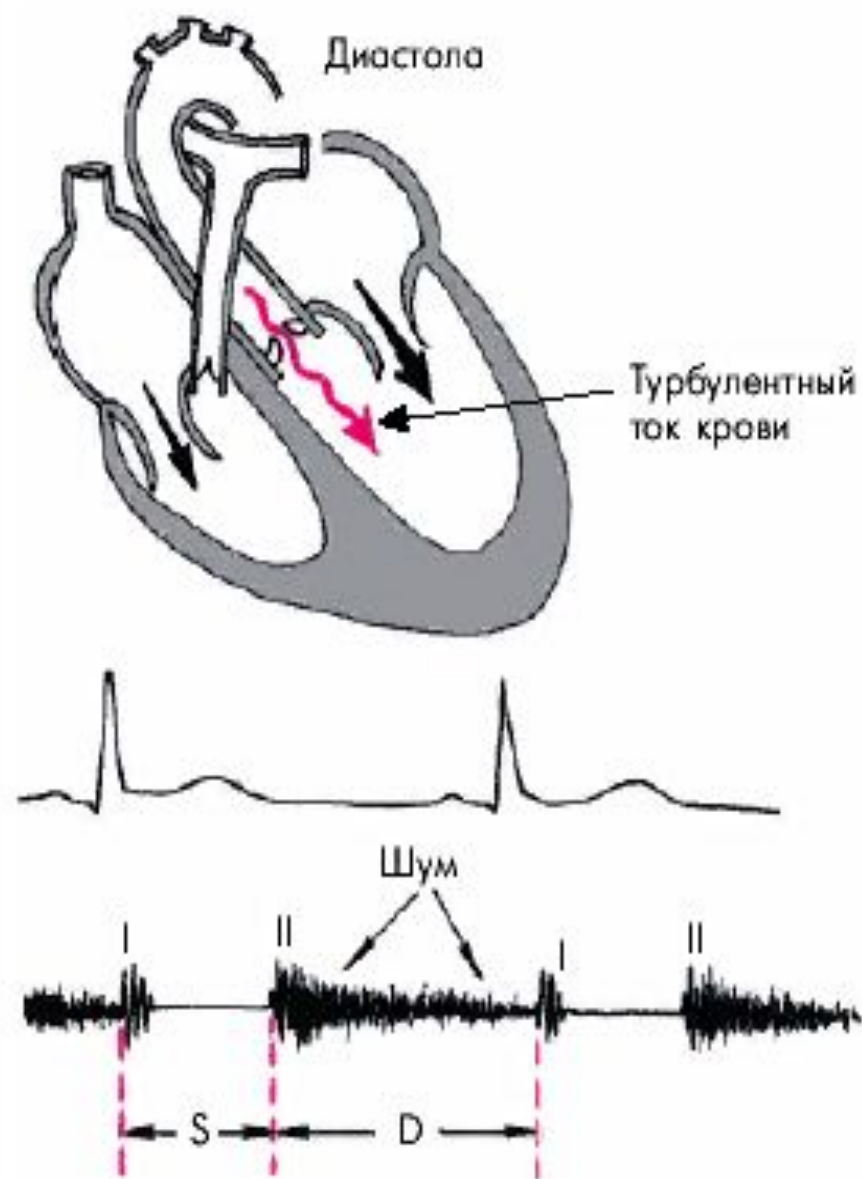


Рис. 8.48. Место выслушивания систолического шума при стенозе устья аорты

# Аортальная недостаточность

Рис. 8.59. Изменения ФКГ при недостаточности клапана аорты: ослабление I и II тонов, диастолический шум, возникающий сразу после II тона, имеет убывающий характер и занимает всю диастолу (голодиастолический)





## Диастолический шум

на аорте является наиболее характерным аускультативным признаком аортальной недостаточности. Шум лучше всего выслушивается во II межреберье справа от грудины и в III–IV межреберье у левого края грудины и проводится на верхушку сердца. По характеру – мягкий, дующий

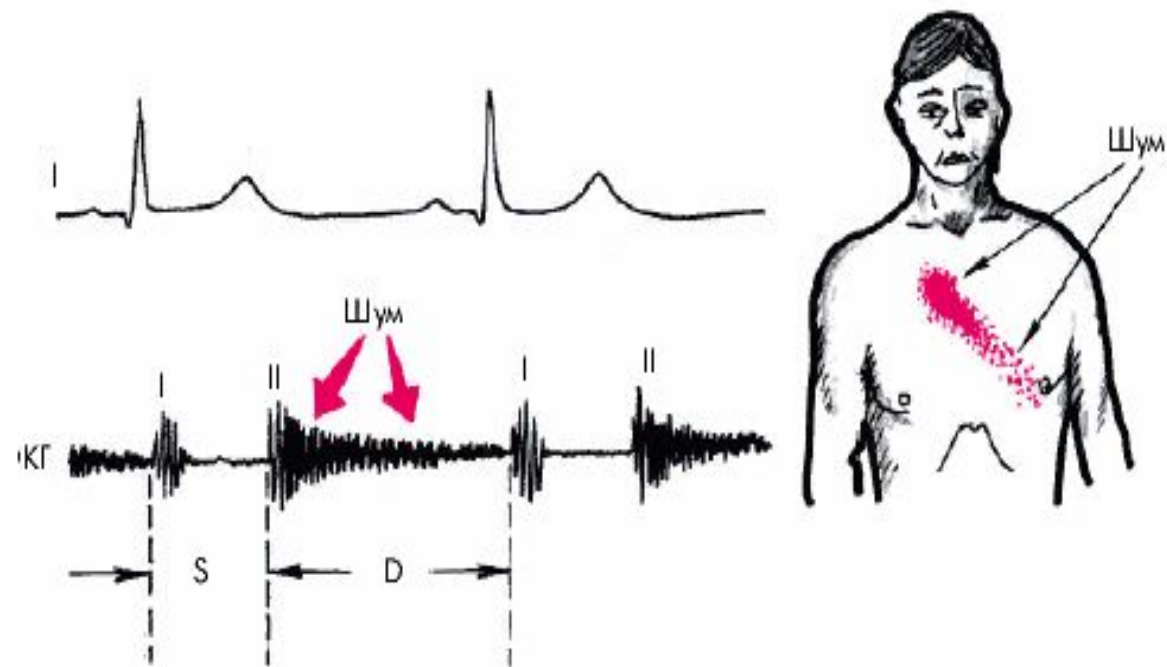
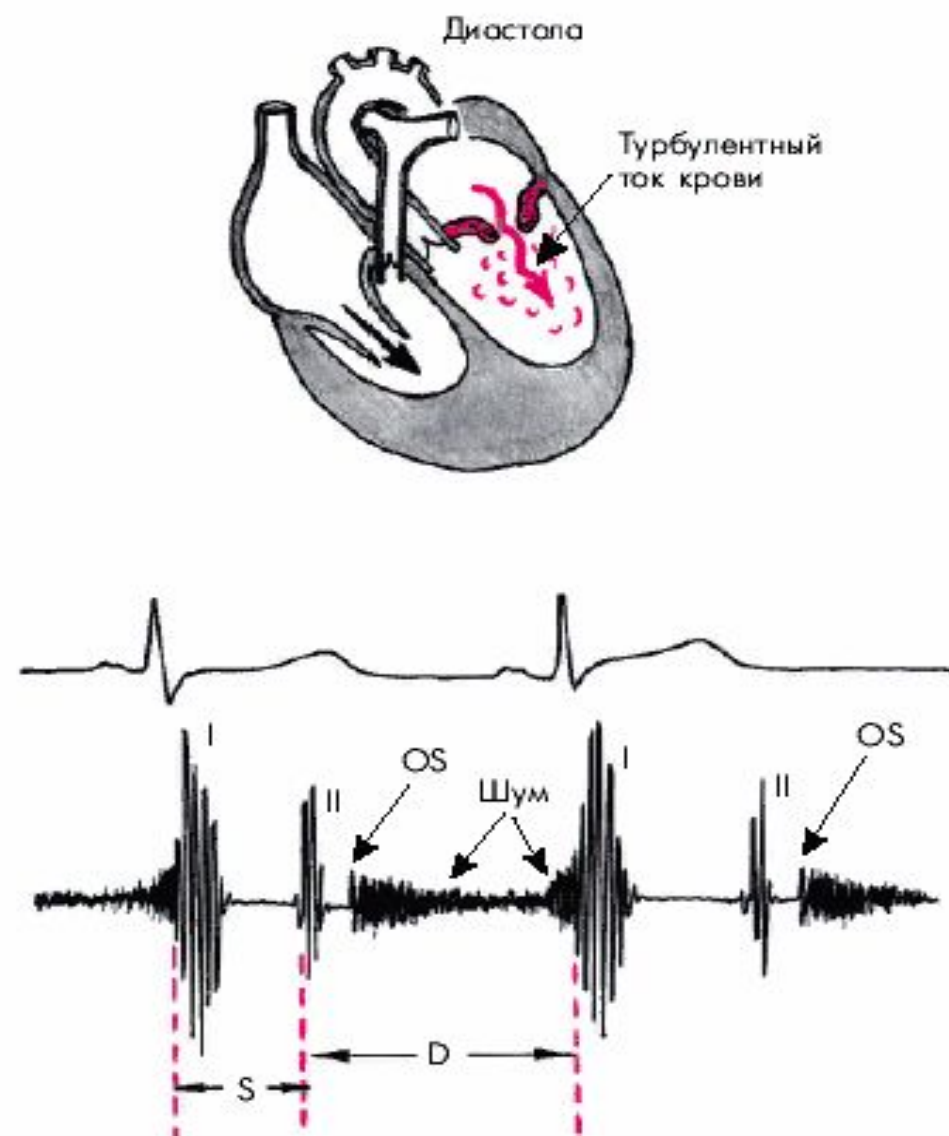


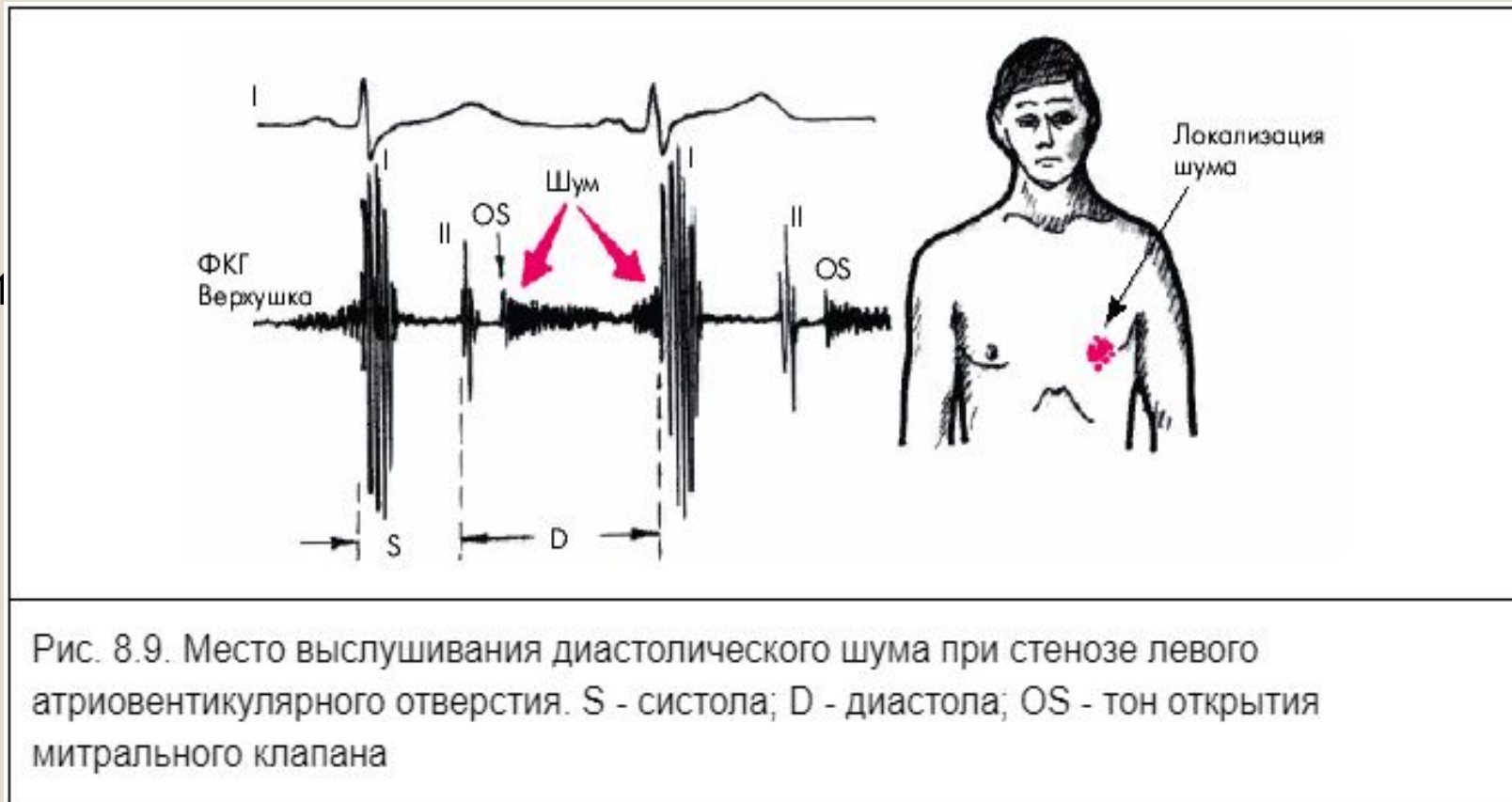
Рис. 8.60. Место выслушивания диастолического шума у больного с аортальной недостаточностью

# Митральный стеноз

Рис. 8.7. Изменения ФКГ при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия (верхушка сердца): усиление I тона, диастолический шум, возникающий после щелчка открытия митрального клапана (OS), имеет убывающий характер. Пресистолическое усиление шума связано с ускорением кровотока на ЛП в ЛЖ во время систолы предсердия



- **Диастолический шум на верхушке**—начинается после тона (щелчка) открытия митрального клапана (OS). Он носит убывающий характер.
- Диастолический шум при митральном стенозе лучше выслушивается на верхушке сердца в горизонтальном положении больного, особенно в положении на левом боку.
- Шум, как правило, никуда не проводится.





# Митральная недостаточность

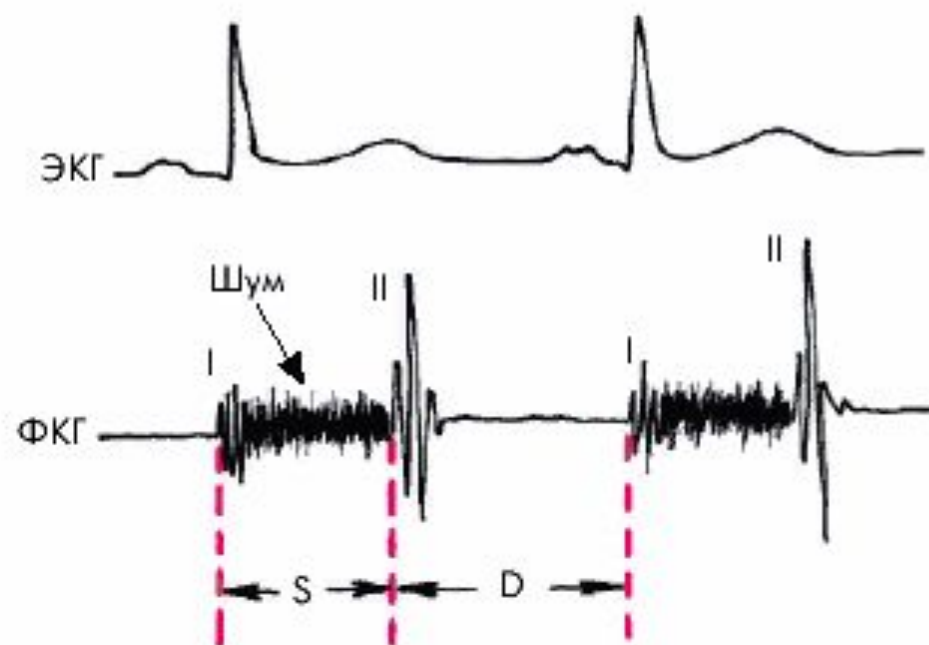
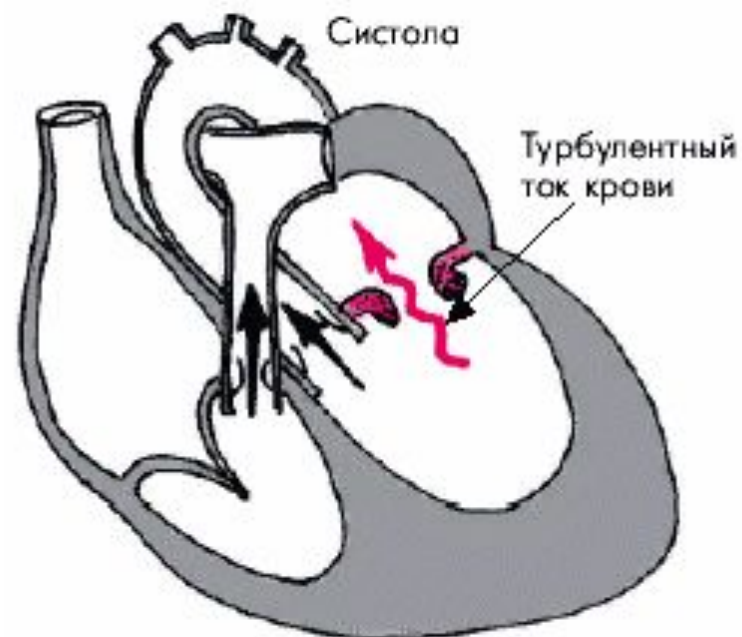


Рис. 8.35. Изменения ФКГ при недостаточности митрального клапана (верхушка сердца): ослабление I тона, систолический шум лентовидного характера, занимающий всю систолу.

S — систола; D — диастола. Слева показан основной механизм возникновения шума (турбулентный ток крови)

**Систолический шум** на верхушке —возникает в результате турбулентного тока крови из ЛЖ в ЛП во время периода изгнания.

Следует непосредственно за I тоном или сливается с ним. Он имеет лентовидную или веретенообразную форму, занимая 2/3 или всю систолу.

Шум выслушивается на верхушке и проводится в левую подмышечную область. Тембр систолического шума зависит от деформации анатомических структур на пути обратного кровотока.

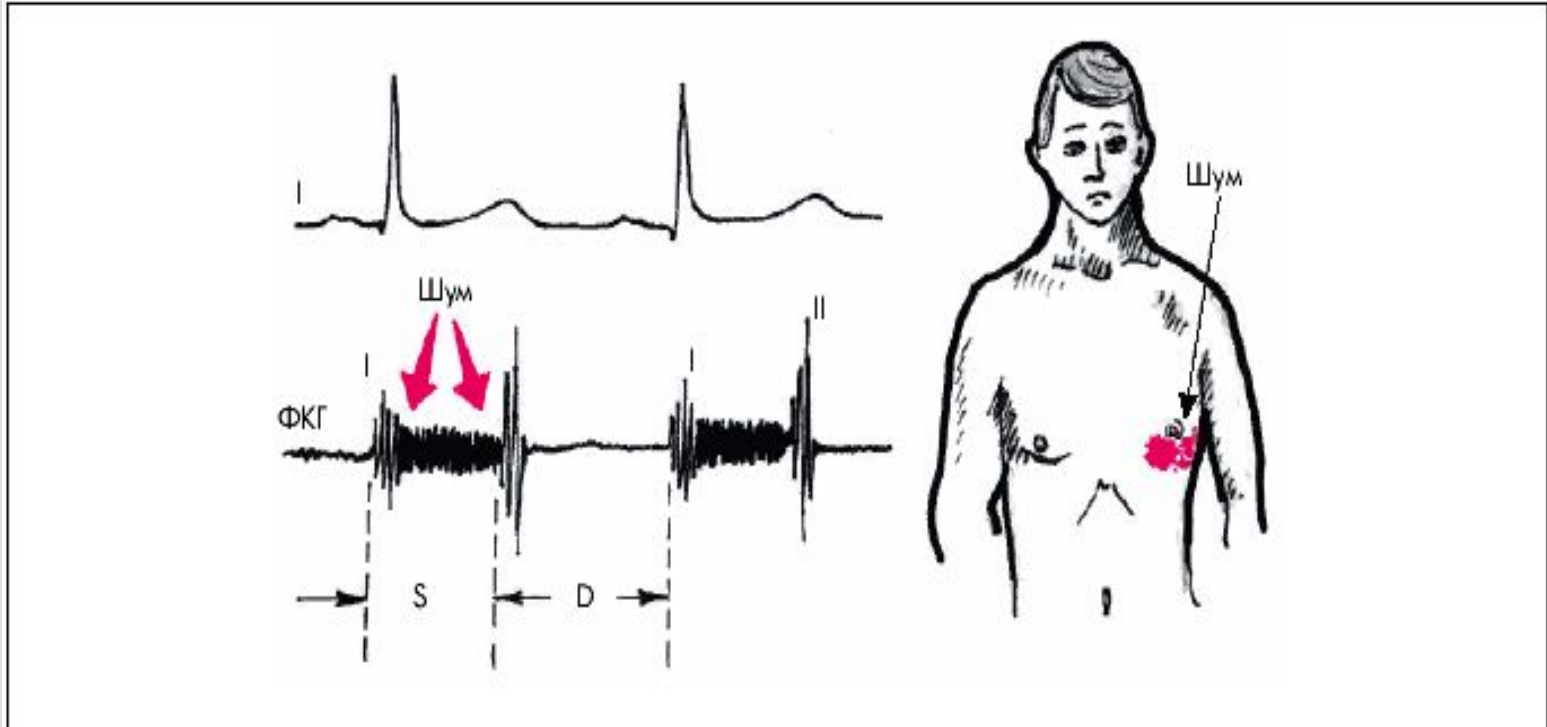


Рис. 8.36. Место выслушивания и проведение систолического шума при недостаточности митрального клапана

