

Амурская Государственная Медицинская Академия
кафедра пропедевтики внутренних болезней

Аускультация сердца.
Понятие о тонах сердца, механизмы их
возникновения.
Изменение тонов сердца в патологии



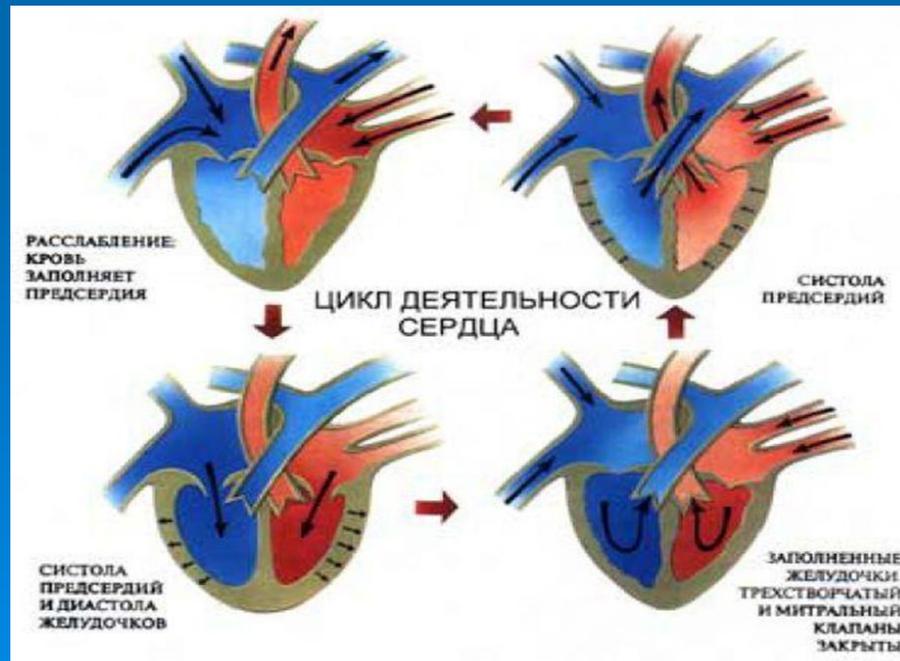
Сердечный цикл

Систола

- фаза асинхронного сокращения
- Фаза изометрического сокращения
- фаза изгнания

Диастола

- фаза изометрического расслабления
- фаза быстрого наполнения желудочков
- фаза медленного наполнения желудочков



Механизм образования I тона

I тон систолический, образуется в фазу изометрического сокращения желудочков

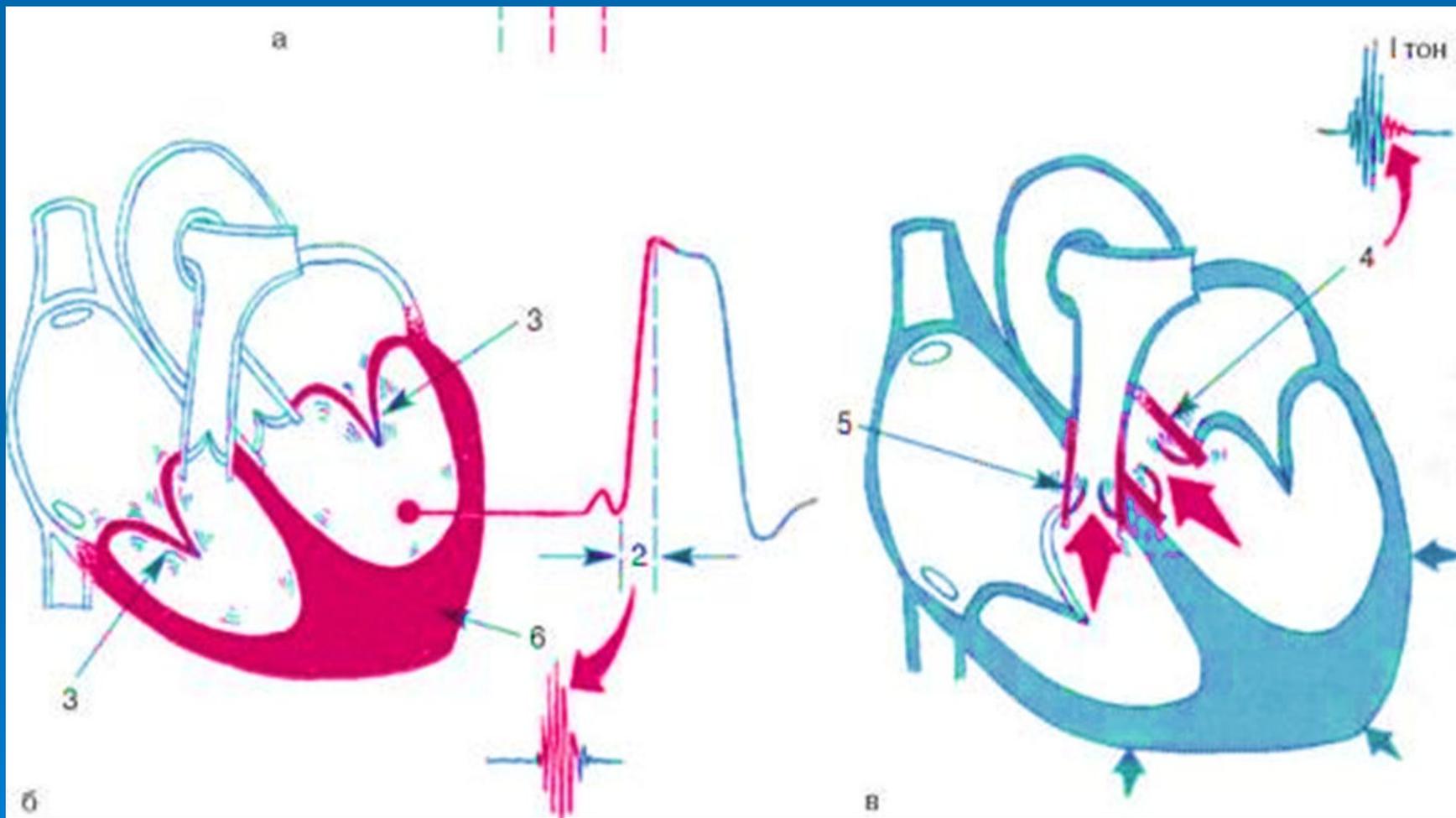
Состоит из следующих компонентов:

- клапанный (напряжение и колебание атриовентрикулярных клапанов — митрального и трикуспидального)
- мышечный (напряжение миокарда желудочков)
- сосудистый (колебание начальных отделов аорты и лёгочного ствола)
- предсердный

Механизм образования I тона

- В конце диастолы желудочков вся кровь из предсердия переходит в желудочки
- В результате разницы давления в предсердиях и желудочках атриовентрикулярные клапаны закрываются. **В норме закрытие клапанов происходит бесшумно** (т.к. они всплывают)
- В период систолы, в фазу изометрического сокращения все мышечные волокна желудочков сокращаются
- Давление в желудочках резко повышается, атриовентрикулярные клапаны напрягаются и начинают колебаться

Механизм образования I тона



Механизм образования II тона

II тон диастолический, возникает в начале диастолы, в фазу изометрического расслабления желудочков

II тон состоит из следующих компонентов:

- напряжение и колебание полулунных клапанов аорты
- напряжение и колебание полулунных клапанов лёгочной артерии
- В конце систолы вся кровь переходит из желудочков в аорту и лёгочную артерию, в результате разницы давления клапаны аорты и лёгочной артерии закрываются
- В фазу расслабления в аорте и лёгочной артерии давление больше, чем в желудочках
- Кровь при этом устремляется в сторону наименьшего давления, т. е. в желудочки, а на пути полулунные клапаны, которые начинают напрягаться и колебаться

Места проекции клапанов на грудную клетку

- Митральный клапан
(у места прикрепления III левого рёберного хряща к грудины)
- Трикуспидальный клапан
(по середине линии, соединяющей III рёберный хрящ слева и V рёберный хрящ справа)
- Аортальный клапан
(на середине грудины на уровне третьего рёберного хряща)
- Клапан лёгочной артерии
(во II межреберье у левого края грудины)

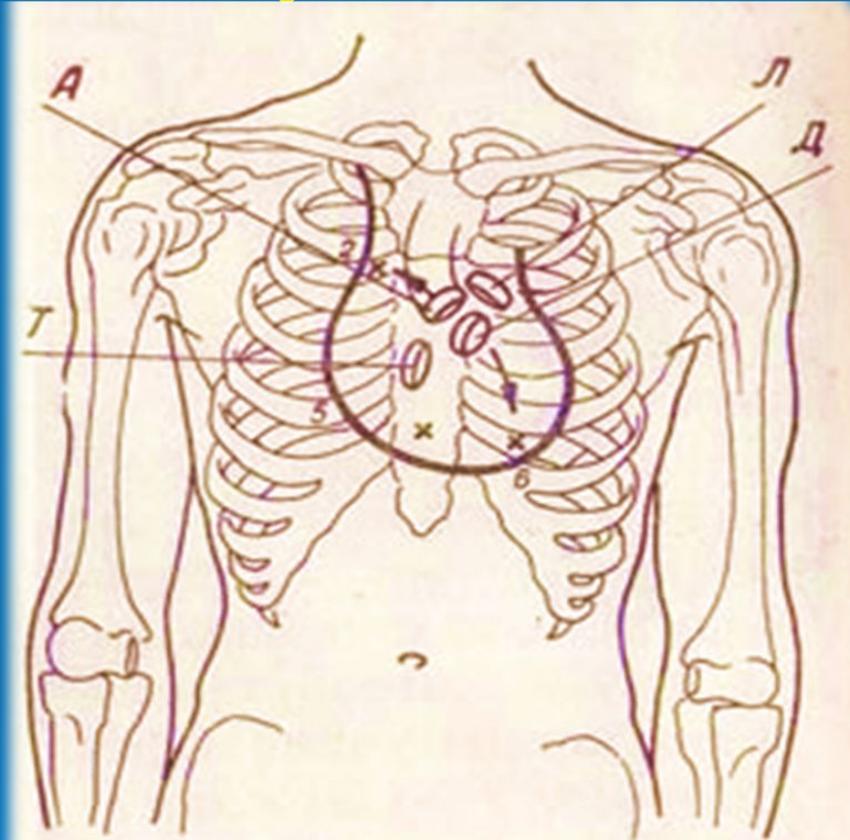


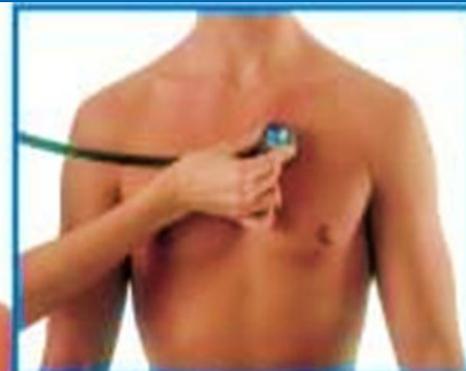
Рис. 45. Проекция клапанов сердца на грудную клетку:
А — аортальный; Л — лёгочной артерии; Д, Т — двух- и трехстворчатые.

Места выслушивания клапанов

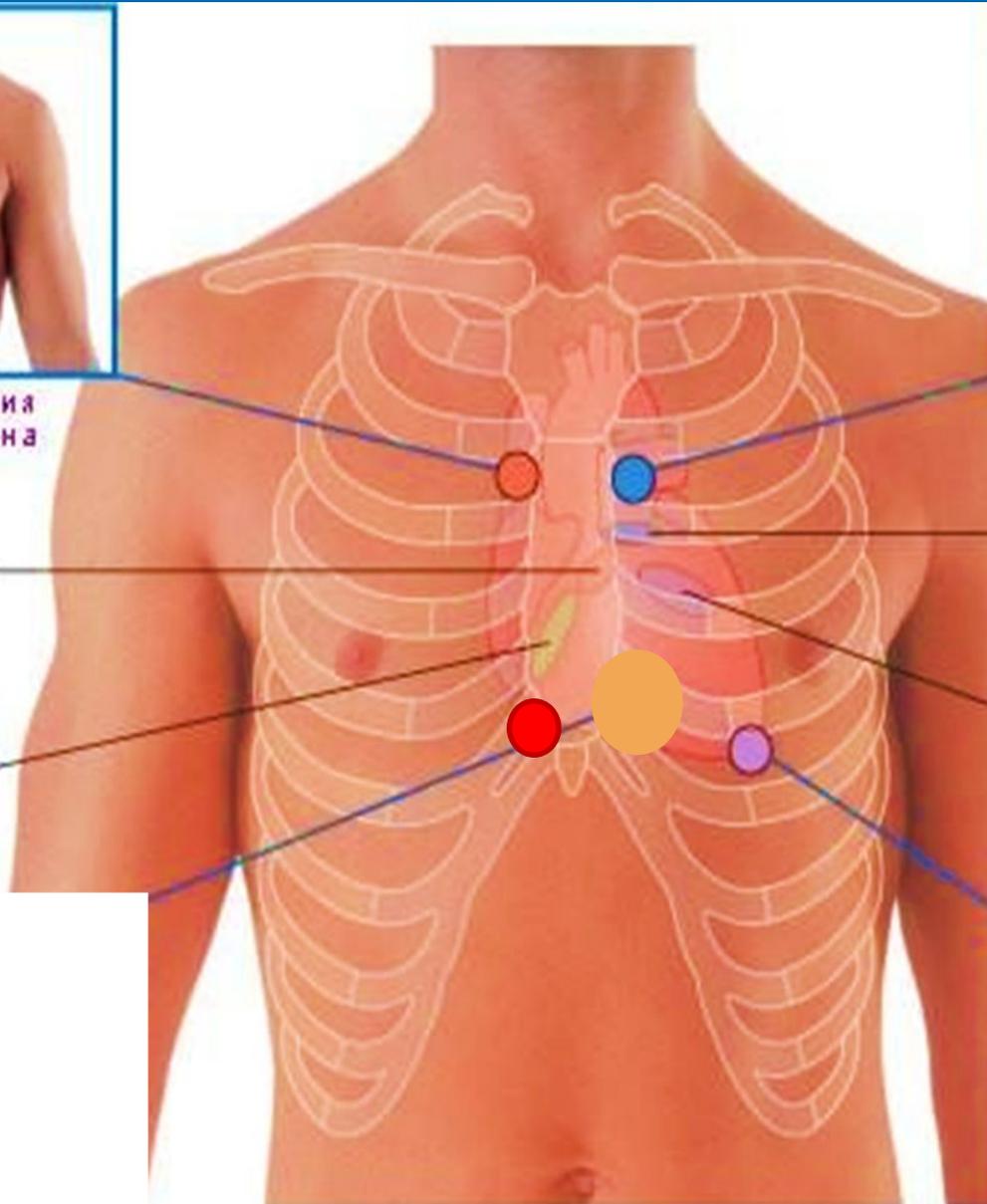
- В области верхушечного толчка (митральный клапан)
- II межреберье у правого края грудины (аортальный клапан)
- II межреберье у левого края грудины (клапан лёгочной артерии)
- V межреберье у правого края грудины (основание мечевидного отростка) - трикуспидальный клапан
- точка Боткина – Эрба (III межреберье у левого края грудины)



Место выслушивания аортального клапана



Место выслушивания клапана лёгочного ствола



Проекция аортального клапана

Проекция клапана лёгочного ствола

Проекция трёхстворчатого клапана

Проекция митрального клапана



Распознавание тонов сердца

- На верхушке и в V межреберье у правого края грудины I тон в норме громкий, продолжительный, низкий, т.к. здесь он образуется.
- II тон в этих точках только проводной, поэтому он тихий, короткий, высокий



- На основании сердца - во II межреберье у левого и правого края грудины. II тон громкий, продолжительный, низкий



- I тон выслушивается после длинной диастолической паузы
- II тон – после короткой систолической паузы
- I тон совпадает с пульсацией верхушечного толчка

Распознавание тонов сердца

- Иногда у детей и лиц молодого возраста можно услышать дополнительный III и IV тоны
- III тон возникает в фазу быстрого наполнения желудочков, при этом происходит колебание миокарда желудочков
- IV тон обусловлен колебанием желудочков, которое происходит в фазу позднего наполнения желудочков, т.е. в систолу предсердий

Ослабление обоих тонов сердца

Экстракардиальные причины:

- утолщение грудной клетки (чрезмерное развитие подкожно - жировой клетчатки или мускулатуры)
- эмфизема лёгких
- левосторонний гидроторакс
- опухоль в переднем средостении

Кардиальные причины:

- снижение сократительной способности миокарда (миокардит, инфаркт миокарда, кардиосклероз)
- наличие жидкости в полости перикарда (гидроперикардиум)

Усиление обоих тонов

Экстракардиальные причины:

- тонкая грудная клетка
- опухоль в заднем средостении
- ателектаз нижней доли левого лёгкого
- большая полость в левом лёгком (тоны усиливаются за счёт резонанса)

Кардиальные причины:

- возбуждение симпатической нервной системы (психозмоциональное, физическое перенапряжение)
- тиреотоксикоз (увеличение функции щитовидной железы)

Причины ослабления I тона

- Недостаточность митрального клапана
- Недостаточность аортального клапана
- Недостаточность трикуспидального клапана

При этом в фазу изометрического сокращения отсутствует период замкнутых клапанов, давление в желудочках не достигает высоких цифр, в результате этого I тон ослабевает

- При диффузных поражениях миокарда (миокардит, инфаркт миокарда, кардиосклероз)

В результате ослабления мышечного компонента происходит ослабление только I тона

Причины усиления I тона

□ Митральный стеноз

На верхушке I тон усиленный, короткий, отрывистый, так называемый хлопающий

□ Стеноз правого атриовентрикулярного отверстия

I тон усиливается у основания мечевидного отростка

□ Полная атриовентрикулярная блокада

Когда сокращение желудочков и предсердий совпадает, возникает пушечный тон Стражеско

□ Гипертоническая болезнь

Когда повышается давление в аорте, сила сокращения левого желудочка увеличивается, I тон на верхушке усилен

Изменение громкости II тона

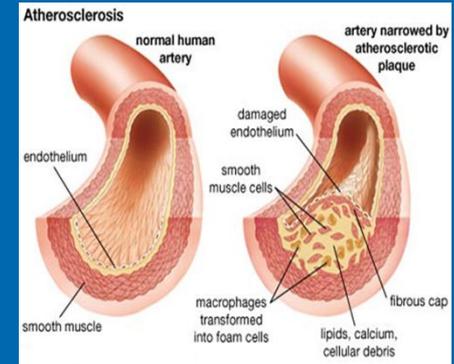
- В норме у детей и лиц до 16 лет на лёгочной артерии II тон громче, чем над аортой (лёгочная артерия у них расположена более поверхностно)
- В среднем возрасте II тон над аортой и лёгочной артерией примерно одинаковые
- В пожилом возрасте, когда присоединяются атеросклеротические процессы, аорта уплотняется и на аорте II тон будет громче, чем над лёгочной артерией

**Если II тон над аортой громче, чем над лёгочной артерией,
то говорят об акценте II тона над аортой**

**Если II тон над лёгочной артерией громче, чем над аортой
— это акцент II тона над лёгочной артерией**

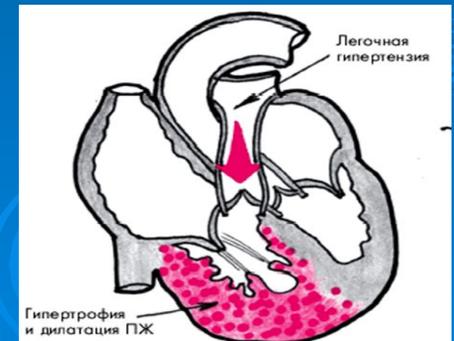
Акцент II тона над аортой наблюдается при:

- Повышении давления в аорте (гипертоническая болезнь, заболевания почек, эндокринной системы, атеросклероз аорты)
- при атеросклерозе аорты II тон приобретает металлический оттенок



Акцент II тона над лёгочной артерией наблюдается при:

- Повышении давления в малом круге кровообращения (митральные пороки сердца, лёгочное сердце, первичная лёгочная гипертензия)



Причины ослабления II тона

- недостаточность аортальных клапанов
 - недостаточность клапанов лёгочной артерии
 - снижение давления в аорте
- 

Раздвоение и расщепление тонов сердца

- Если вместо одного тона выслушиваются два коротких тона, то говорят о **раздвоении тона**
- Если обе части раздвоенного тона отделены очень малым промежутком и не выслушиваются как 2 самостоятельных тона, то говорят о **расщеплении тона**
- **Раздвоение или расщепление тона** происходит в результате неодновременного возникновения отдельных его компонентов
- Различают **физиологическое и патологическое раздвоение (расщепление)** тонов сердца
- **Физиологическое раздвоение I и II тона** связано с различными фазами дыхания

Патологическое раздвоение I тона на верхушке

Возникает при блокаде одной из ножек пучка Гиса, в результате чего происходит неодновременное напряжение миокарда левого желудочка и правого желудочка, колебание створок митрального и трикуспидального клапанов

Патологическое раздвоение II тона

Над лёгочной артерией

митральный стеноз

Над аортой

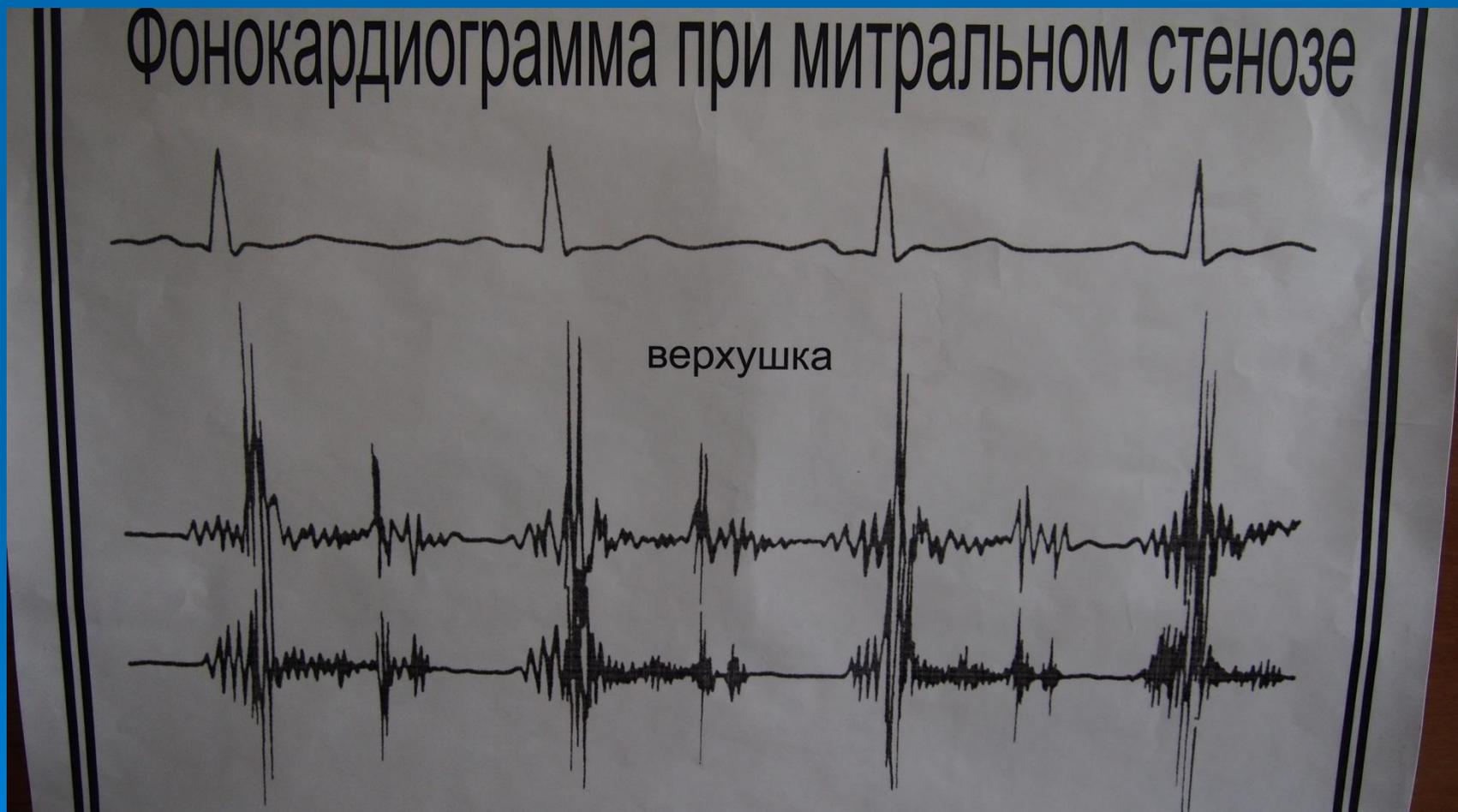
аортальный стеноз



Добавочные тоны сердца

- При митральном стенозе после II тона появляется дополнительный тон, так называемый щелчок открытия митрального клапана (**opening snap**)
- Он регистрируется после II тона через 0,04 – 0,12 с
- При митральном стенозе, причина которого ревматизм, клапаны склерозированы, при их открытии возникает добавочный тон

При митральном стенозе выслушивается трёхчленный ритм – ритм перепела (I тон хлопающий, после II тона – щелчок открытия митрального клапана)



Добавочные тоны сердца

- При резком снижении сократительной способности миокарда желудочков в фазу диастолы, после II тона (через 0,12 – 0,18 сек.) выслушивается III дополнительный тон, обусловленный колебанием мышечной стенки желудочков. Данный трёхчленный ритм называется **ритм галопа**

- При резком увеличении частоты сердечных сокращений происходит укорочение диастолической паузы, она становится равной систолической. При этом тоны сердца напоминают ход часов, и называется такой ритм **маятнικοобразный или эмбриокардия**