

Лекция 10.

**Аускультация сердца. Механизмы образования тонов. Точки аускультации. Расщепление, раздвоение и добавочные тоны. Диагностическое значение.**

Аускультация сердца. Механизмы образования тонов. Точки аускультации. Расщепление, раздвоение и добавочные тоны. Диагностическое значение.

**Цель лекции: усвоить способы проведения аускультации сердца и оценить диагностическое значение изменений громкости сердечных тонов в норме и патологии, различать основные аускультативные параметры тонов сердца и на фонокардиограмме.**

**Аускультация сердца. Механизмы образования тонов. Точки аускультации. Расщепление, раздвоение и добавочные тоны. Диагностическое значение.**

**План лекции:**

- 1. Способы аускультации сердца.**
- 2. Механизмы возникновения звуковых феноменов в сердце.**
- 3. Тоны сердца.**
- 4. Точки аускультации сердца.**
- 5. Изменение громкости тонов сердца.**
- 6. Расщепление, раздвоение и добавочные тоны.**



## Аускультация сердца

Периодические движения, происходящие в работающем сердце, сопровождаются напряжением и колебаниями отдельных его частей. Эти колебания, будучи проведенными через грудную стенку к уху исследующего, улавливаются в виде звуков. Выслушивание этих звуков возможно как при непосредственном прикладывании уха к грудной стенке, так и при помощи стетоскопа (фонендоскопа).



## Методика аускультации сердца

### ПОСРЕДСТВЕННАЯ (стетоскопом, фонендоскопом)

- ❖ Использование фонендоскопа вызывает резонанс, усиление, но искажение звука.
- ❖ При аускультации стетоскопом и фонендоскопом различная степень фильтрации звуковых составляющих, особенно низких частот:
  - чем короче стетоскоп, тем больше он подавляет низкие частоты, лучше выслушиваются высокие частоты.
  - чем больше прижатие стетоскопа, тем большее влияние звукообразования «кожной мембраны», которое подавляет низкие частоты и выделяет высокочастотные составляющиеПоэтому стетоскопом лучше выслушивается высокочастотный шум при аортальной недостаточности (протодиастолический).
- ❖ Мембраны в фонендоскопах практически не дают ослабления низкочастотных составляющих.



## Методика аускультации сердца

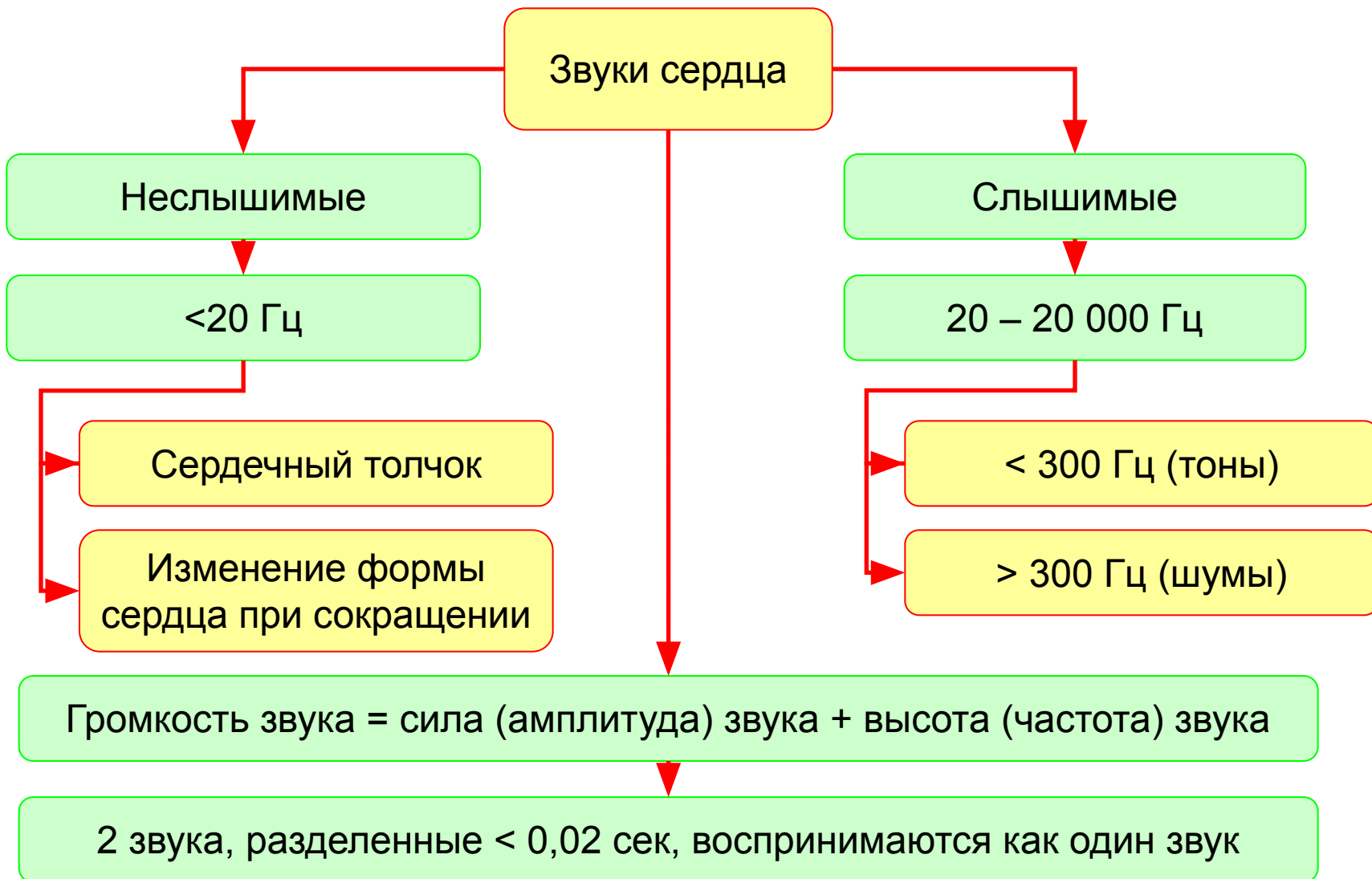
### НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ

(В.П.Образцов, Н.Д.Стражеско, М.М.Губергриц)

- ❖ Выслушивание низкочастотных звуков, например «ритм галопа»



## Звуки сердца





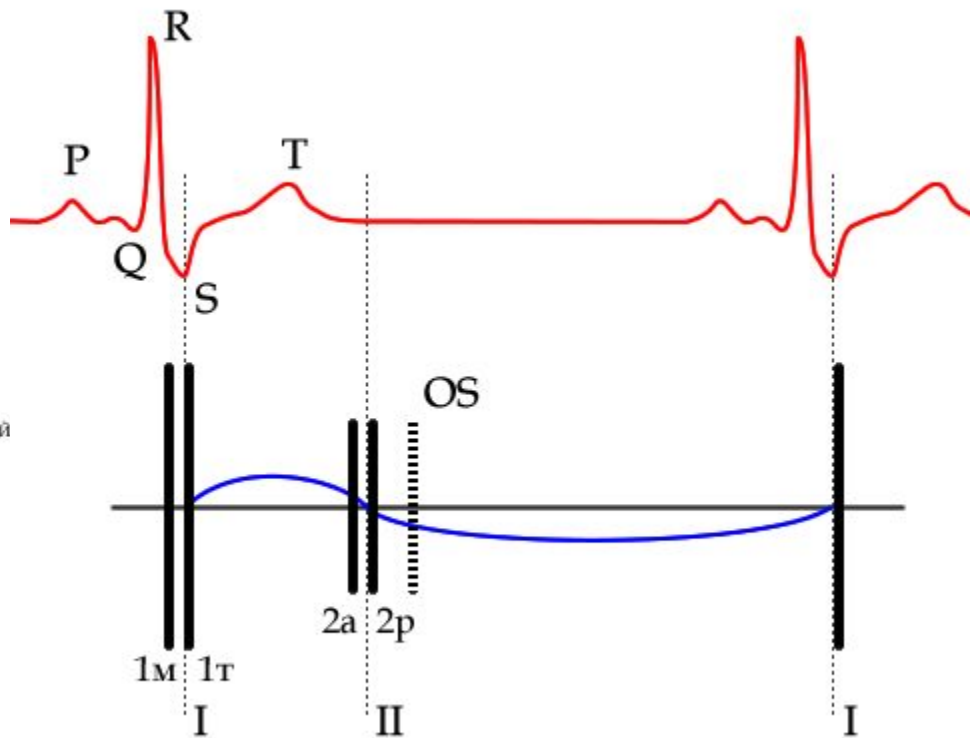
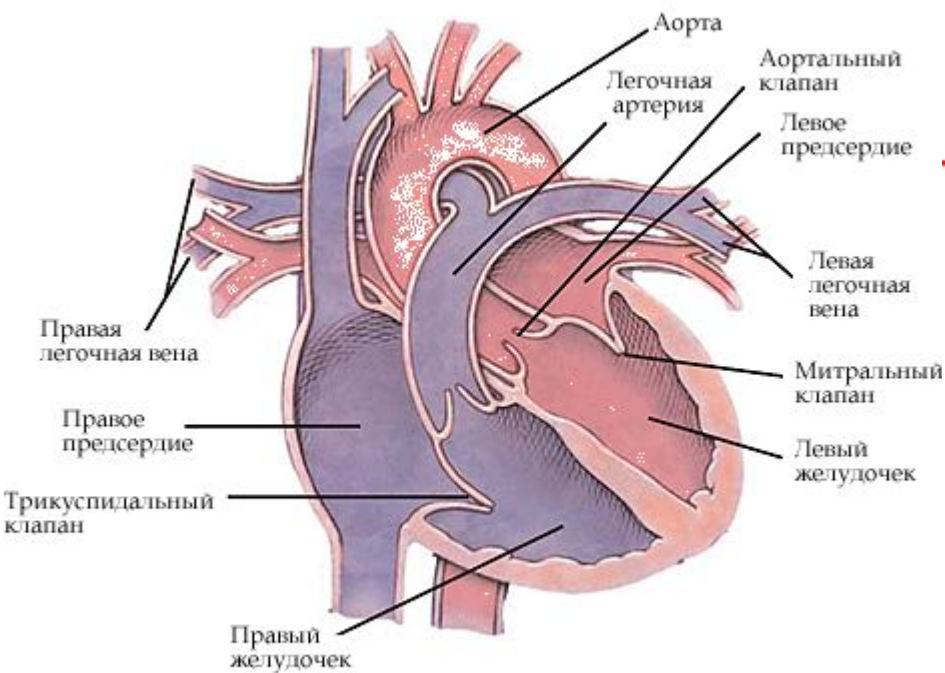
## Звуки сердца

- ❖ 90% колебаний при работе сердца лежат вне **слухового восприятия**.
- ❖ Звук воспринимается, если его продолжительность не менее 0,03 сек.
- ❖ Разница в громкости двух звуков улавливается лишь тогда, когда один из них не менее, чем в 1,5–2 раза громче второго.
- ❖ Более сильный (низкочастотный) звук маскирует следующий за ним более слабый звук («феномен маскировки»).
- ❖ Низкочастотные звуки (< 300 Гц) хотя называются тонами, но это все же шумы.
- ❖ Чувствительность уха возрастает прямо пропорционально логарифму частоты звука. Наибольшая чувствительность уха к звукам наблюдается при частоте около 2000 Гц.
- ❖ У здоровых людей при аускультации сердца выслушивается **два тона**:
  - **I тон** возникает по время систолы – **систолический** тон
  - **II тон** возникает во время диастолы – **диастолический** тон





## Фазовая структура сердца





## Фазовая структура сердечного цикла ( I ) систола

( I ) систола (0,33 сек)

( I – 1 )  
период напряжения  
(0,08 – 0,09 сек)

( I – 2 ) фаза  
асинхронного сокращения  
(0,05 – 0,06 сек)

( I – 3 ) фаза  
изометрического сокращения  
(0,03 – 0,04 сек)

( I – 4 )  
период изгнания  
(0,25 – 0,28 сек)

( I – 5 ) фаза  
быстрого изгнания  
(0,12 сек)

( I – 5 ) фаза  
медленного изгнания  
(0,13 сек)

( II ) диастола



## Фазовая структура сердечного цикла ( II ) диастола

( II ) диастола (0,47 сек)

( II – 1 )  
фаза изометрического расслабления желудочков  
(0,06 – 0,07 сек)

( II – 2 )  
фаза наполнения желудочков  
(зависит от ЧСС)

( II – 3 )  
быстрого  
(0,14 – 0,18 сек)

( II – 4 )  
медленного  
(зависит от ЧСС)

( II – 5 )  
атриосистолического  
о  
(~0,10 сек)

( I ) систола



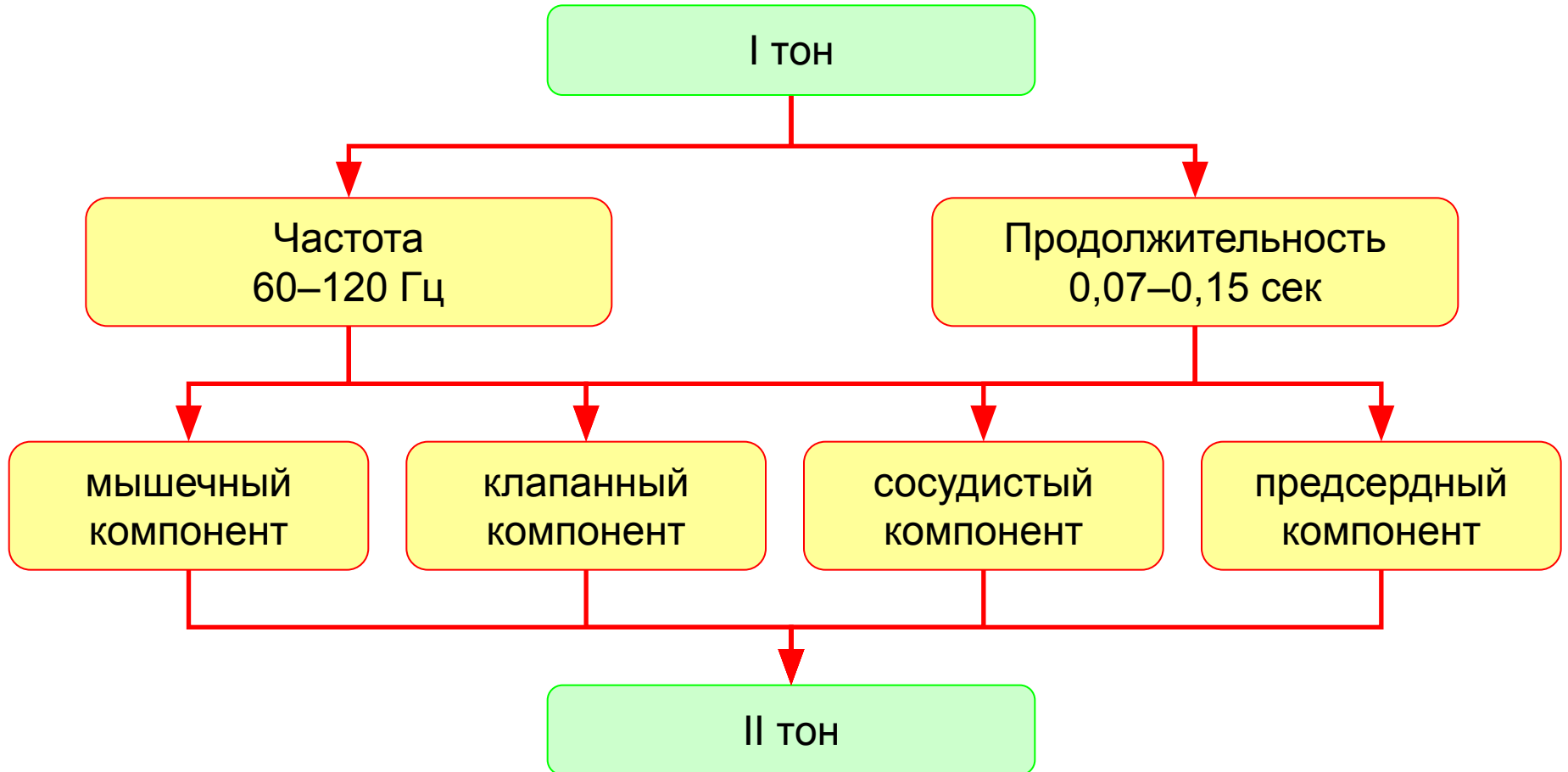
## Фазовая структура сердечного цикла

- ❖ **Асинхронное сокращение** – от начала возбуждения волокон миокарда желудочков до их сокращения (в желудочках давление не повышено).
- ❖ **Изометрическое сокращение** – от закрытия атриовентрикулярных клапанов до открытия полулунных (повышение внутрижелудочкового давления).
- ❖ **Изгнание** – открытие полулунных клапанов с последующим систолическим выбросом (до закрытия полулунных клапанов).
- ❖ **Изометрическое расслабление** – от закрытия полулунных клапанов до открытия атриовентрикулярных (расслабление миокарда, снижение внутрижелудочкового давления).
- ❖ **Наполнение** – открытие атриовентрикулярных клапанов с последующим наполнением желудочков.



# Механизм образования тонов сердца

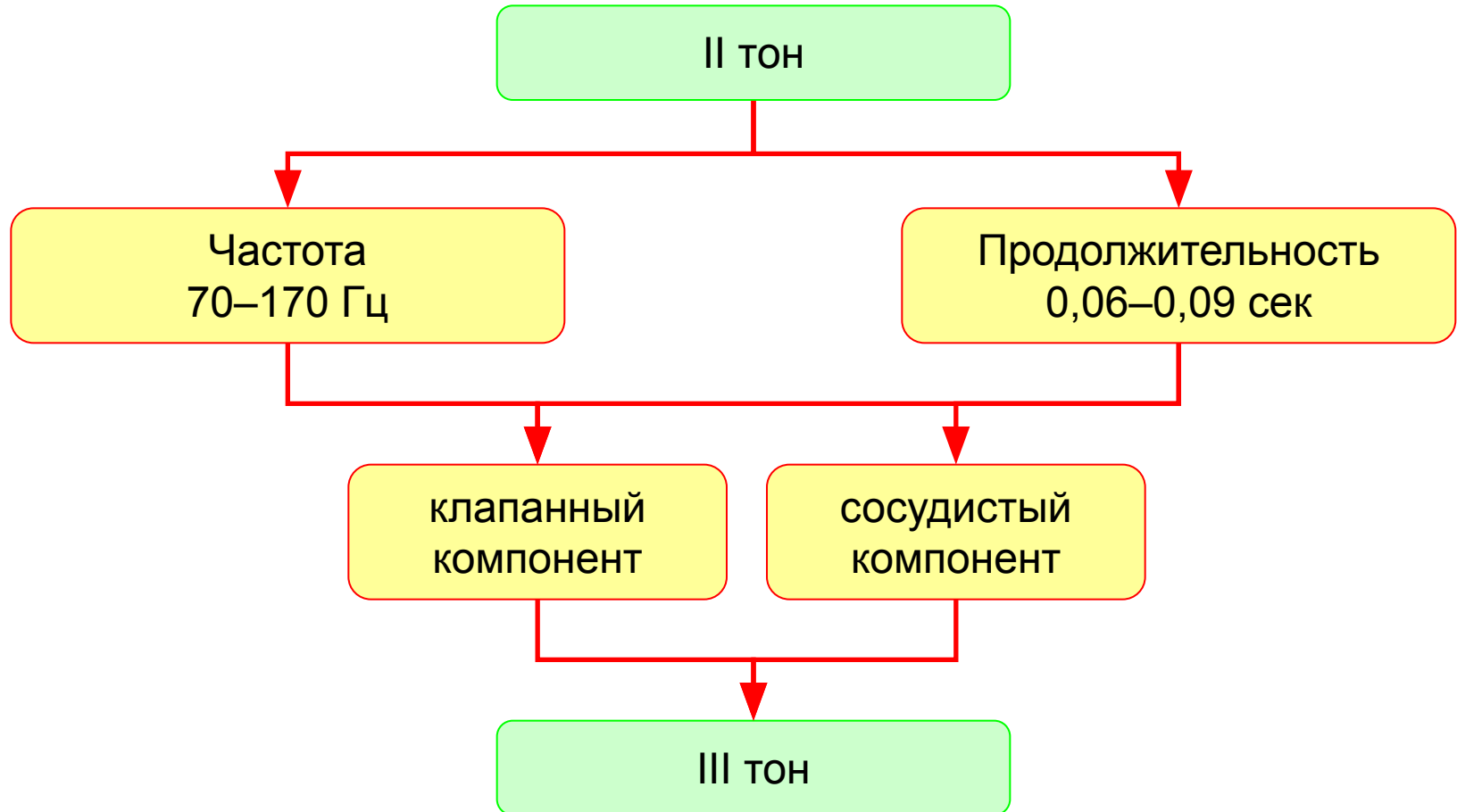
## I тон





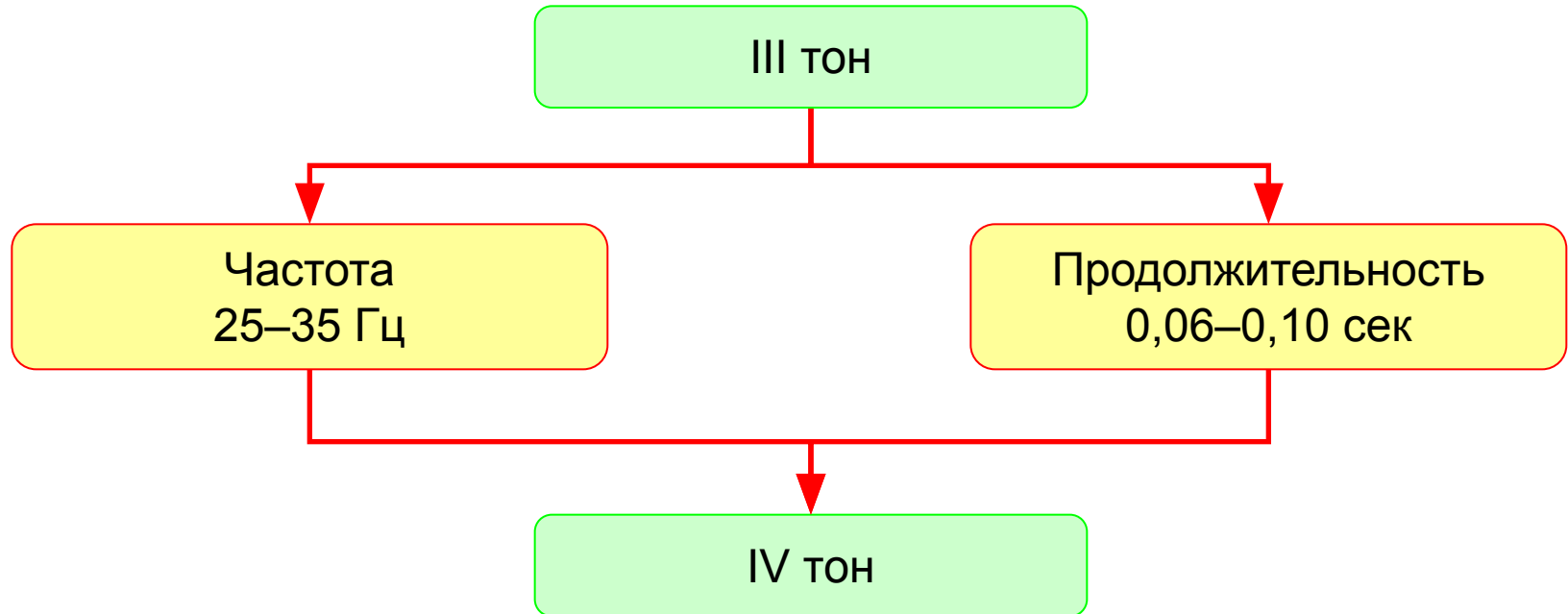
# Механизм образования тонов сердца

## II тон



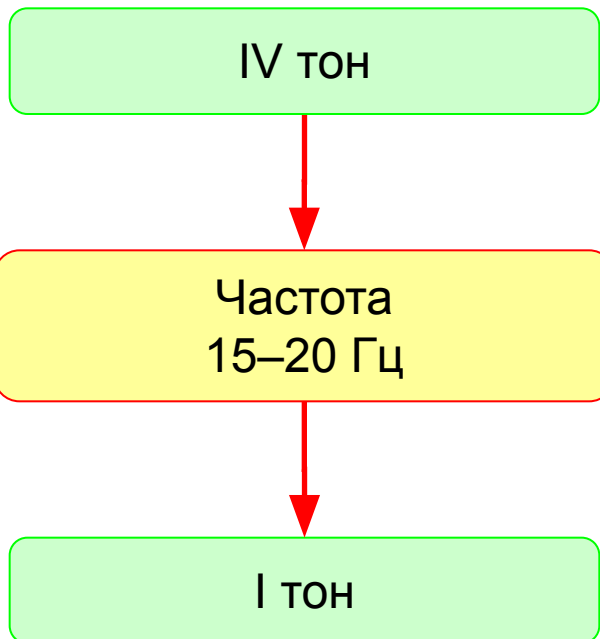


## Механизм образования тонов сердца III тон





## Механизм образования тонов сердца IV тон







## Механизм образования тонов сердца

### III тон

- ❖ **III тон** обусловлен низкочастотными колебаниями стенок обоих желудочков в период их быстрого диастолического наполнения (В.П. Образцов, 1902, «неврастеническая перепелка»).
- ❖ У молодых худощавых людей можно выслушать **третий тон** (через 0,12–0,15 сек после второго), особенно в первый момент после перехода из вертикального в горизонтальное положение.
- ❖ У детей 10-12 лет выслушивается практически в 100% случаев.
- ❖ В возрасте 35-45 лет является более высокочастотным и является патологическим.

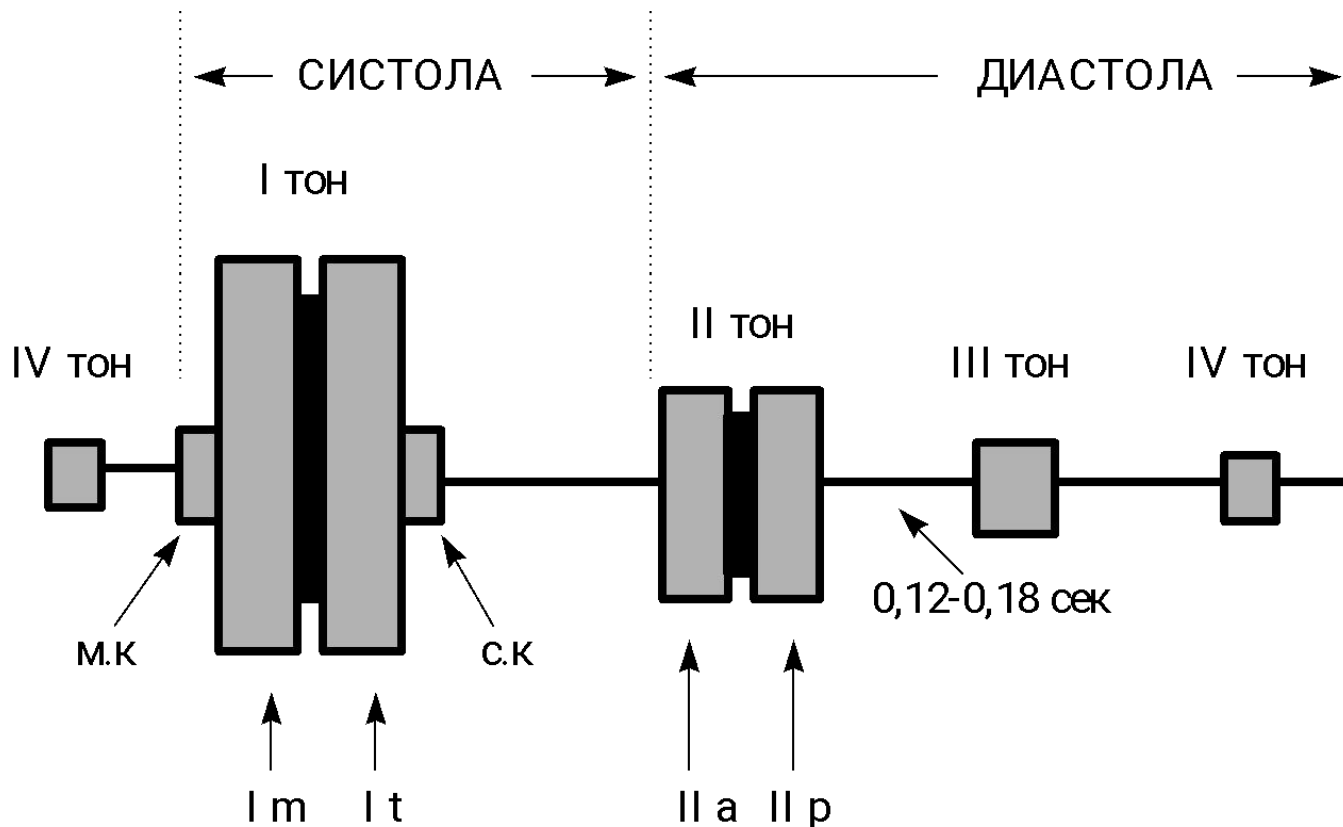


## Механизм образования тонов сердца IV тон

- ❖ IV тон представляет собой низкочастотные колебания, возникающие при:
  - сокращении предсердий «тон напряжения» (через 0,04–0,06 сек от начала зубца p на ЭКГ)
  - колебания стенок обоих желудочков в момент сокращения предсердий, т.е. в конце диастолы желудочков – «тон изгнания» (через 0,06–0,15 сек)
- ❖ III и IV тоны лучше выслушиваются при **непосредственной** аускультации и регистрируются во время **фонокардиографии**.



## Схематическое изображение тонов сердца



м.к – мышечный компонент I тона

с.к – сосудистый компонент I тона

I m – митральный компонент клапанного компонента I тона

I t – трикуспидальный компонент клапанного компонента I тона

II а – аортальный компонент II тона

II р – легочный компонент II тона



## Механизм образования тонов сердца I тон

**Клапанный компонент:** колебания почти сомкнутых створок предсердно-желудочковых клапанов в фазе изометрического сокращения (основной слышимый компонент).

**Мышечный компонент:** колебания миокарда желудочков в период изометрического напряжения (неслышимый компонент).

**Сосудистый компонент:** колебания начальной части стенок аорты и легочной артерии при растяжении их кровью в период изгнания (неслышимый компонент).

**Предсердный компонент:** колебания, связанные с сокращением предсердий (неслышимый компонент); сливается со звуковыми колебаниями систолы желудочков.



## Механизм образования тонов сердца II тон

**Клапанный компонент:** колебания при захлопывании полулунных створок аортального и легочного клапанов в начале диастолы.

**Сосудистый компонент:** колебания стенок аорты и легочной артерии при захлопывании клапанов в начале диастолы.



## Механизм образования тонов сердца III и IV тоны

**III тон:** колебания стенок желудочков при быстром их пассивном наполнении кровью из предсердий во время диастолы.

**IV тон:** колебания стенок желудочков при сокращении предсердий в конце диастолы.



## Проекции и места выслушивания клапанов

<b>КЛАПАНЫ СЕРДЦА</b>			
<b>митральный</b>	<b>трикуспидальный</b>	<b>аортальный</b>	<b>пульмональный</b>
<b>ПРОЕКЦИИ</b>			
Прикрепление III ребра слева у грудины	Середина линии, соединяющей прикрепление III левого и V правого ребер к грудины	Середина грудины на уровне III ребер	II межреберье слева на 1,0–1,5 см кнаружи от грудины
<b>МЕСТА ВЫСЛУШИВАНИЯ</b>			
Область верхушечного толчка	Прикрепление мечевидного отростка к телу грудины	II межреберье справа у грудины	II межреберье слева у грудины
<b>МЕСТА ВЫСЛУШИВАНИЯ В ПАТОЛОГИИ</b>			
В соответствии со смещением сердечного толчка	IV-V межреберье по окологрудинной линии слева	II межреберье слева у грудины	III межреберье слева у грудины



## Проекции и места выслушивания клапанов Дополнительные точки выслушивания

**V точка (точка Боткина-Эрба):** III межреберье слева у грудины (выслушивание аортального клапана).

**0 точка:** V–VI межреберье по передней подмышечной линии (проведение звуковых феноменов с митральнго клапана).

**III–V межреберье у правого края грудины:** точки выслушивания при врожденных пороках сердца (септальных дефектах).





## Проекции и места выслушивания клапанов

I и II тоны выслушиваются над всей областью сердца, но их **звучность** зависит от близости расположения клапанов и проведения звуковых колебаний по току крови.

**Порядок выслушивания** проводится в порядке убывающей частоты их поражения:

### ВАРИАНТ А

- 1) митральный (двухстворчатый) клапан;
- 2) аортальный клапан;
- 3) пульмональный клапан;
- 4) трикуспидальный (трехстворчатый) клапан;
- 5) точка Боткина-Эрба.

### ВАРИАНТ Б

- 1) митральный (двухстворчатый) клапан;
- 2) трикуспидальный (трехстворчатый) клапан;
- 3) аортальный клапан;
- 4) пульмональный клапан;
- 5) точка Боткина-Эрба.



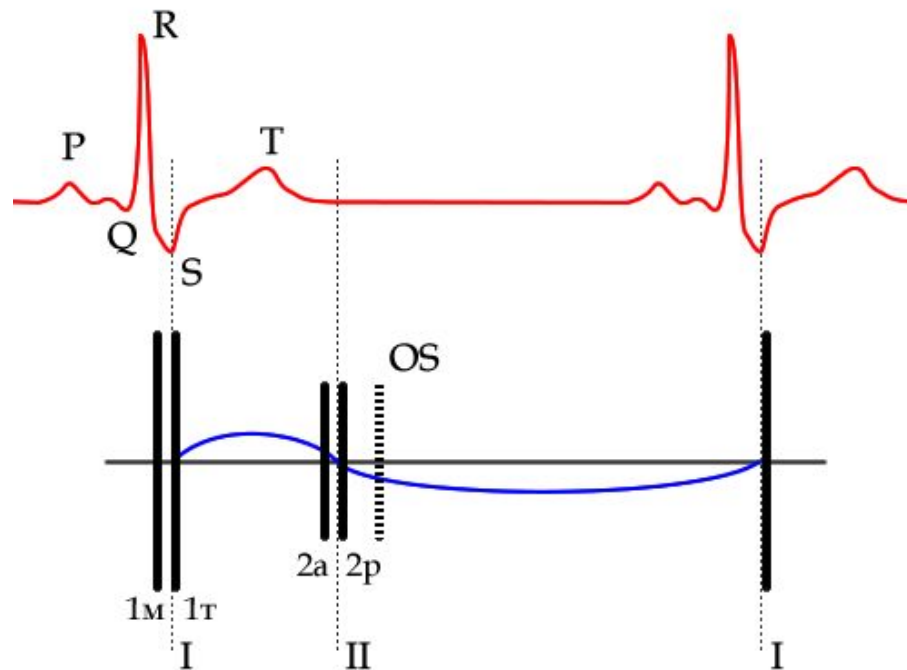
## Проекции и места выслушивания клапанов

Митральный клапан лучше выслушивается в зоне верхушечного толчка, поскольку колебания клапана в систолу хорошо проводятся по плотной мышце левого желудочка.

Уплотненный участок V межреберья в области максимума верхушечного толчка лучше проводит звук, чем окружающие участки («звукопроводящее окно»): при распространенном верхушечном толчке зона выслушивания митрального клапана увеличивается, а при ограниченном – наоборот, уменьшается.



## Отличительные признаки I и II тонов сердца



Признаки	I тон	II тон
Отношение к паузам между тонами	Следует после длинной паузы	Следует после короткой паузы
Место наилучшего выслушивания	Верхушка сердца	Основание сердца
Продолжительность	Больше продолжительности II тона	Меньше продолжительности I тона
Частота (высота)	Меньше частоты II тона	Больше частоты I тона
Взаимосвязь с верхушечным толчком	Совпадает	Не совпадает
Взаимосвязь с пульсом сонных артерий	Совпадает	Не совпадает

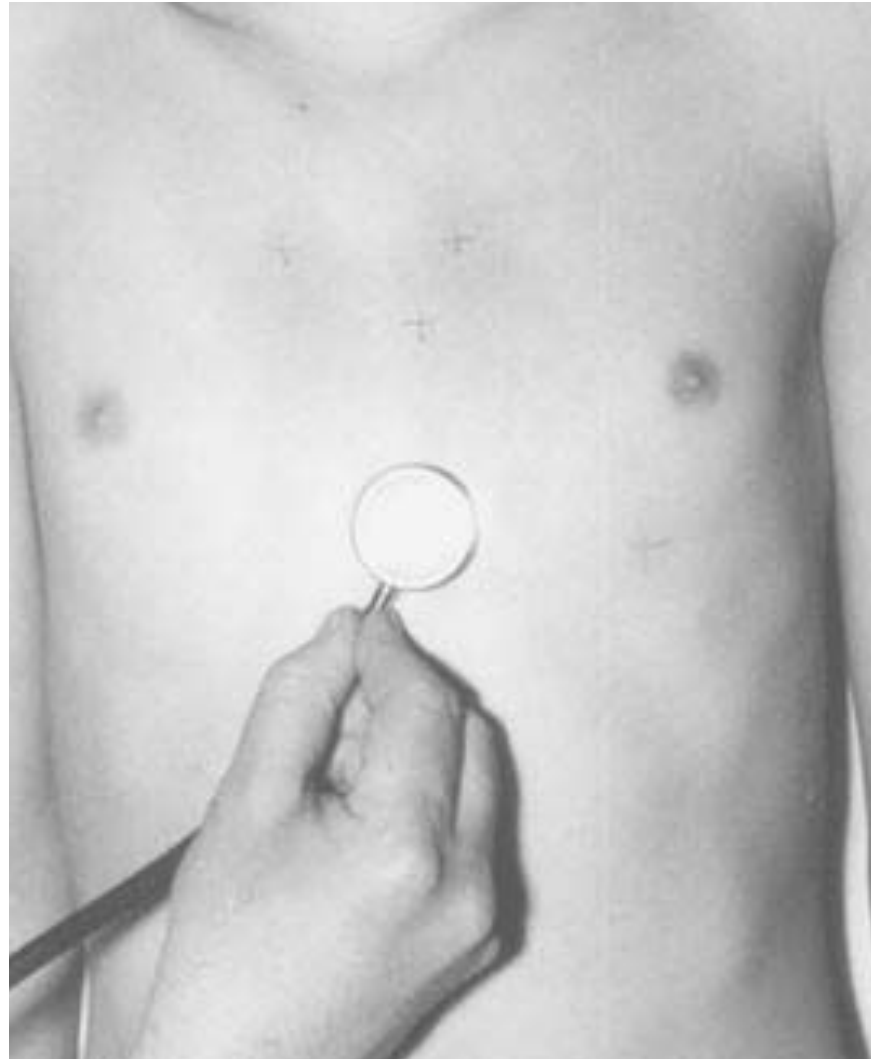


## Аускультация верхушки сердца (митрального клапана)





## Аускультация трехстворчатого клапана



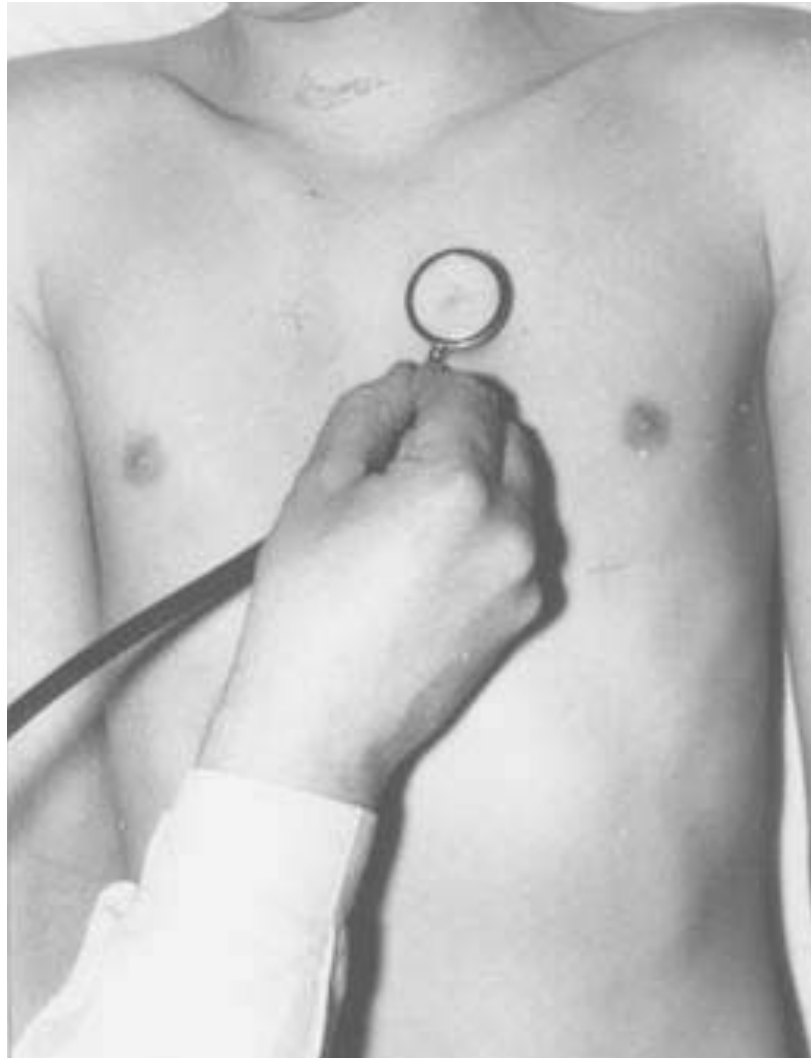


## Аускультация аортального клапана





## Аускультация пульмонального клапана





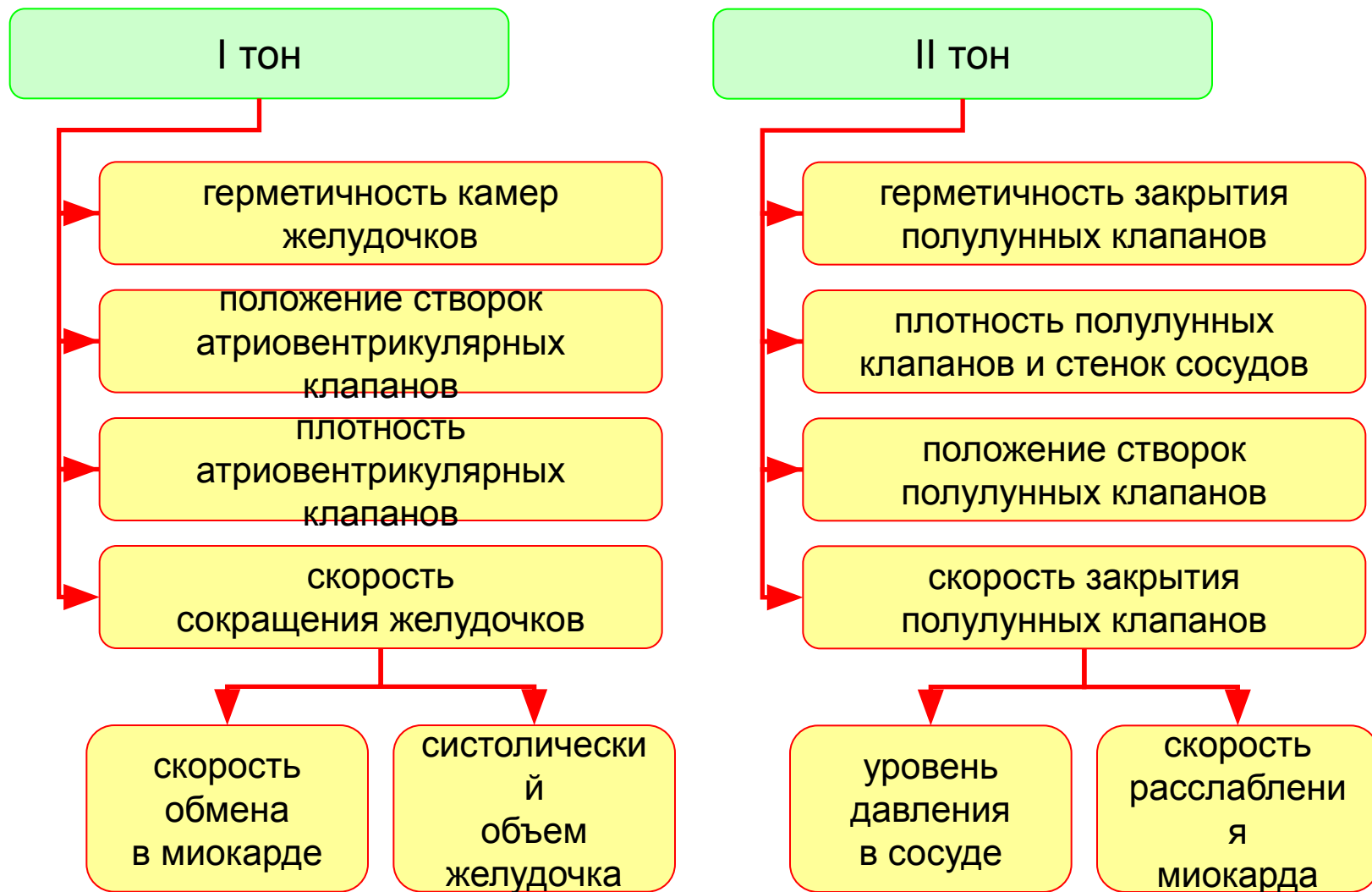
## Характеристика изменений громкости тонов сердца







## Характеристика изменений громкости тонов сердца





## Характеристика изменений громкости тонов сердца

- ❖ **Герметичность** камер желудочков зависит от **плотности смыкания** атриовентрикулярных клапанов в период **изометрического сокращения**.
- ❖ Громкость I тона зависит именно от **скорости**, а не от силы сокращения желудочков в фазу изометрического сокращения. Чем больше наполнен желудочек, тем меньше скорость его сокращения, а значит и громкость I тона.
- ❖ Громкость II тона зависит от колебаний **полулунных клапанов** аорты и легочной артерии в течение **протодиастолического периода**. Чем быстрее **атриовентрикулярное проведение** возбуждения, тем шире открыты створки клапана, тем больше осцилляции I тона.
- ❖ Громкость тонов зависит от свойств **проводящей среды** (легких, грудной стенки) и **резонанса** окружающих органов (желудка, наличия пневмоторакса или полости в легком).



## Изменение громкости обоих тонов сердца

### Экстракардиальные причины

#### Усиление тонов:

- тонкая грудная стенка
- резонанс газового пузыря желудка
- сморщивание легкого (обнажение сердца)
- резонанс полости в легком
- резонанс пневмоторакса

#### Ослабление тонов:

- ожирение
- эмфизема легких
- экссудативный перикардит
- левосторонний экссудативный плеврит
- отечная грудная стенка



## Изменение громкости обоих тонов сердца

### Интракардиальные причины

– влияние сократительной способности миокарда ( $m$ ) и скорости сокращения ( $v$ ), т.е. скорости повышения внутрижелудочкового давления в период напряжения.

$$E = mv^2 / 2$$

#### Усиление тонов

– обусловлено влиянием скорости сокращения, симпатикотонией, укорочением PQ, усилением сократительной способности:

- кардионевроз
- тиреотоксикоз
- физическая работа
- волнение

#### Ослабление тонов:

- миокардит
- кардиомиопатия
- инфаркт миокарда
- острая сосудистая недостаточность – коллапс, шок (малое кровенаполнение полостей сердца, малое кровоснабжение сердца)



## Изменение громкости одного тона сердца

Изменения громкости одного какого-либо тона имеет большее значение, т.к. зависит от интракардиальных факторов и наблюдается в патологии.

### I ТОН

**Усиление на верхушке сердца:**

- митральный стеноз

**Ослабление на верхушке сердца:**

- недостаточность митрального клапана
- недостаточность аортального клапана
- аортальный стеноз



## Изменение громкости одного тона сердца

### II ТОН

#### Усиление на аорте:

- артериальная гипертензия
- атеросклероз, аортосклероз

#### Усиление на легочной артерии:

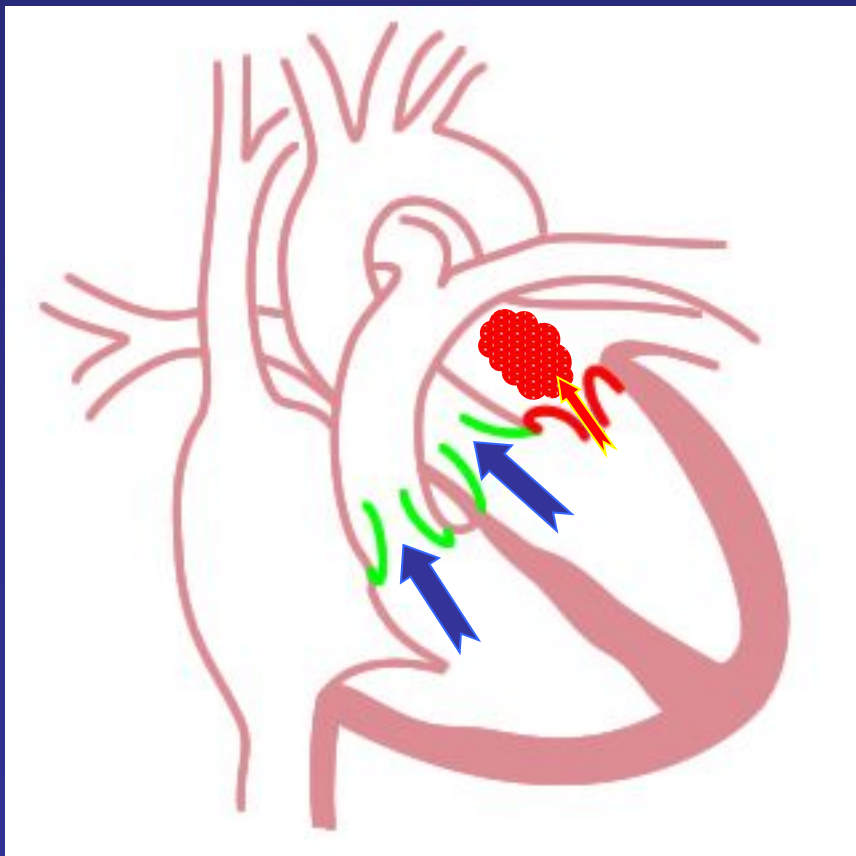
- легочная гипертензия
- физиологический акцент

#### Ослабление на аорте:

- недостаточность аортального клапана
- аортальный стеноз



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца I тон

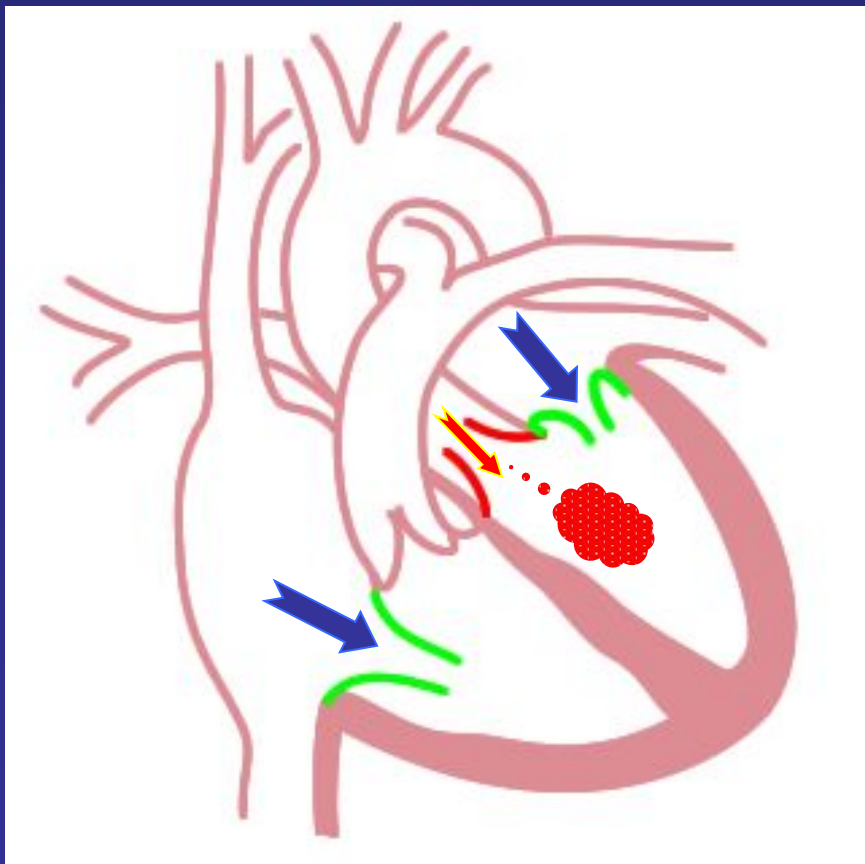


### Ослабление на верхушке сердца: недостаточность митрального клапана

- вследствие морфологических изменений створок митрального клапана (сморщивание, ограничение подвижности);
- вследствие отсутствия периода замкнутых клапанов (медленного повышения внутрижелудочкового давления в период напряжения);
- вследствие расхода энергии на систолическую регургитацию;
- вследствие затрат энергии на внутрижелудочковое перемещение большего объема крови;
- вследствие замедления начала сокращения левого желудочка при его гипертрофии.



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца I тон



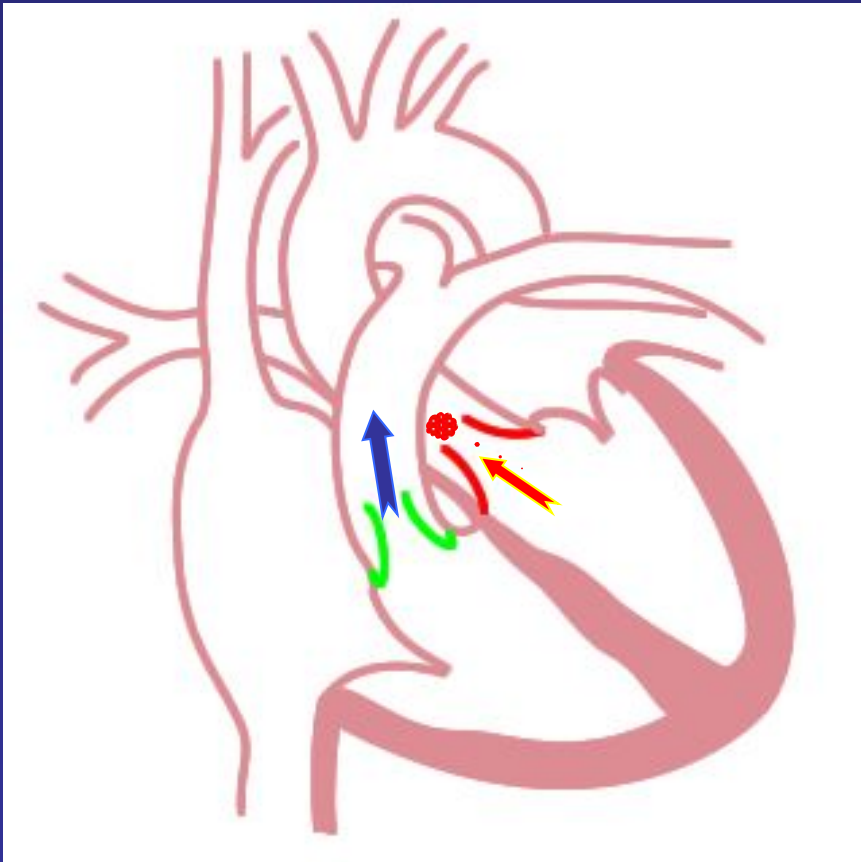
### Ослабление на верхушке сердца: недостаточность аортального клапана

- вследствие отсутствия периода замкнутых клапанов (укорочения времени подъема внутрижелудочкового давления, уменьшения амплитуды колебаний створок);
- вследствие затрат энергии на внутрижелудочковое перемещение большего объема крови;
- вследствие сокращения желудочка при более высоком положении створок митрального клапана (приподнимания створок при диастолической регургитации);
- вследствие замедления начала сокращения левого желудочка при его гипертрофии.





## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца I тон

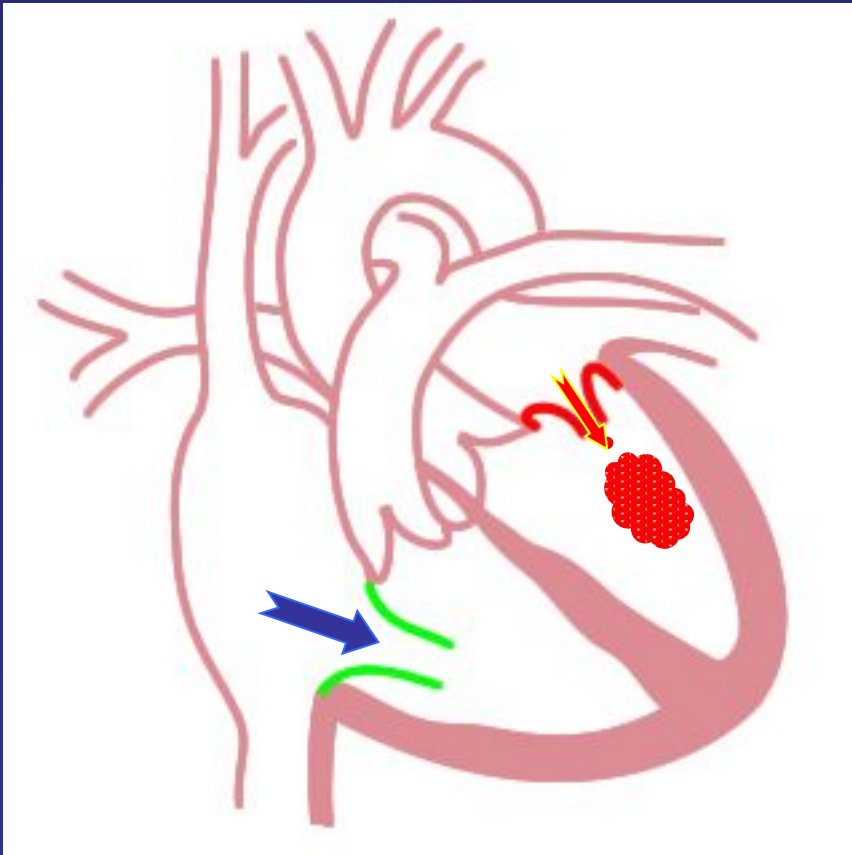


### Ослабление на верхушке сердца: аортальный стеноз

- вследствие медленного повышения внутрижелудочкового давления при удлинении периода напряжения (выраженной гипертрофии левого желудочка), отсутствия достаточного колебания створок митрального клапана.



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца I тон



### Усиление на верхушке сердца: митральный стеноз

- вследствие усиления колебаний клапанной диафрагмы, переходящей в полость левого желудочка во время периода напряжения из положения глубокого выпячивания;
- вследствие укорочения сухожильных нитей и уплотнения створок, когда более высокочастотный звук воспринимается ухом как более громкий звук;
- вследствие уменьшения кровенаполнения левого желудочка.



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца I тон

### **Изменение тембра на верхушке сердца: «хлопающий тембр»**

- вследствие уплотнения и укорочения сухожильных нитей при митральном стенозе, когда появляется высокочастотный ( $>700$  Гц) звук.

### **Изменение тембра на верхушке сердца: «металлический тембр»**

- вследствие резонанса в газовом пузыре желудка, плевральной полости (при пневмотораксе), опорожнившейся каверне и абсцессе легкого.



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца II тон

### Ослабление на аорте: недостаточность аортального клапана

- вследствие сморщивания створок аортального клапана и ограничения их подвижности;
- вследствие быстрого снижения давления при диастолической регургитации крови.

### Ослабление на аорте: аортальный стеноз

- вследствие сморщивания и кальцификации створок аортального клапана;
- вследствие снижения градиента давления в аорте в начале диастолы.

### Усиление на аорте: артериальная гипертензия

- вследствие захлопывания створок аортального клапана с большей силой под повышенным давлением.

### Усиление на аорте: атеросклероз

- вследствие высокочастотных колебаний створок аортального клапана при их уплотнении;
- вследствие резонанса в расширенной аорте.



## Причины изменения громкости и тембра тонов сердца II тон

### **Усиление на легочной артерии: физиологический акцент**

- вследствие того, что клапан легочной артерии расположен ближе к месту выслушивания, а аортальный глубже.

### **Усиление на легочной артерии: легочная гипертензия**

- вследствие захлопывания створок пульмонального клапана с большей силой под повышенным давлением.

### **Изменение тембра на аорте: «металлический тембр»**

- вследствие уплотнения створок аортального клапана при аортосклерозе;
- вследствие резонанса в расширенной полости аорты при аневризме ее восходящего отдела.



## Раздвоение и расщепление тонов сердца

- ❖ О раздвоении и расщеплении тонов сердца говорят в тех случаях, когда вместо одного неразделенного I или II тона выслушивается звук, состоящий из двух отдельных компонентов, быстро следующих друг за другом, при сохранении двухчленного ритма.
- ❖ При **расщеплении** пауза между компонентами тона не превышает 0,03 сек, а общая продолжительность тона остается нормальной.
- ❖ При **раздвоении** пауза между компонентами тона составляет 0,04-0,08 сек, а общая продолжительность тона увеличивается.
- ❖ Расщепление и раздвоение тонов происходит вследствие: а) нормального асинхронизма сокращения желудочков; б) усиления громкости компонентов тонов, не слышимых в норме (например, сосудистого компонента I тона).



## Раздвоение I-го тона сердца

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ

Всегда на верхушке!

- молодой возраст обследуемых
- связь с дыханием
- связь с переменной положения тела
- связь с физической нагрузкой

**Физиологическое раздвоение (расщепление)** I тона лучше выслушивается в вертикальном положении, в конце выдоха и начале вдоха, после физической нагрузки, у астеников и эмоционально-лабильных субъектов. Происходит асинхронизм закрытия трикуспидального клапана в связи с меньшим кровенаполнением правого желудочка при выдохе и повышении давления в правом предсердии.



## Раздвоение I-го тона сердца

### ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ

#### На верхушке:

- митральный стеноз
- трикуспидальный стеноз

#### На аорте:

- артериальная гипертензия
- атеросклероз аорты
- аневризма аорты
- сифилис (мезоаортрит)
- недостаточность аортального клапана
- аортальный стеноз
- коарктация аорты
- гипертрофическая кардиомиопатия

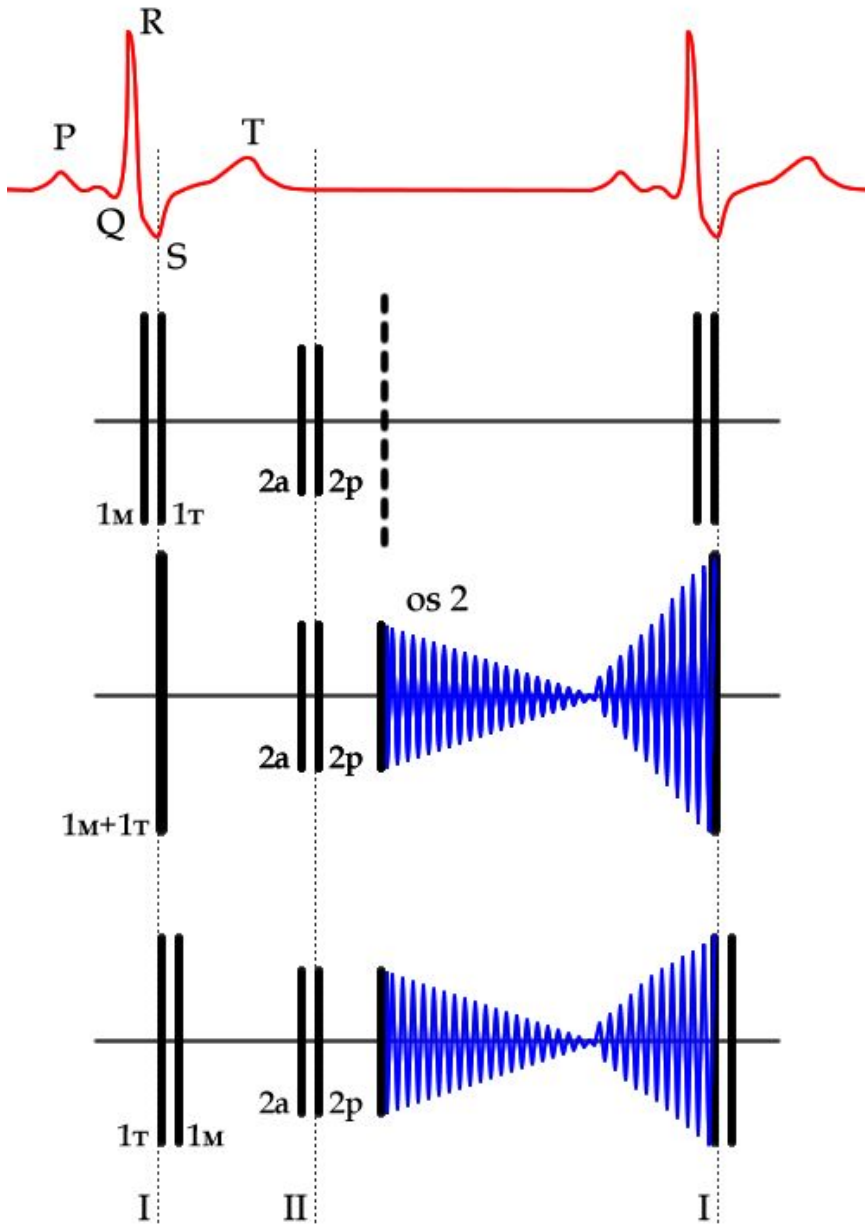
#### На легочной артерии:

- заболевания легких
- митральные пороки сердца





# Митральный стеноз



Норма

Однокомпонентный  
первый тон

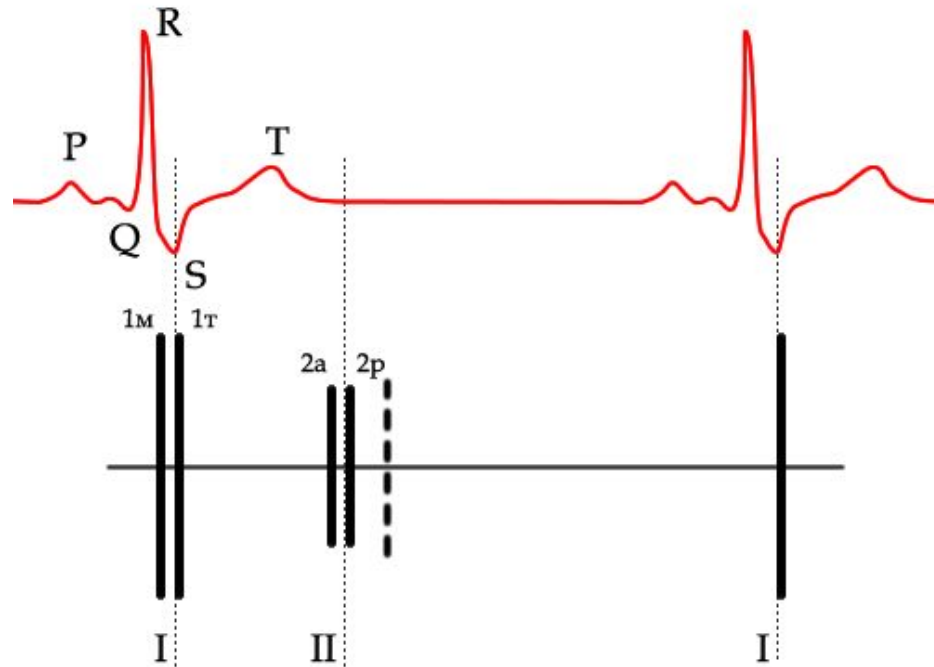
Парадоксальное  
раздвоение первого тона

I II I

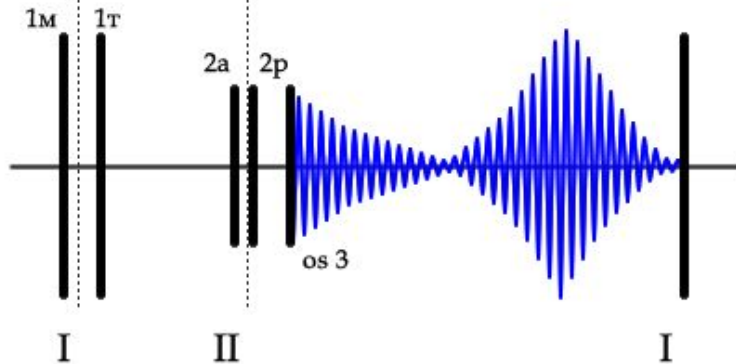


# Трикуспидальный стеноз

Норма



Раздвоение  
первого тона





## Раздвоение II-го тона сердца

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ

Всегда на легочной артерии!

- молодой возраст обследуемых
- связь с дыханием
- связь с переменной положения тела
- связь с физической нагрузкой



## Раздвоение II-го тона сердца

### ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ

На легочной артерии:

- недостаточность митрального клапана
- стеноз устья легочной артерии
- дефект межпредсердной перегородки

На аорте:

- аортальный стеноз



## Раздвоение и расщепление тонов сердца

- ❖ Раздвоение **обоих тонов** наблюдается при блокадах правой или левой ножек пучка Гиса. Соответственно запаздывают правожелудочковые (1-т и 2-р) и левожелудочковые (1-м и 2-а) компоненты I и II тонов.
- ❖ При блокаде правой ножки пучка Гиса на вдохе запаздывание 2-р усиливается.

Примечание:

т – трикуспидальный компонент, р – пульмональный компонент, м – митральный компонент, а – аортальный компонент.



## Причины раздвоения тонов сердца I тон

### Верхушка сердца: митральный стеноз

- вследствие запаздывания 1-м в связи с повышением давления в левом предсердии, задержки систолы левого желудочка.

### Верхушка сердца: трикуспидальный стеноз

- вследствие запаздывания 1-т в связи с повышением давления в правом предсердии, задержки систолы правого желудочка;
- вследствие усиления (вычленения) амплитуды 1-т.

### Аорта: расширение аорты и уплотнение ее стенок

- вследствие усиления и запаздывания сосудистого (аортального) компонента I тона.

### Легочная артерия: легочная гипертензия

- вследствие усиления и запаздывания сосудистого (пульмонального) компонента I тона, задержки систолы правого желудочка.

Примечание:

т – трикуспидальный компонент, м – митральный компонент



## Причины раздвоения тонов сердца II тон

### Легочная артерия: недостаточность митрального клапана

- вследствие преждевременного появления 2-а из-за более быстрого опорожнения левого желудочка.

### Легочная артерия: дефект межжелудочковой перегородки

- вследствие укорочения опорожнения левого желудочка (одновременного изгнания крови в аорту и правый желудочек).

### Легочная артерия: стеноз легочной артерии

- вследствие запаздывания 2-р из-за сопротивления изгнанию, задержки систолы правого желудочка;
- вследствие удлинения амплитуды 2-р.

### Легочная артерия: дефект межпредсердной перегородки

- вследствие запаздывания 2-р из-за увеличения ударного объема правого желудочка.

### Аорта: аортальный стеноз

- вследствие запаздывания 2-а из-за увеличения сопротивления выбросу и удлинения изгнания, задержки систолы левого желудочка.

Примечание:

р – пульмональный компонент, а – аортальный компонент.



# Добавочные тоны сердца

## Характеристика щелчка открытия митрального клапана при атриовентрикулярных стенозах

Щелчок открытия митрального клапана ( $OS^2$ )

Напряжение сросшихся створок митрального клапана в начале диастолы

Упругое выпячивание клапанной диафрагмы в полость левого желудочка

Уплотнение створок митрального клапана

характеристика

мелодия ТАМ-та-та («ритм перепела»)

Время от II тона обратно пропорционально степени стеноза

Выслушивается над всей предсердной областью

Проводится на основании сердца

Усиливается при выдохе (приток крови к левому предсердию)

Отсутствует при кальцинозе клапана



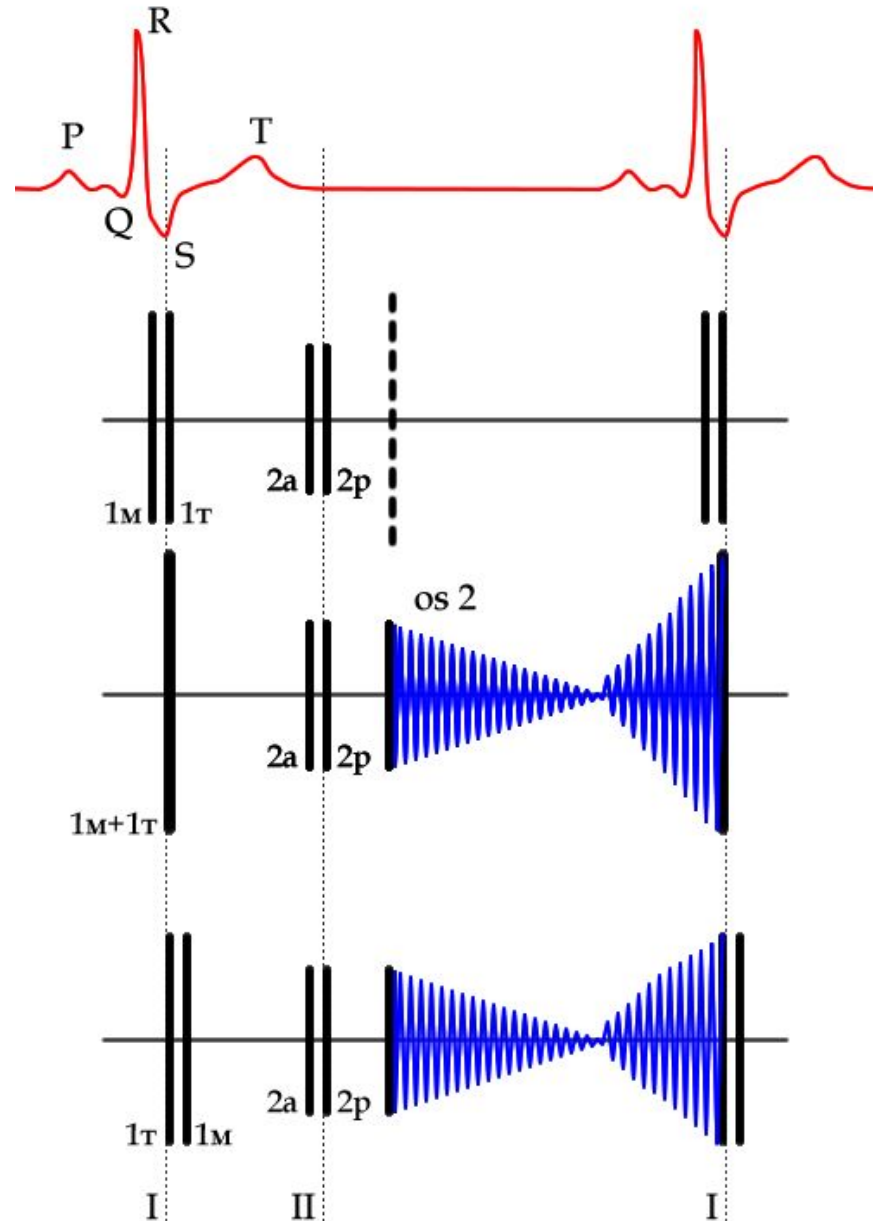


## Митральный стеноз

Норма

Однокомпонентный  
первый тон

Парадоксальное  
раздвоение первого тона





# Добавочные тоны сердца

## Характеристика щелчка открытия трикуспидального клапана при атриовентрикулярных стенозах

Щелчок открытия трикуспидального клапана (OS<sup>3</sup>)

Механизм как и щелчка  
открытия митрального  
клапана

Отличие от щелчка  
открытия митрального  
клапана

Разный  
тембр

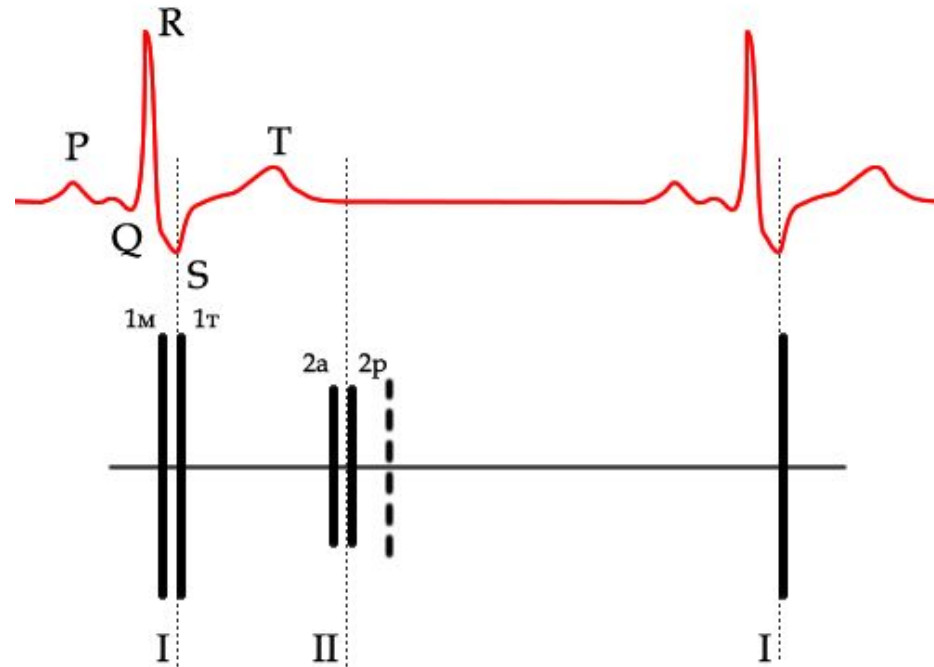
Усиление  
при вдохе

Разные  
интервалы  
после II тона

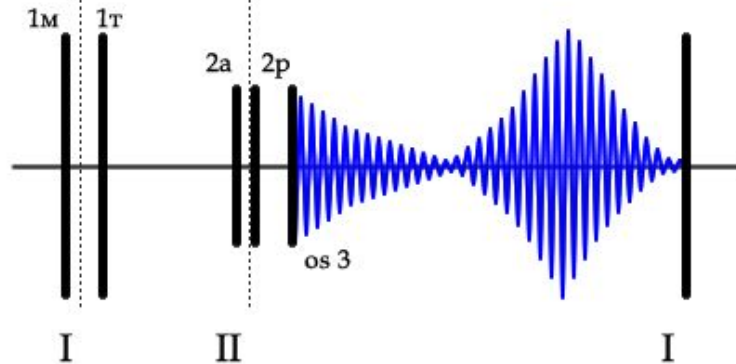


## Трикуспидальный стеноз

Норма

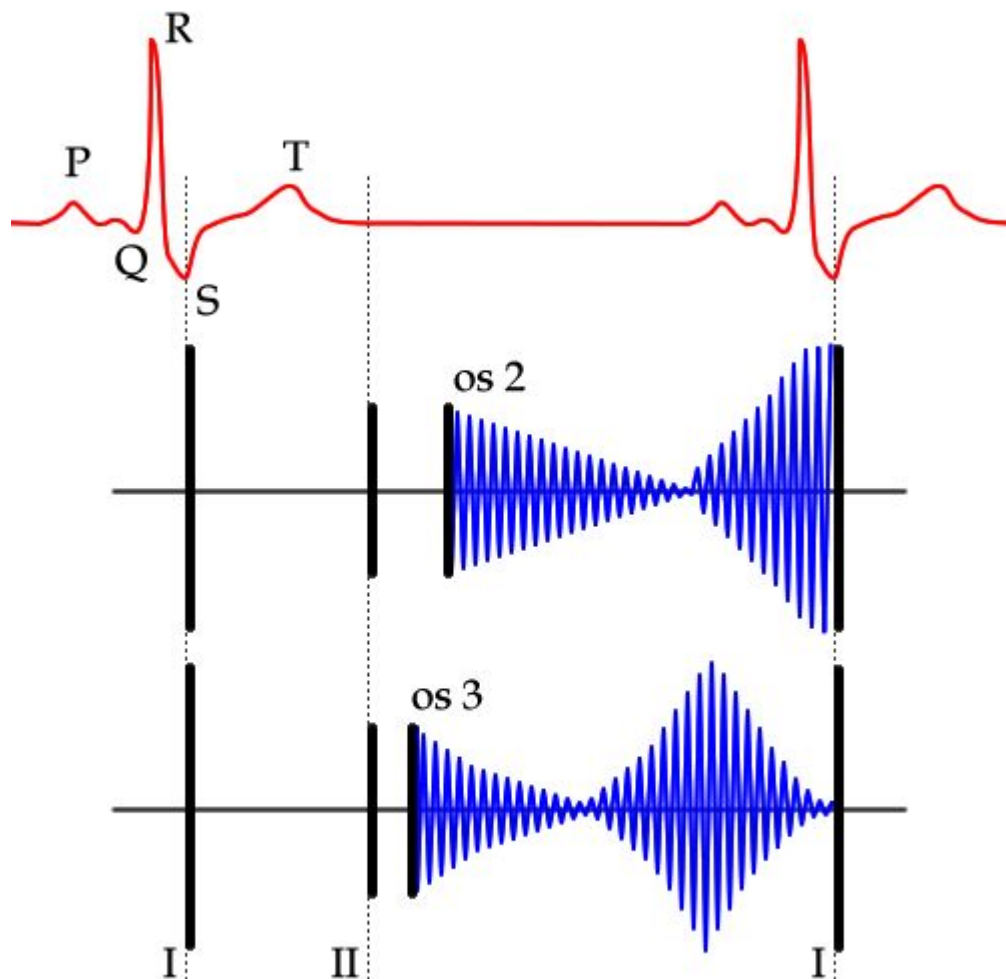


Раздвоение  
первого тона





## Отличие щелчка при митральном и трикуспидальном стенозе



- $os^3$  ближе ко II-му тону
- разный тембр  $os^2$  и  $os^3$
- разные интервалы II– $os^2$  на верхушке и II– $os^3$  в зоне трехстворчатого клапана
- усиление  $os^3$  при вдохе
- уменьшение интервала II– $os^3$  при вдохе
- совпадение  $os^3$  с v флебограммы, а  $os^2$  – с 0 апекскардиограммы



## Отличия щелчка открытия

### От раздвоения II тона:

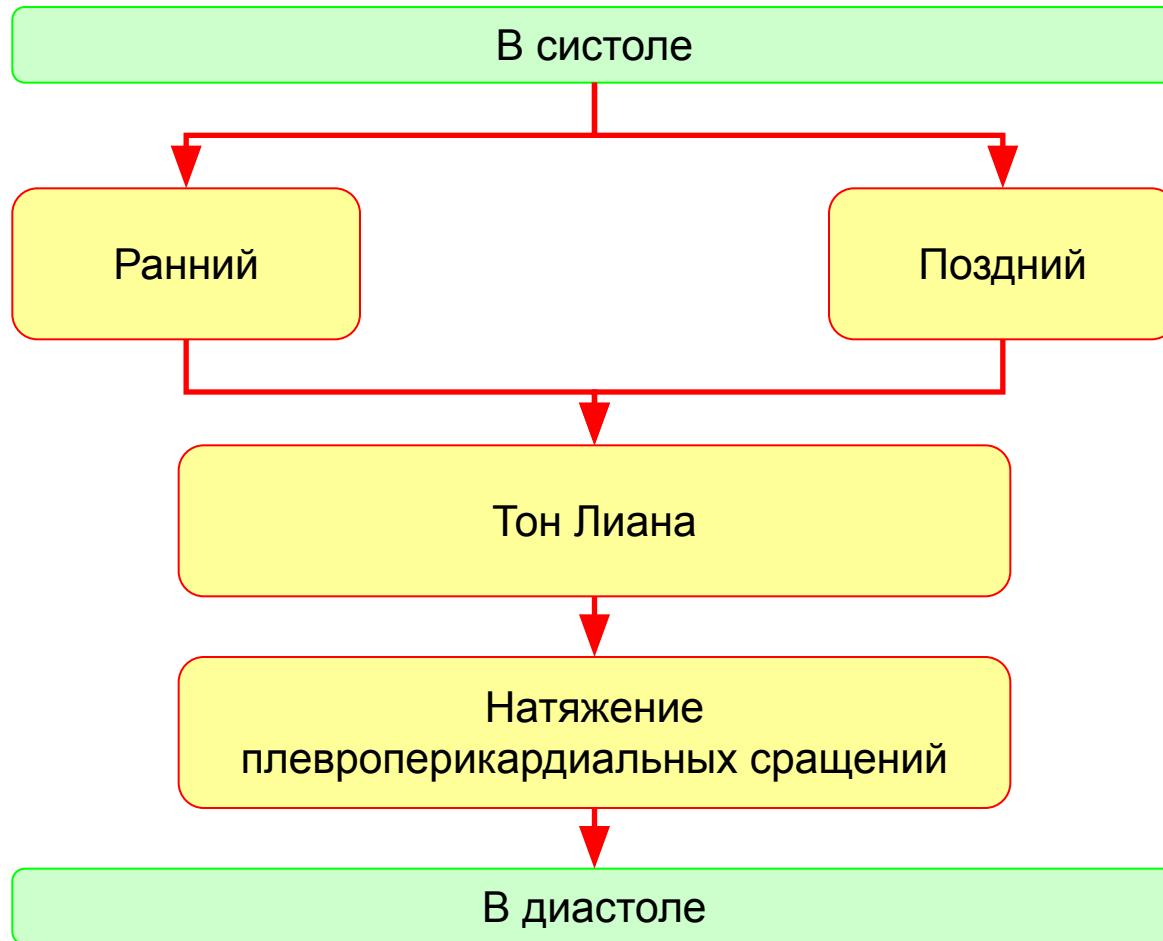
- ❖ щелчок открытия на значительном участке предсердной области
- ❖ не исчезает при выдохе (даже усиливается)
- ❖ имеет своеобразный тембр «щелчка»

### От III тона:

- ❖ щелчок открытия ближе ко второму тону, чем к третий
- ❖ третий тон – низкочастотный, выслушивается только на верхушке, не проводится на основании сердца, ослабевает или исчезает при надавливании стетоскопом (отфильтровываются низкочастотные колебания)

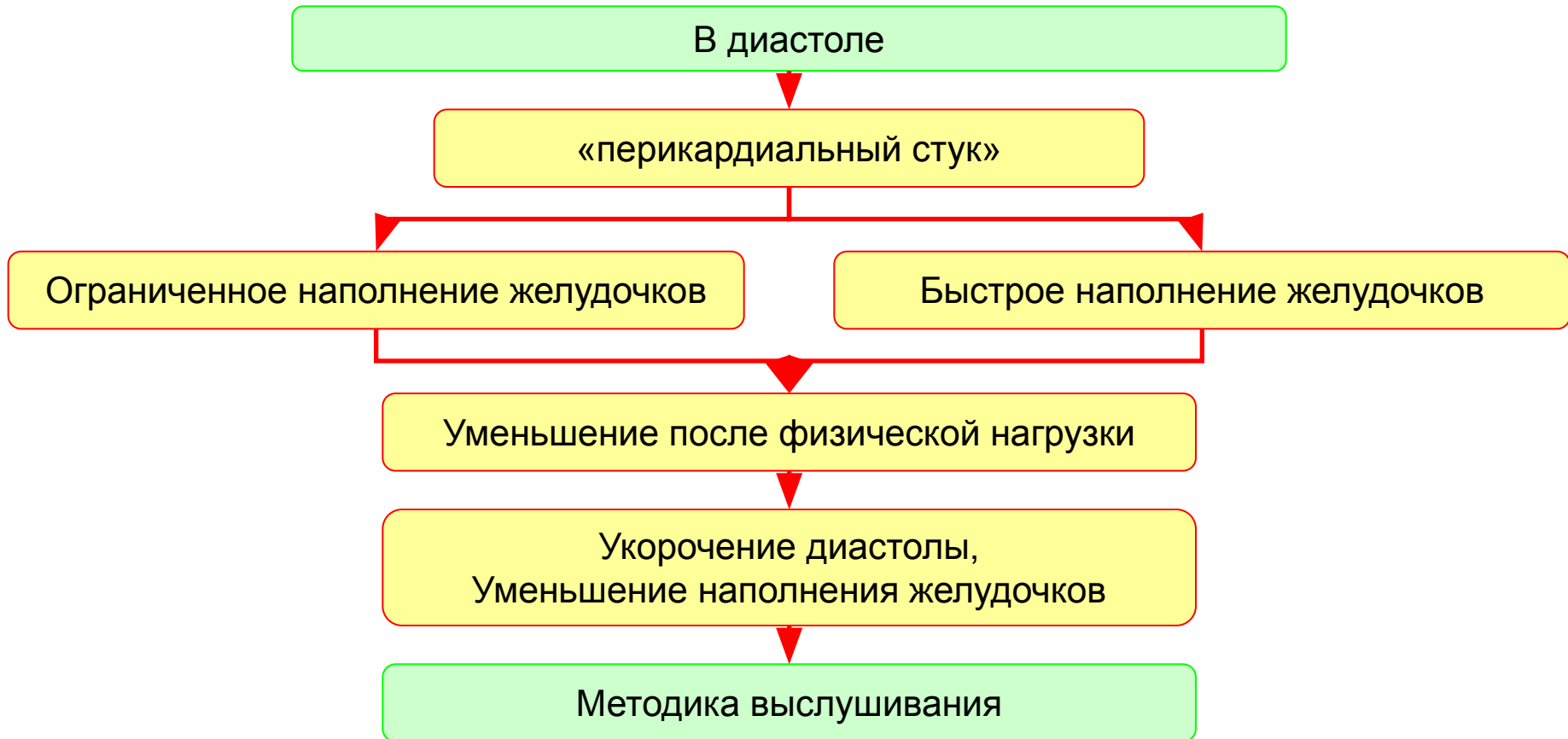


## Добавочные тоны сердца при слипчивом перикардите





## Добавочные тоны сердца при слипчивом перикардите





## Добавочные тоны сердца при слипчивом перикардите

Методика  
выслушивания

На верхушке  
(при иммобилизации левого желудочка)

У мечевидного отростка  
(при иммобилизации правого желудочка)

Усиливается на вдохе  
(при иммобилизации правого желудочка)

По силе превосходит оба тона



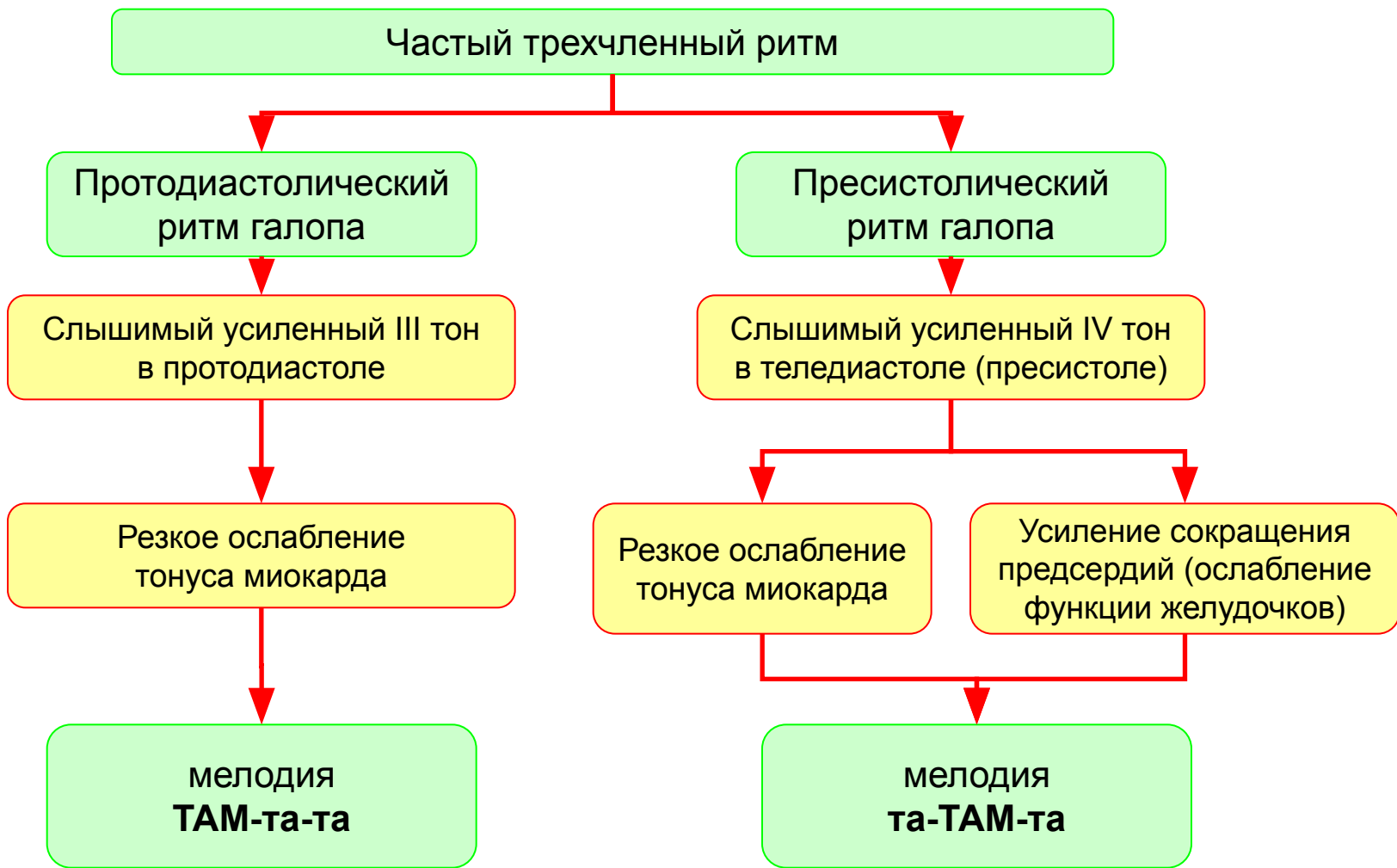


# Добавочный тон сердца при пролапсе митрального клапана





# Ритм галопа





# Ритм галопа

мелодия  
**ТАМ-та-та**

Выслушивается на вершुшке  
(при выдохе на левом боку)

Левожелудочковый

Инфаркт  
миокарда

Миокардит,  
кардиосклероз

Артериальная  
гипертензия

Пороки  
сердца

Выслушивается в IV-V межреберьях  
у левого края грудины (при выдохе)

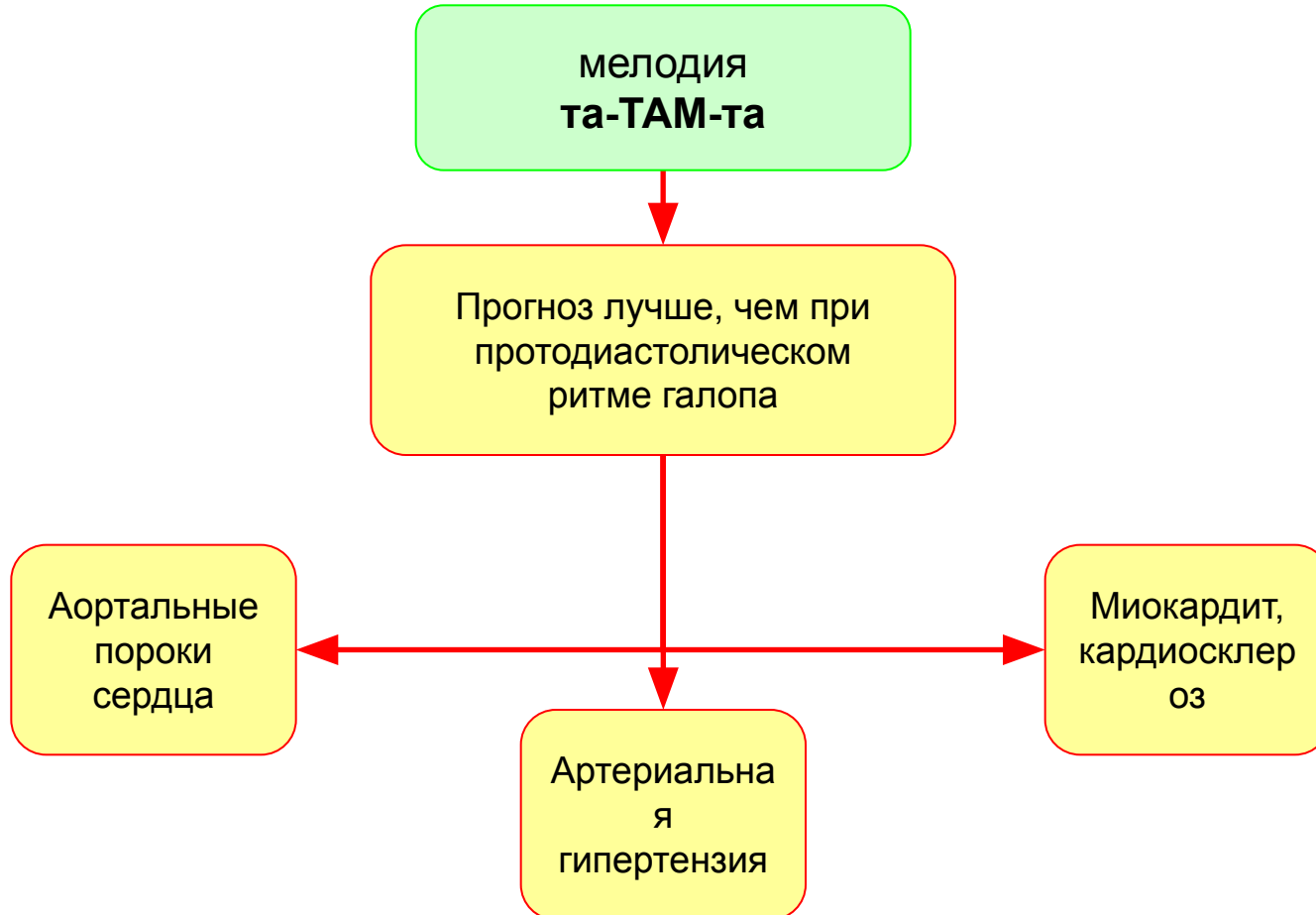
Правожелудочковый

Врожденные  
пороки  
сердца

Легочное  
сердце



## Ритм галопа



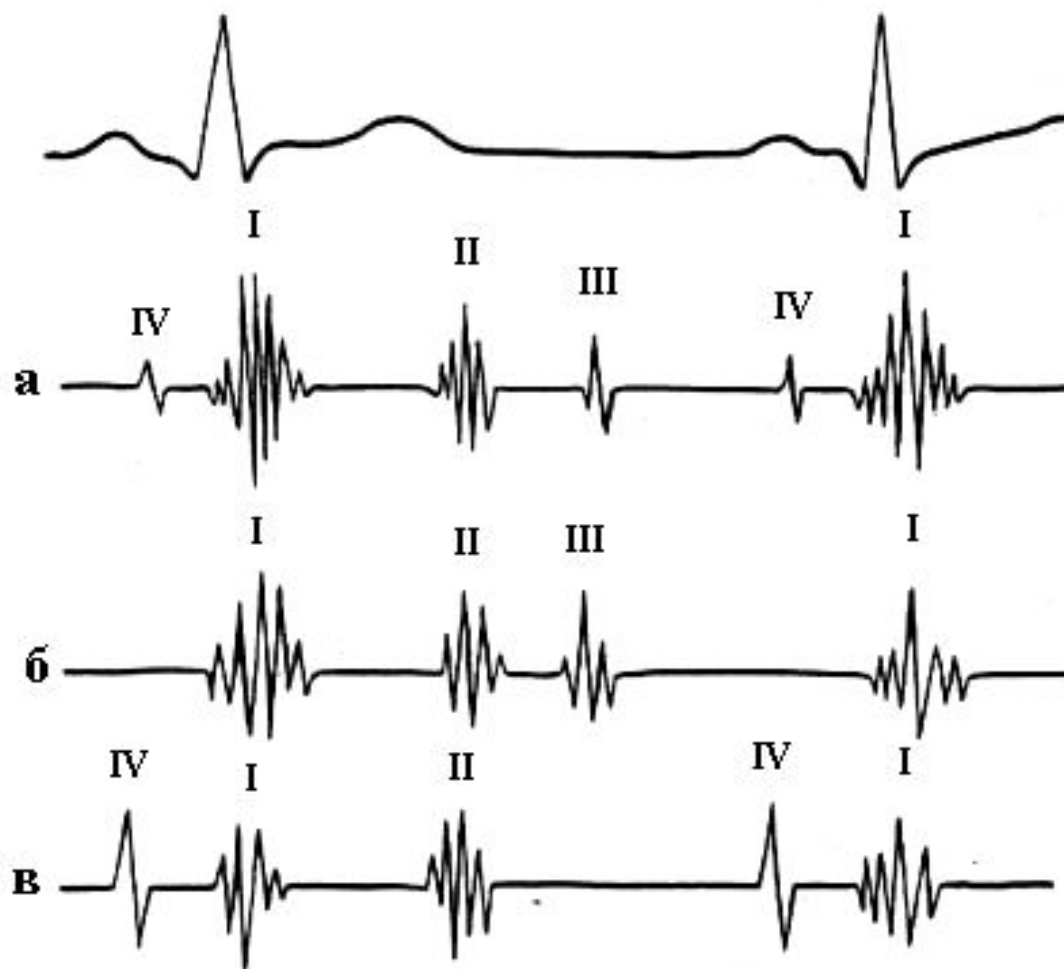


## Ритм галопа

- ❖ При значительном ослаблении тонуса желудочков появляются слышимыми одновременно III и IV тоны сердца (**четырёхчленный ритм**, «ритм колес поезда»). Мелодия – та-ТАМ-та-та. Лучше выслушивается непосредственно ухом.
- ❖ При увеличении тахикардии III и IV тоны совпадают и появляется **трехчленный ритм** («**суммационный галоп**» по В.П.Образцову).



## Ритм галопа



а – нормальные тоны сердца

б – протодиастолический ритм галопа (усилен физиологический III тон)

в – пресистолический ритм галопа (усилен IV тон)



## Ритм галопа

- ❖ **Маятникообразный ритм** – появление равных пауз между I и II тонами сердца вследствие:
  - укорочения диастолы (тахикардии);
  - удлинения систолы (поражения миокарда).
- ❖ **Эмбриокардия** – появление равных пауз между равными по громкости I и II тонами сердца на фоне частого ритма.