

Аускультация сердца

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛЕКЦИЯ

Пропедевтика внутренних болезней

- **Тонкая аускультация сердца и оценка аускультативной картины – дело трудное**

Н.Д.Стражеско

- **При аускультации сердца выслушиваются звуки, возникающие в сердце при его работе (тоны, шумы)**



Методика аускультации сердца

Правила аускультации сердца

- Положение больного

Стоя (со скрещенными и поднятыми руками)

Лежа на спине

Лежа на левом боку

} Аортальный клапан
} Митральный клапан

При наклоне туловища вперед (шум трения перикарда на основании сердца)

- После физической нагрузки (после приседаний)

- В разные фазы дыхательного цикла, при задержке дыхания

- Непосредственно ухом и стетоскопом/
фонендоскопом

Положение больного при аускультации сердца

- *Вертикальное* (диастолический шум при недостаточности клапанов аорты)
- *Стоя с поднятыми и скрещенными руками* (аортальный клапан)
- *Горизонтальное* (систолический шум при недостаточности митрального клапана)
- *Лежа на левом боку* (диастолический шум при митральном стенозе)
- *При наклоне туловища вперед* (шум трения перикарда на основании сердца)

Методика аускультации сердца

- Аускультация после физической нагрузки (после приседаний)

Происходит учащение сердечных сокращений и ускорение тока крови

- Пресистолический шум при митральном стенозе
- Могут измениться функциональные шумы
- Выслушивание сердца в разных фазах акта дыхания
 - Задержка дыхания позволяет устранить звуковые явления со стороны легких (больной делает глубокий вдох, затем глубокий выдох и задерживает дыхание)

Методика аускультации сердца

- Физиологическое расщепление тонов чаще всего связано с фазами дыхания (расщепление I тона во время глубокого выдоха и II тона на вдохе)
(меняется внутригрудное давление и приток крови к отделам сердца)
- Дыхательная аритмия у молодых (колебания тонуса блуждающего нерва)
- Плевроперикардальный шум трения усиливается на вдохе и ослабевает на выдохе

Методика аускультации сердца

- **Непосредственная аускультация (ухом)**
 - Можно выслушать III тон у здоровых (Образцов В.П.)
 - Лучше выслушивается ритм галопа при тяжелых поражениях сердца
- **Посредственная аускультация (стетоскопом)**
 - Возможность изолировать звуковые явления с различных точек сердца

Точки аускультации сердца

- **Точки выслушивания сердца** зависят не только от места возникновения звуковых колебаний, но и от проведения их по току крови и прилегания к грудной стенке отдела сердца, в котором они образуются

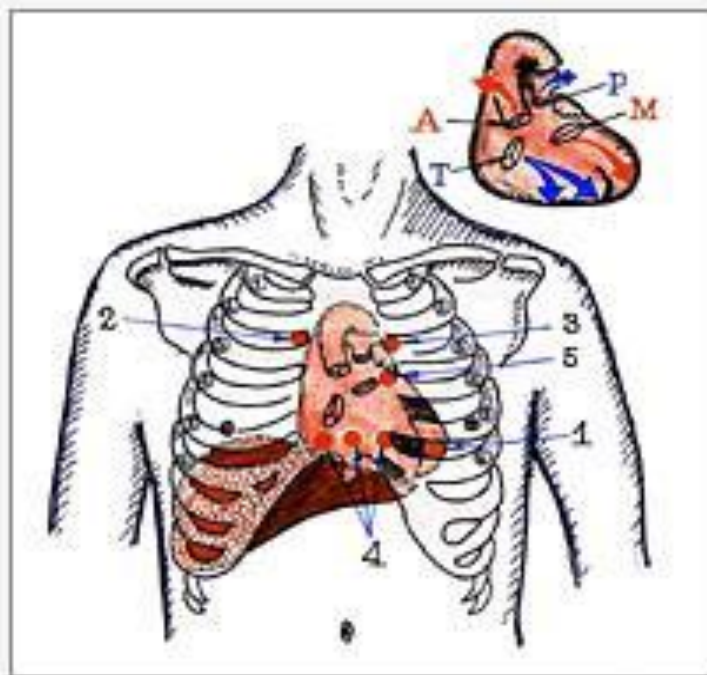


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Проекции клапанов на переднюю грудную стенку

Митральный клапан проецируется слева у грудины в области прикрепления IV ребра

Трехстворчатый клапан – на середине между прикреплением к грудине хряща III ребра слева и V ребра справа

Клапан легочного ствола – II межреберье слева от грудины

Клапан аорты – посередине грудины на уровне третьего ребра

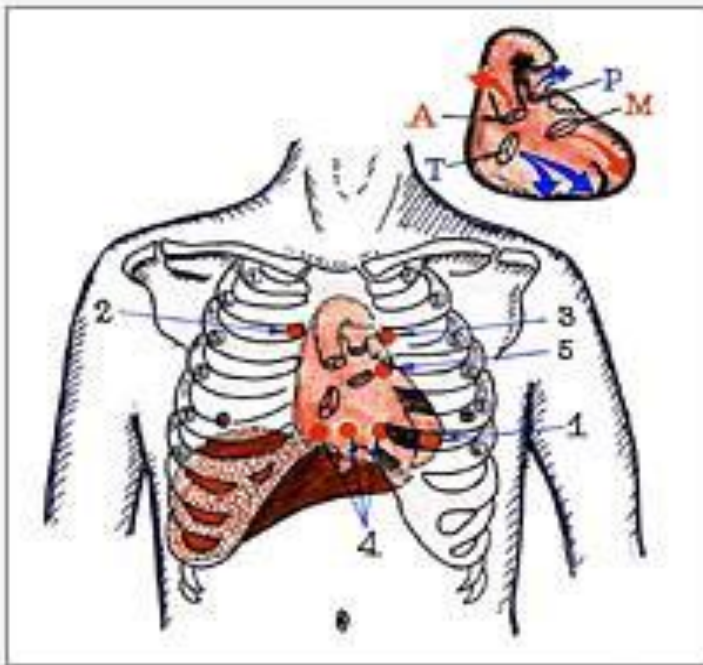


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Точки аускультации сердца

Первая точка аускультации:

верхушка сердца – место выслушивания митрального клапана.

Вторая точка: II межреберье у правого края грудины – выслушивается аортальный клапан.

Третья точка: II межреберье у левого края грудины – выслушивается клапан легочной артерии.

Четвертая точка аускультации:

основание мечевидного отростка – выслушивается трехстворчатый клапан.

Пятая точка аускультации (Точка Боткина – Эрба):

место прикрепления III – IV ребра к левому краю грудины – дополнительная точка выслушивания аортального клапана

Тоны сердца

В норме у здорового человека над областью сердца выслушиваются два тона:

- **I тон (систолический)** – возникает в начале систолы желудочков
После I тона следует малая пауза (0,2с) – период изгнания крови из желудочков
I тон вместе с малой паузой составляет систолу желудочков
- **II тон (диастолический)** – возникает в начале диастолы желудочков
После II тона следует большая пауза (0,43с) – кровь поступает из предсердий в желудочки
II тон вместе с большой паузой составляет диастолу желудочков

Тоны сердца

Иногда в период диастолы можно выслушать еще физиологические III и IV тоны (у детей и молодых худощавых больных):

- **III тон** – колебания стенок желудочков при быстром пассивном заполнении их кровью в начале диастолы. Возникает через 0,12 – 0,15с от начала II тона
- **IV тон** – в конце диастолы (перед I тоном) при активном наполнении желудочков за счет сокращения предсердий

III и IV тоны низкочастотные, тихие – лучше слышны при непосредственной аускультации.

Выявление III и IV тонов у пожилых – признак тяжелого поражения сердечной мышцы

3.2.5. АУСКУЛЬТАЦИЯ.

Тоны сердца

Начинают аускультацию сердца с выявления основных и дополнительных тонов сердца. **I (систолический) тон** сердца возникает преимущественно в фазу изоволюметрического сокращения желудочков (рис.3.86 а).

Компоненты I тона сердца:

1.Клапанный – главный компонент, связан с колебаниями створок закрывшихся атриовентрикулярных клапанов в фазу изометрического сокращения

2.Мышечный (колебания миокарда желудочков во время изометрического сокращения за счет резкого подъема давления в желудочках)

3.Сосудистый (колебания начальных отделов магистральных сосудов в начале изгнания крови)

4.Предсердный (колебания, связанные с сокращением предсердий)

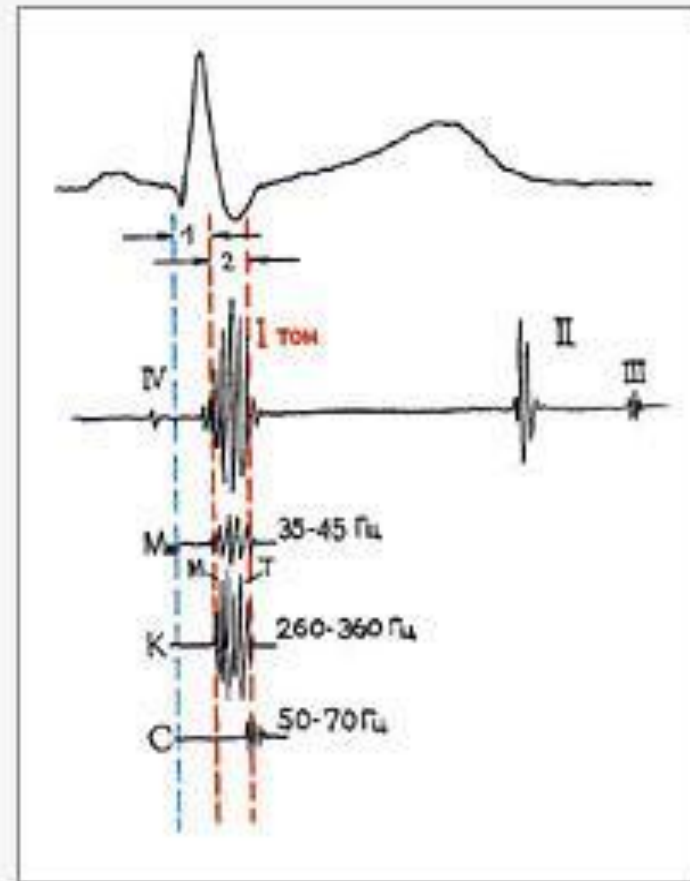


Рис. 3.86а.

Механизм возникновения I тона сердца и его основные компоненты. I тон. 1 - фаза асинхронного сокращения желудочков; 2 - фаза изоволюметрического сокращения; М - мышечный, К - клапанный, С - сосудистый компоненты I тона.

Характеристика I тона сердца в норме

- I тон лучше всего выслушивается на верхушке, а также в нижней трети грудины
- I тон возникает после длинной диастолической паузы
- Совпадает с верхушечным толчком и пульсом на сонных артериях
- I тон более продолжительный (0,09 – 0,12 с) и низкий, чем II тон

3.2.5. АУСКУЛЬТАЦИЯ.

II (диастолический) тон сердца возникает в самом начале **диастолы желудочков** - в протодиастолический период (рис.3.87 а,1), когда в связи с начавшимся расслаблением желудочков давление в них быстро падает и становится меньше давления в магистральных сосудах (аорте и легочной артерии). В результате поток крови в этих сосудах устремляется назад, клапаны захлопываются и в течение короткого времени (около 0,05 сек) колеблются вместе со стенками аорты и легочной артерии. Эти короткие и быстро затухающие колебания и образуют II тон сердца.

Компоненты II тона

Клапанный – колебания створок полулунных клапанов аорты и легочного ствола при захлопывании в начале диастолы

Сосудистый – колебания стенок начальных отделов этих сосудов

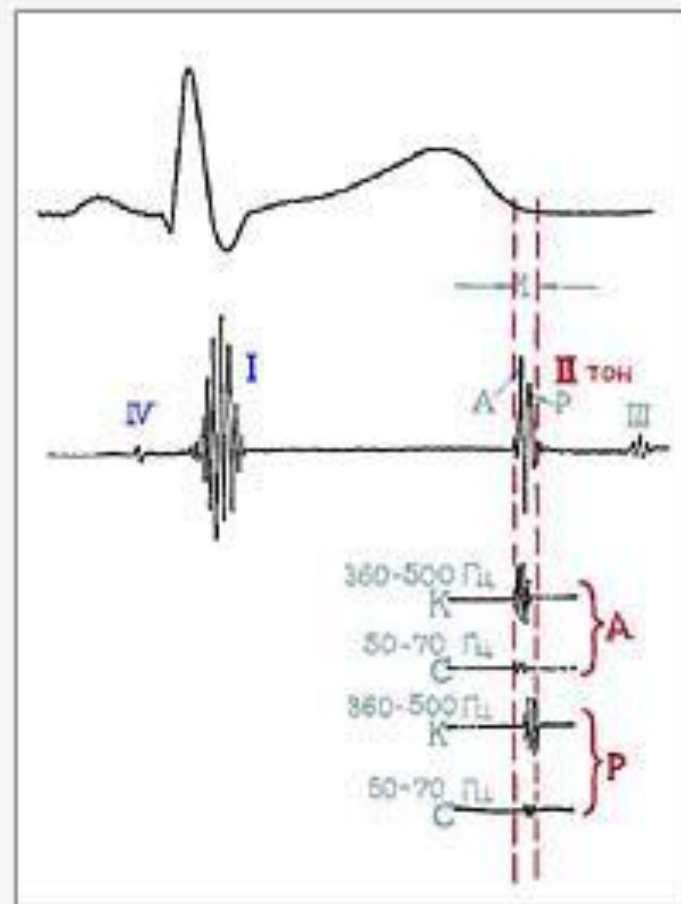


Рис. 3.87а.

Механизм возникновения II тона сердца: 1 - протодиастолический период; А - аортальный компонент; Р - пульмональный компонент; К - колебания полулунных клапанов, С - колебания сосудистой стенки; I, II, III и IV - тоны сердца.

Характеристика II тона сердца в норме

- II тон лучше выслушивается у основания сердца
- II тон возникает после малой систолической паузы
- Не совпадает с верхушечным толчком и пульсом на сонных артериях
- II тон менее продолжительный (0,05 – 0,07 с) и более высокий, чем I тон

Аускультация сердца

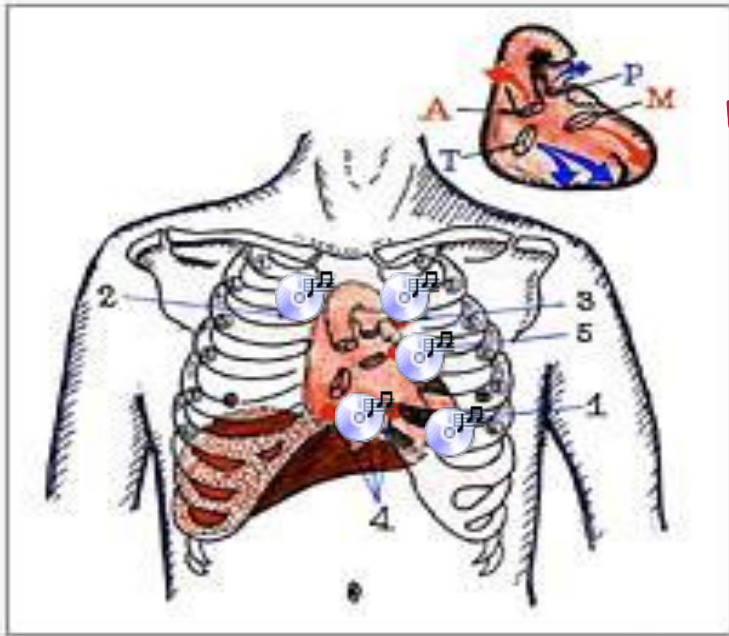


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.


У здоровых:

✓ На верхушке сердца слышен громкий **I тон**, затем следует короткая пауза (систола) и **менее громкий II тон**, за которым следует более длинная пауза (диастола)



✓ На основании сердца **II тон громче, чем I тон**



✓  (в точке Боткина-Эрба громкость тонов примерно одинакова)

Аускультация сердца

В норме тоны сердца ясные, чистые, ритмичные,
ЧСС = 60 – 80 в мин.

Аускультативная картина при нарушениях ритма:

- *Экстрасистолия*
- *Мерцательная аритмия (фибрилляция предсердий)*
- *Тахисистолическая форма*
- *Брадисистолическая форма*
- *Пароксизмальная тахикардия*



Изменения тонов

- Ослабление основных тонов
- Усиление основных тонов
- Расщепление (раздвоение) основных тонов
- Появление добавочных тонов: патологических III и IV тонов, тона открытия митрального клапана, дополнительного систолического тона (щелчка), перикард-тона

Ослабление обоих тонов

- Чаще зависит от внесердечных причин:
 - *Ожирение*
 - *Выраженная грудная мускулатура*
 - *Эмфизема легких*
 - *Наличие жидкости или воздуха в левой плевральной полости*
 - *Скопление жидкости в полости перикарда (жидкость сдавливает сердце и мешает проведению звуков)*
- При патологии миокарда
 - *инфаркт миокарда, кардиосклероз, миокардит, дистрофия миокарда*

Усиление обоих тонов

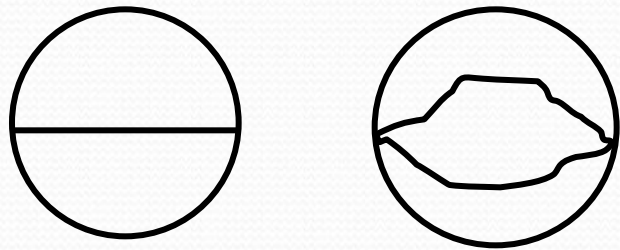
также чаще зависит от внесердечных причин

- Улучшение проведения звуков
 - *Тонкая грудная клетка*
 - *Сморщивание краев легких*
 - *Опухоль в заднем средостении и приближение сердца к передней грудной стенке*
 - *За счет резонанса при расположении больших воздушных полостей близко к сердцу (легочная каверна, газовый пузырь желудка)*
- Повышение влияния симпатической нервной системы
 - *После физической нагрузки, при волнении*
 - *При тиреотоксикозе*
- Уменьшение вязкости крови
 - *При анемии*

Ослабление I тона

1. Полное выпадение или ослабление клапанного компонента и отсутствие периода замкнутых клапанов

● *недостаточность митрального или трехстворчатого клапана*



МК в норме и при митральной недостаточности

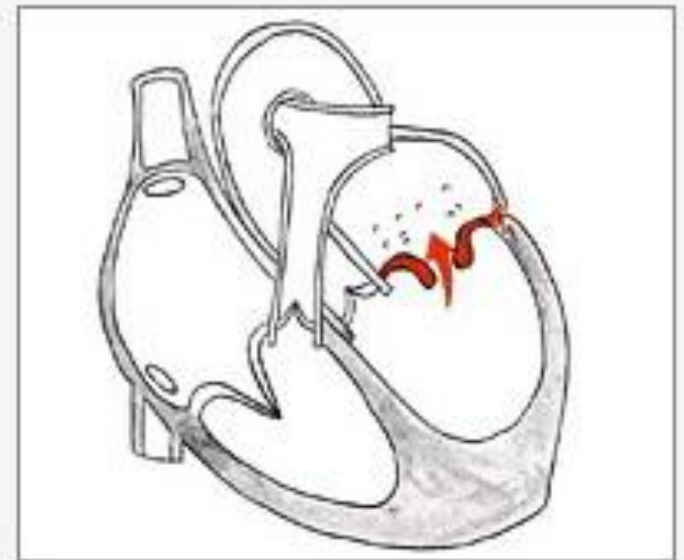


Рис. 3.88а.

Основные причины ослабления I тона сердца: отсутствие герметичности закрытия клапанов.

Ослабление I тона

2. Уменьшение сократительной способности миокарда (ослабление мышечного компонента):

- ◆ Сердечная недостаточность
- ◆ Кардиосклероз
- ◆ Миокардит
- ◆ Кардиомиопатия
- ◆ Инфаркт миокарда
- ◆ Дистрофия миокарда

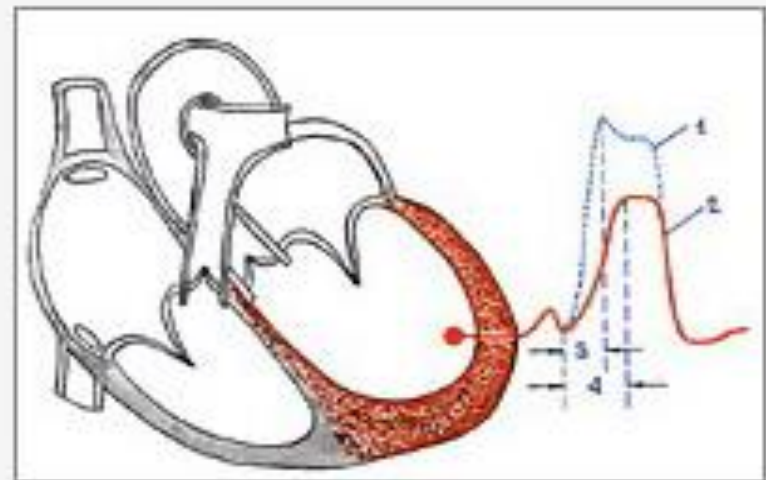


Рис. 3.88б.

Основные причины ослабления I тона сердца: замедление изоволюметрического сокращения желудочков при снижении сократительной способности миокарда; 1 - кривые подъема внутрижелудочкового давления в норме, 2 - при СН и гипертрофии миокарда; 3 - длительность фазы изоволюметрического сокращения в норме, 4 - при СН и гипертрофии миокарда.

Прослушайте ослабление I тона при инфаркте миокарда

Сравните с нормальными тонами

Ослабление I тона

3. Увеличение диастолического наполнения желудочков

- *недостаточность аортального клапана*

(медленно развивается фаза изометрического сокращения, створки МК занимают более высокое положение к началу систолы)

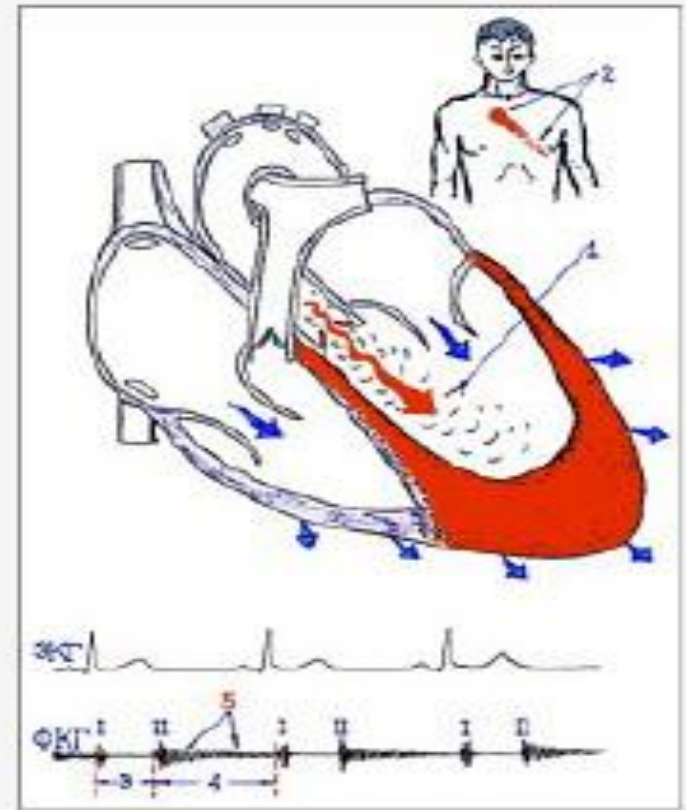


Рис. 3.108.

Органический шум при недостаточности клапана аорты. 1 - турбулентный ток крови; 2 - локализация и проведение шума; 3 - систола; 4 - диастола; 5 - убывающий диастолический шум, начинающийся сразу после II тона.

Ослабление I тона

4. Нарушение опорожнения левого желудочка в систолу
- *стеноз устья аорты*
(резко удлинена фаза изгнания, медленно нарастает изометрическое сокращение за счет гипертрофии ЛЖ и переполнения его кровью)

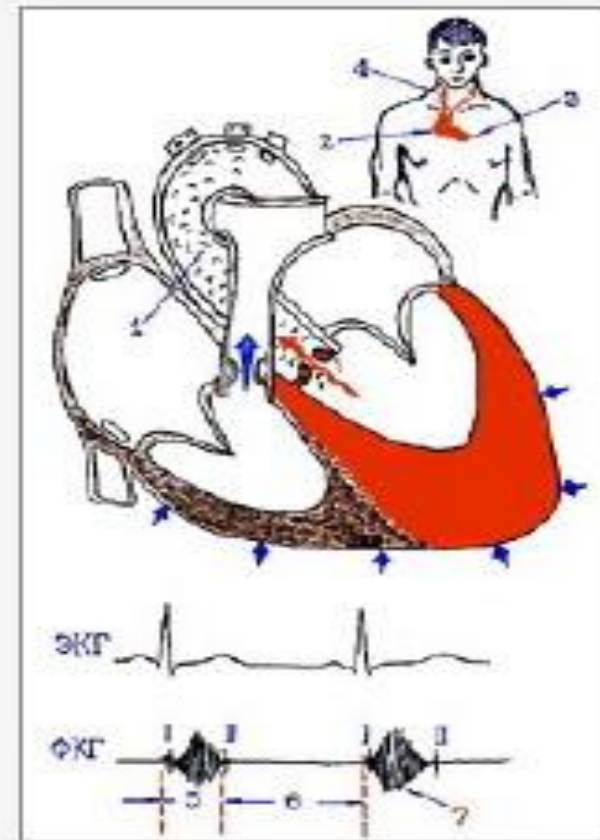


Рис. 3.107.

Органический шум при стенозе устья аорты. 1 - турбулентный ток крови; 2, 3 - локализация шума; 4 - проведение шума на сосуды шеи; 5 - систола; 6 - диастола; 7 - ромбовидный характер шума.

Ослабление I тона

5. Значительное снижение скорости сокращения миокарда –

- *выраженная гипертрофия желудочка (стеноз устья аорты, артериальная гипертония)*

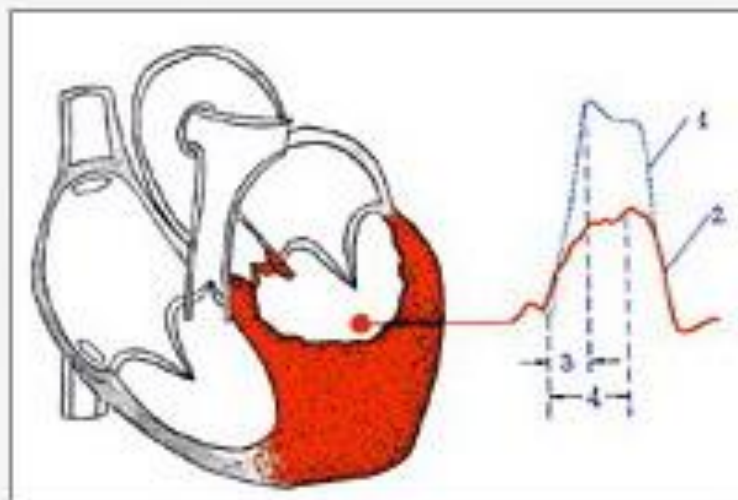


Рис. 3.88в.

Основные причины ослабления I тона сердца: выраженной гипертрофии сердечной мышцы; 1 - кривые подъема внутрижелудочкового давления в норме, 2 - при СН и гипертрофии миокарда; 3 - длительность фазы изоволюметрического сокращения в норме, 4 - при СН и гипертрофии миокарда.

Ослабление I тона

6. Необычное положение створок атриовентрикулярных клапанов перед началом фазы изометрического сокращения желудочков

- *Атриовентрикулярная блокада I степени*

При интервале $PQ > 0,20$ сек (AV блокада I ст.) систола предсердий заканчивается задолго до начала сокращения желудочков, и створки атриовентрикулярных клапанов за это время успевают всплыть и сомкнуться уже к началу систолы желудочков. Это ведет к уменьшению амплитуды их колебаний и ослаблению I тона.

Ослабление I тона

- Выпадение или ослабление клапанного компонента, отсутствие периода замкнутых клапанов – недостаточность митрального или трехстворчатого клапана
- Ослабление сократительной способности миокарда – инфаркт миокарда, кардиосклероз, миокардит, дистрофия миокарда
- Повышение диастолического наполнения желудочков – недостаточность аортального клапана
- Удлинение фазы изгнания, нарушение опорожнения левого желудочка – стеноз устья аорты
- Снижение скорости сокращения миокарда – выраженная гипертрофия желудочка
- Положение створок атриовентрикулярных клапанов перед началом фазы изометрического сокращения – АВ блокада I степени

Усиление I тона

- Уменьшение диастолического наполнения желудочков
 - Митральный стеноз («хлопающий» I тон)
 - Экстрасистолия, фибрилляция предсердий, тахикардия
- Увеличение скорости изометрического сокращения желудочков
 - Тахикардия при физической нагрузке, тиреотоксикозе (за счет усиления обменных процессов)
- Одновременное сокращение предсердий и желудочков
 - Полная атриовентрикулярная блокада – «пушечный тон Стражеско»

Усиление I тона при митральном стенозе

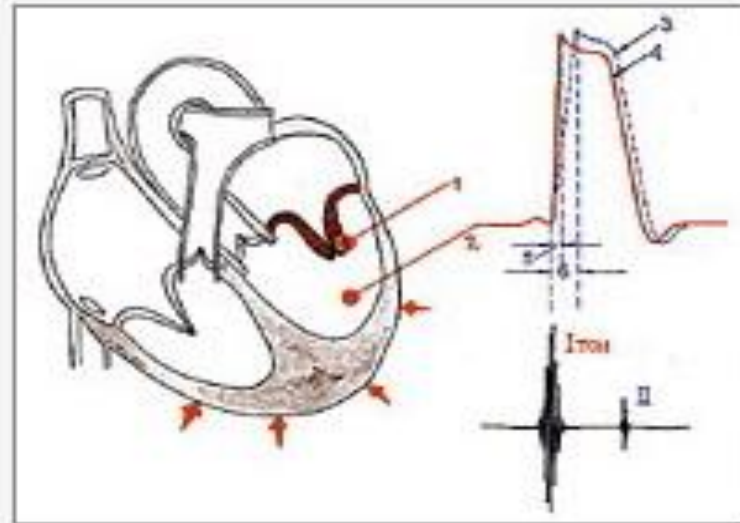
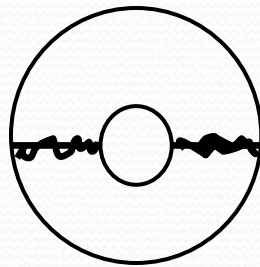
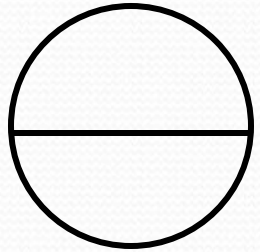


Рис. 3.90б.

Причины усиления I тона сердца: при митральном стенозе; 1 - уплотнение митрального клапана и увеличение частоты его колебаний; 2 - увеличение скорости подъема давления в ЛЖ; 3 и 4 - кривые подъема давления в ЛЖ в норме (синий цвет) и при митральном стенозе (красный цвет); 5 и 6 - соответствующая продолжительность фазы изоволюметрического сокращения ЛЖ.

Ослабление II тона

На аорте

- При недостаточности клапана аорты (разрушение и рубцовое уплотнение створок)
- Стеноз устья аорты (понижение давления в аорте)

На легочной артерии

При редких пороках:

- Недостаточность клапанов легочной артерии
- Сужение устья легочной артерии

- ◆ Сердечная недостаточность (уменьшение скорости закрытия полулунных клапанов при уменьшении скорости расслабления желудочков)

Ослабление II тона

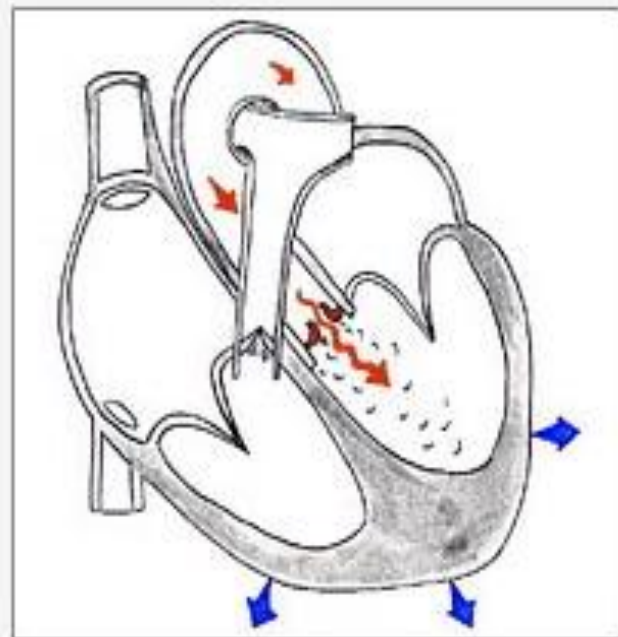


Рис. 3.91а.

Основные причины ослабления II тона сердца: нарушение герметичности смыкания полулунных клапанов.

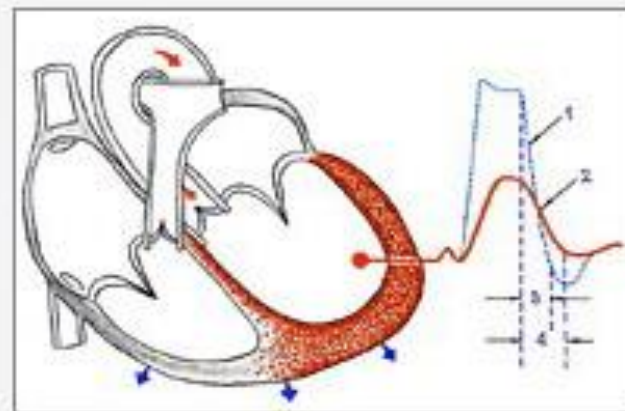


Рис. 3.91б.

Основные причины ослабления II тона сердца: уменьшение скорости захлопывания полулунных клапанов при СН. Показаны кривые изменения внутрижелудочкового давления, а также длительность фазы изоволюметрического расслабления желудочков в норме (1, 3) и при СН (2, 4). Увеличение длительности фазы изоволюметрического расслабления соответствует уменьшению скорости расслабления желудочков и закрытия полулунных клапанов.

Усиление (акцент) II тона –

его более громкое звучание во II межреберье
справа или слева от грудины

На аорте

- Повышение артериального давления в большом круге кровообращения
- Уплотнение стенок аорты (атеросклероз)
- Атеросклероз и кальциноз створок аортального клапана

На легочной артерии

- Повышение артериального давления в малом круге кровообращения
 - а) при заболеваниях сердца (митральные пороки, незаращение Боталлова протока, левожелудочковая сердечная недостаточность)
 - б) при заболеваниях легких (эмфизема, пневмосклероз, ХОБЛ, бронхоэктатическая болезнь, туберкулез легких, плевральные спайки), деформация грудной клетки
- Склероз легочной артерии

Акцент II тона

На аорте (при АГ) На легочной артерии
(при митральном стенозе)

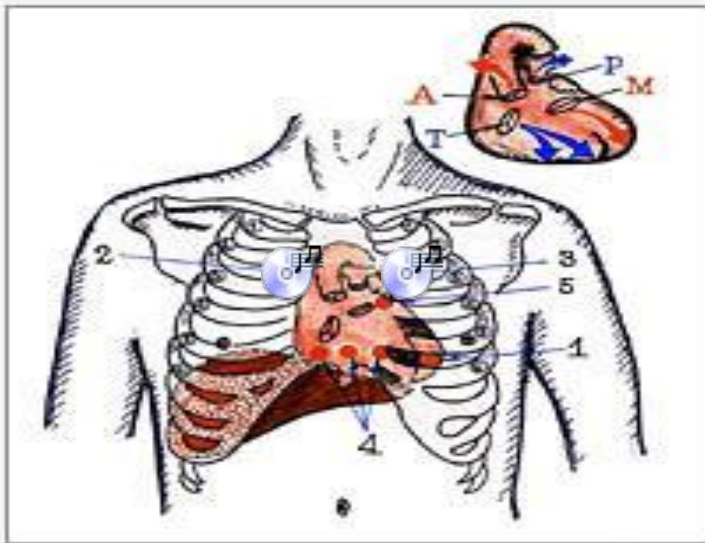


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

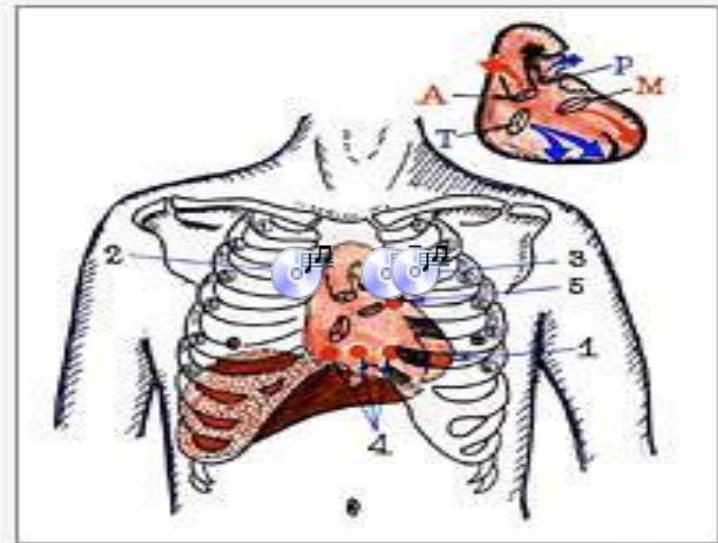


Рис. 3.85.

Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, проведение звуков с клапанов и точки (области) аускультации сердца. 1 - верхушка сердца; 2 и 3 - II межреберье справа и слева от грудины; 4 - основание мечевидного отростка; 5 - точка Боткина-Эрба; А - аортальный, М - митральный, Т - трехстворчатый клапаны; Р - клапан легочной артерии.

Раздвоение I тона

При неодновременном закрытии двустворчатого и трехстворчатого клапанов

- Физиологическое – во время глубокого выдоха
- Патологическое – при блокаде одной из ножек пучка Гиса

Раздвоение II тона

Расщепление или раздвоение II тона – признак *неодновременного закрытия полулунных клапанов аорты и легочного ствола, обусловленного* неодинаковой продолжительностью систолы левого и правого желудочка.

О **раздвоении II тона** говорят, если части раздвоенного тона воспринимаются как два самостоятельных тона.

Раздвоение II тона наблюдается:

- При уменьшении или увеличении кровенаполнения одного из желудочков
- При изменении давления в аорте или легочной артерии

Раздвоение II тона

- **Физиологическое** – связано с фазами дыхания (в начале вдоха)
- **Патологическое:**
 - Отставание захлопывания аортального клапана (гипертензия в большом круге кровообращения, стеноз устья аорты, блокада левой ножки пучка Гиса)
 - Отставание закрытия клапана легочного ствола (повышение давления в малом круге – митральный стеноз, эмфизема легких; гипертрофия и дилатация правого желудочка; ДМПП; блокада правой ножки пучка Гиса)

Тон открытия митрального клапана

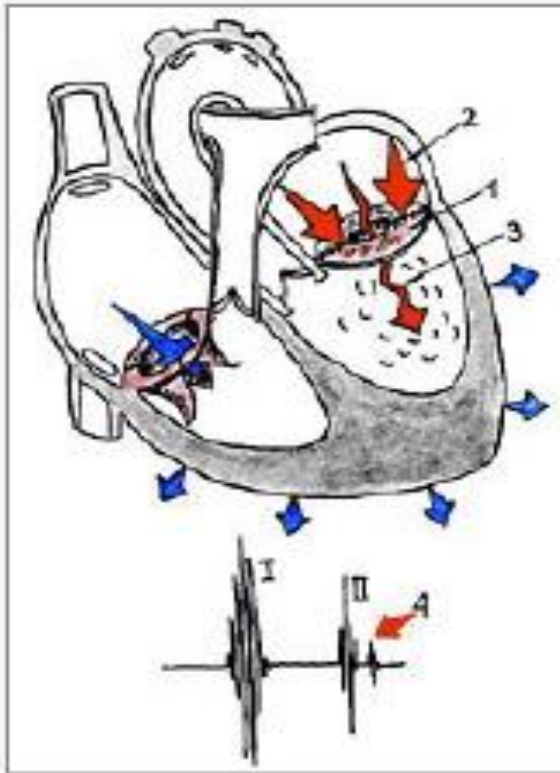


Рис. 3.101.

Механизм возникновения тона (щелчка) открытия митрального клапана. 1 - сращение створок митрального клапана; 2 - удар порции крови о сросшиеся створки клапана; 3 - турбулентный ток крови в период быстрого наполнения желудочков; 4 - тон открытия митрального клапана.

- Появляется при митральном стенозе
- Возникает в диастолу через 0,07 – 0,13 сек после II тона
- Выслушивается на верхушке, создавая трехчленный **ритм «перепела»**: хлопающий I тон, II тон, тон открытия митрального клапана

III тон сердца

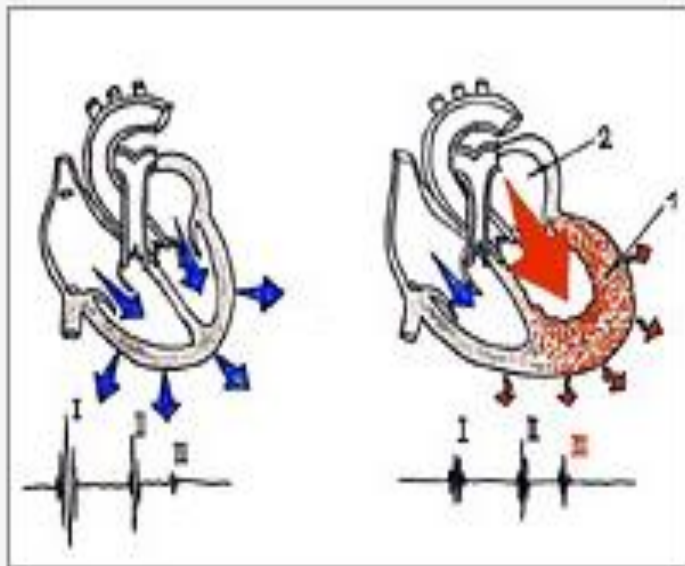


Рис. 3.96.

Основные причины возникновения III тона: физиологического (а) и патологического (б). 1-поражение миокарда левого желудочка, ведущее к уменьшению скорости расслабления; 2 - увеличение объема предсердия.

III тон сердца появляется в конце фазы быстрого пассивного наполнения желудочков

Патологический III тон связан с

- **Поражением миокарда ЛЖ, ведущим к изменению диастолического тонуса желудочка**
- **Увеличением объема предсердия**

Причины появления патологического III тона

- Значительное снижение сократительной способности (и диастолического тонуса) миокарда (хроническая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, миокардит и т.п.)
- Пороки сердца, декомпенсированные (недостаточность митрального и трехстворчатого клапанов – перегрузка объемом)



IV тон сердца

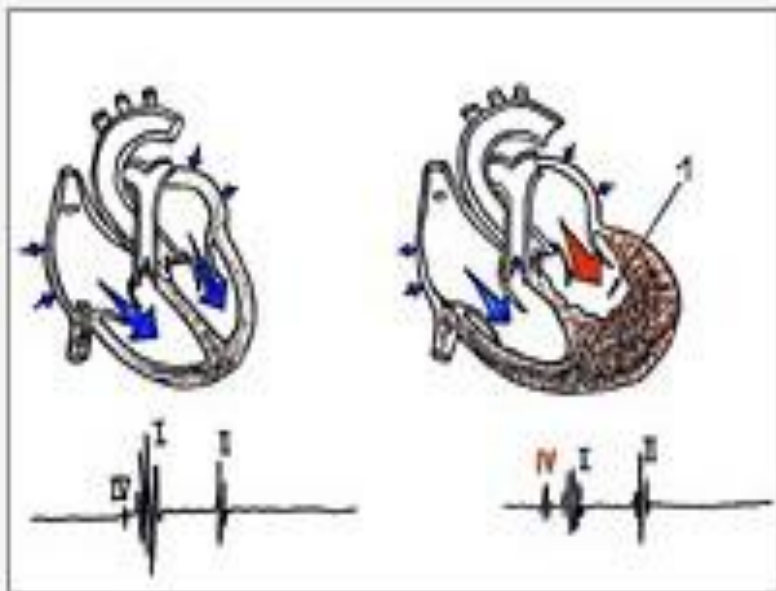


Рис. 3.97.

Основные причины возникновения IV тона сердца: физиологического (а) и патологического (б). 1- повышение конечного диастолического давления в желудочке.

IV тон сердца связан с активным наполнением желудочков во время систолы предсердий (желудочки оказывают сопротивление заполняющей их крови)

Патологический IV тон связан с нарушением тонуса желудочков, повышением конечного диастолического давления в желудочке

Причины появления патологического IV тона

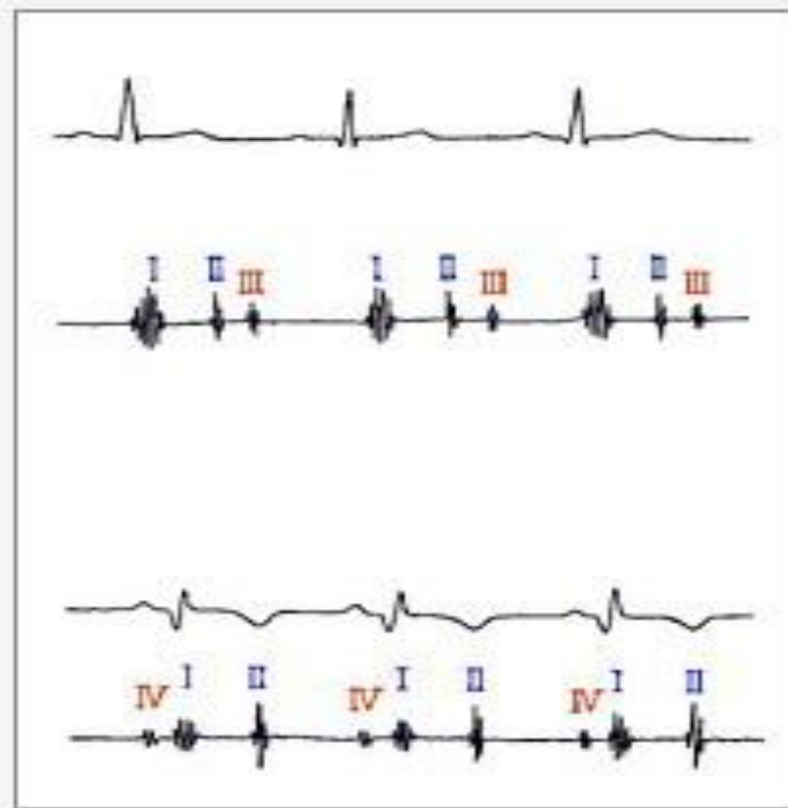
- Значительное снижение сократительной способности миокарда (сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, миокардит и т.п.)
- Выраженная гипертрофия миокарда (стеноз устья аорты, гипертоническая болезнь и т.д.)

Ритм галопа – «крик сердца о помощи»

Протодиастолический ритм галопа – за счет патологического III тона (через 0,12 – 0,15 сек после II тона)

Пресистолический ритм галопа – за счет патологического IV тона

Мезодиастолический (суммированный) ритм галопа – III и IV тон сливаются друг с другом при тахикардии



Выслушивается на верхушке или в III – IV межреберье, лучше – в положении лежа на левом боку, никуда не проводится. Лучше слышен при непосредственной аускультации.

Причины появления патологического III и IV тона (ритм галопа)

- Значительное снижение сократительной способности (и диастолического тонуса) миокарда (хроническая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, миокардит и т.п.)

Систолический щелчок (экстратон) при пролапсе митрального клапана

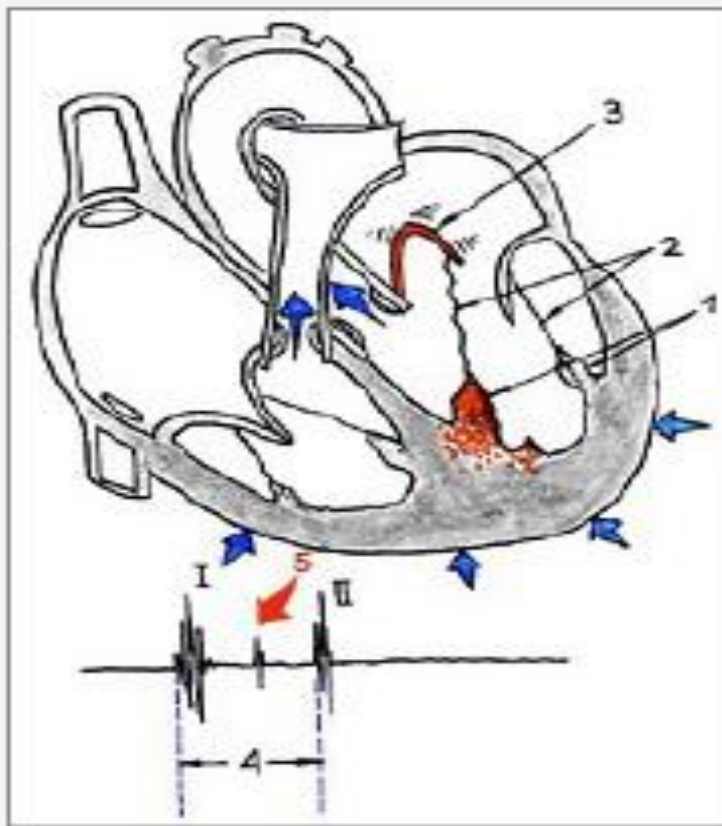


Рис. 3.100.

Механизм возникновения дополнительного систолического тона при пролапсе митрального клапана. 1 - папиллярная мышца; 2 - хорда; 3 - створка митрального клапана; 4 - систола желудочков; 5 - мезосистолический тон.

Систолический щелчок при уплотнении аорты (аортальный тон изгнания)

- В самом начале периода изгнания порция крови ударяет в уплотненную стенку восходящей аорты (ранний систолический щелчок)
- Наблюдается при гипертонической болезни, атеросклерозе аорты

Перикард-тон

- Возникает при сращениях перикарда
- Связан с колебаниями перикарда при быстром расширении желудочков в начале диастолы
- Появляется во время диастолы, через 0,08 – 0,14 с после II тона (может также возникать и в период систолы)