

ГОУ ВПО ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ЗДРАВООХРАНЕНИЮ И  
СОЦИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ПРОПЕДЕВТИКИ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ  
С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ И ВСО

# АУСКУЛЬТАЦИЯ СЕРДЦА

Заведующая кафедрой –  
заслуженный деятель  
науки РФ, д.м.н., профессор,  
академик РАМТН Хетагурова З.В.

# **Аускультация – один из основных методов исследования сердца.**

Она проводится фонендоскопом или стетоскопом – *посредственная аускультация*, или непосредственно ухом – *непосредственный метод аускультации*.

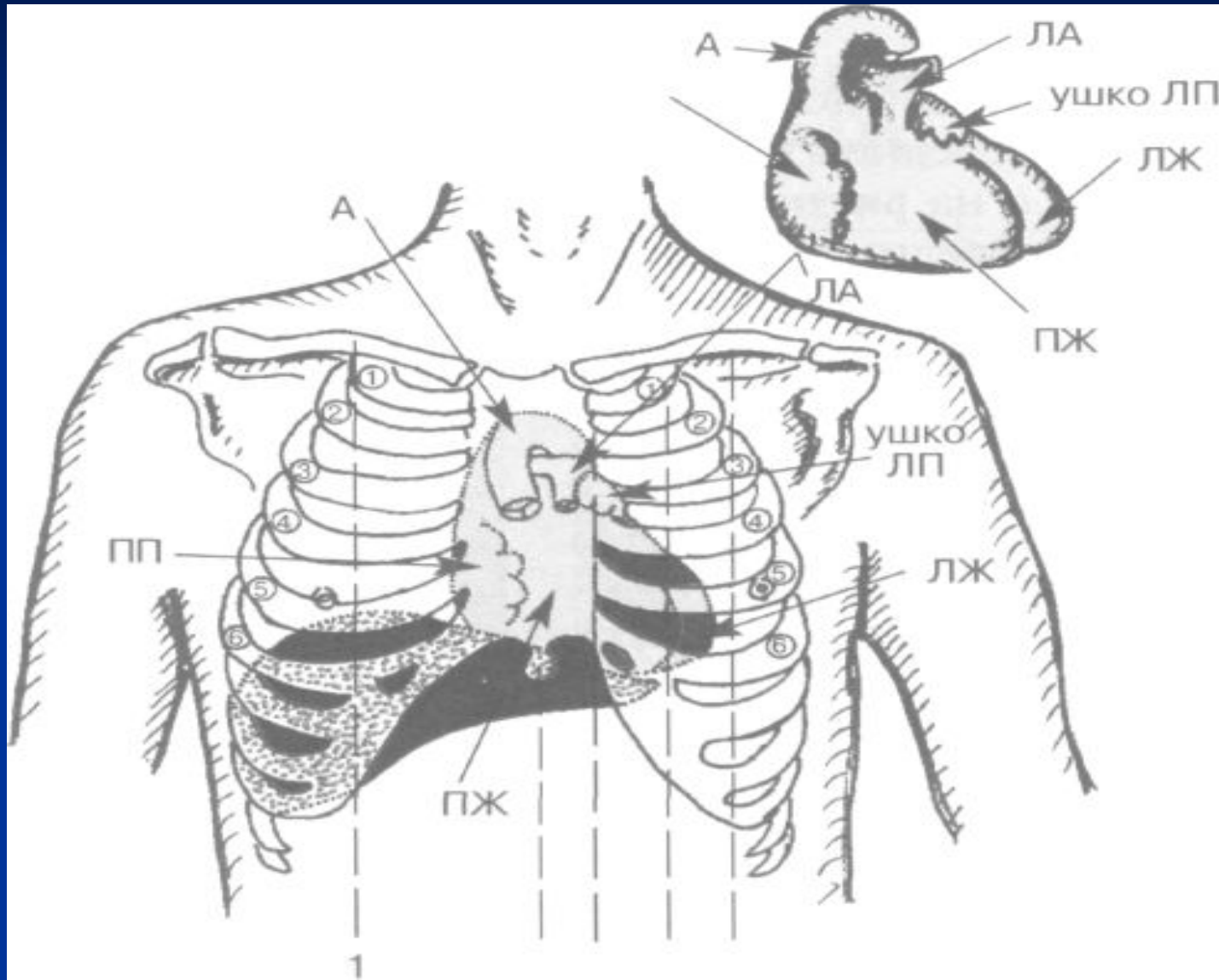
При помощи аускультации получают данные о ритме сердца, о тонах и шумах.

В настоящее время большинство кардиологов считают, что у здорового человека возникает 4 сердечных тона, 2 последних однако улавливаются не у всех даже на ФКГ.

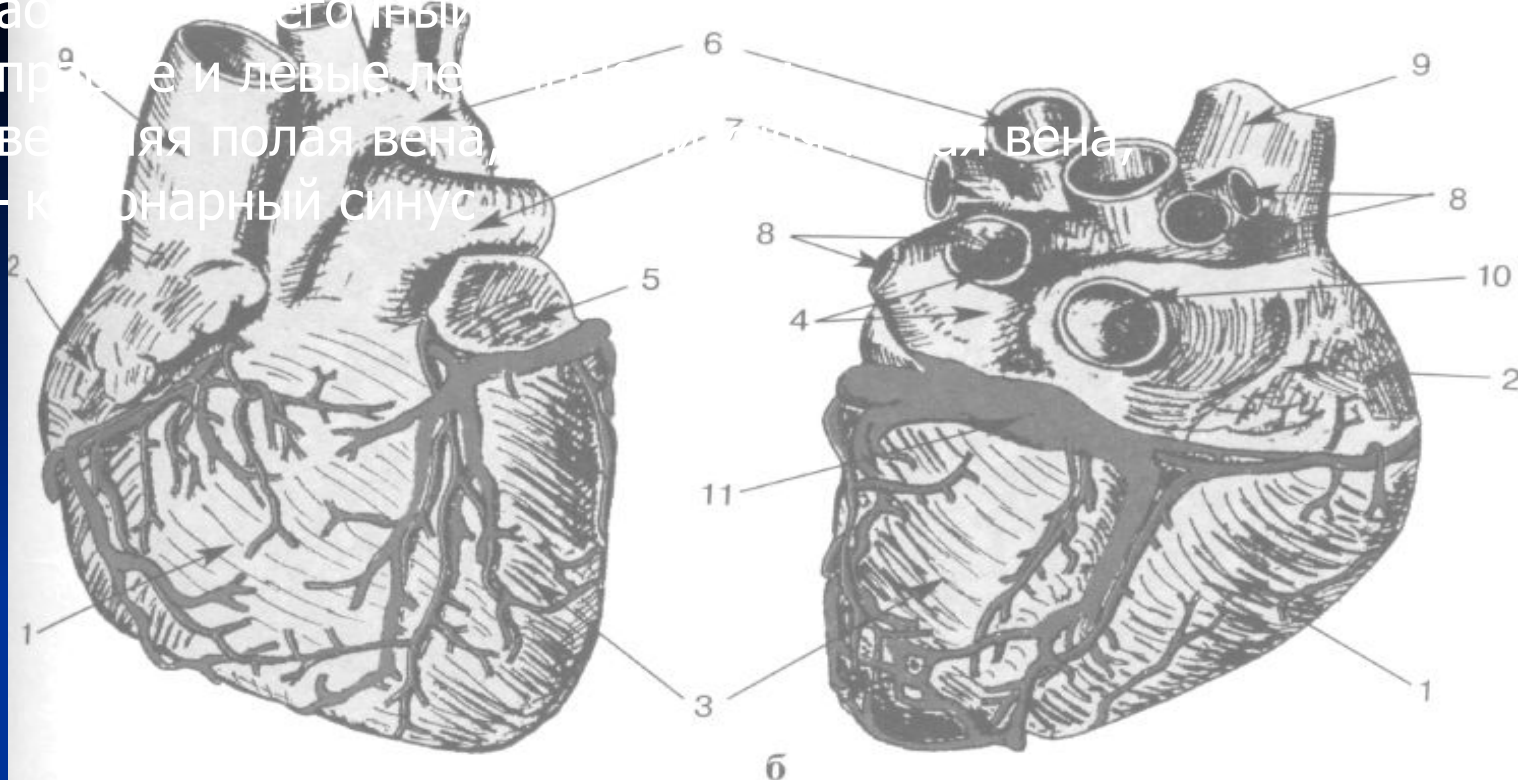
В норме при аускультации выслушивается 2 звука, обусловленные напряжением и колебанием различных отделов сердца.

Эти 2 звука принято называть I и II тоны.

# Проекция различных отделов сердца на переднюю грудную стенку



6 – аорта  
8 – правые и левые легочные вены  
9 – верхняя полая вена  
11 – коронарный синус



## Схематическое изображение сердца:

а – вид спереди;

б – вид сзади;

1 – правый желудочек; 2 – правое предсердие;

3 – левый желудочек; 4 – левое предсердие;

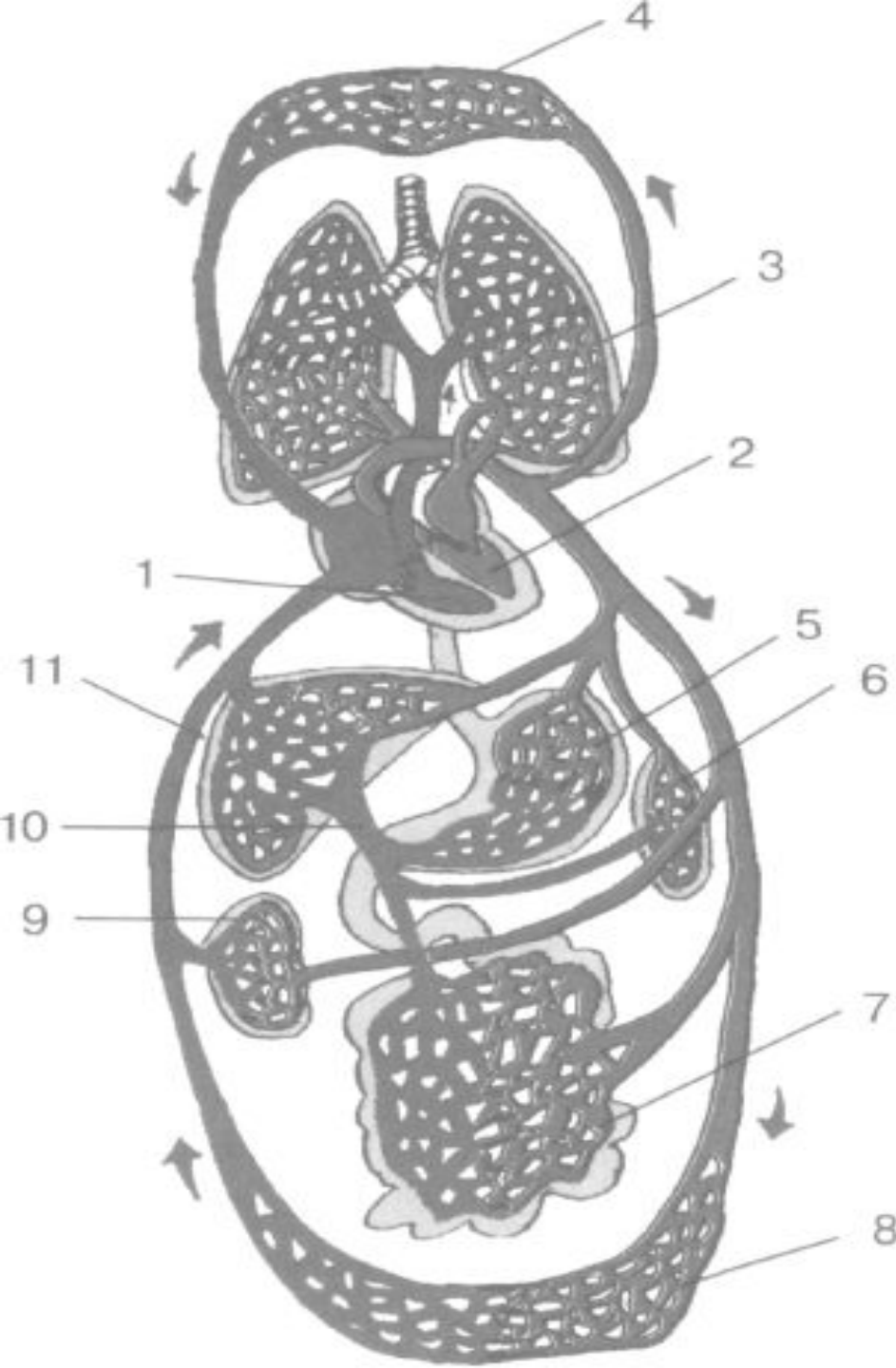
5 – ушко левого предсердия;

6 – аорта; 7 – легочный ствол;

8 – правые и левые легочные вены;

9 – верхняя полая вена; 10 – нижняя полая вена;

11 – коронарный синус



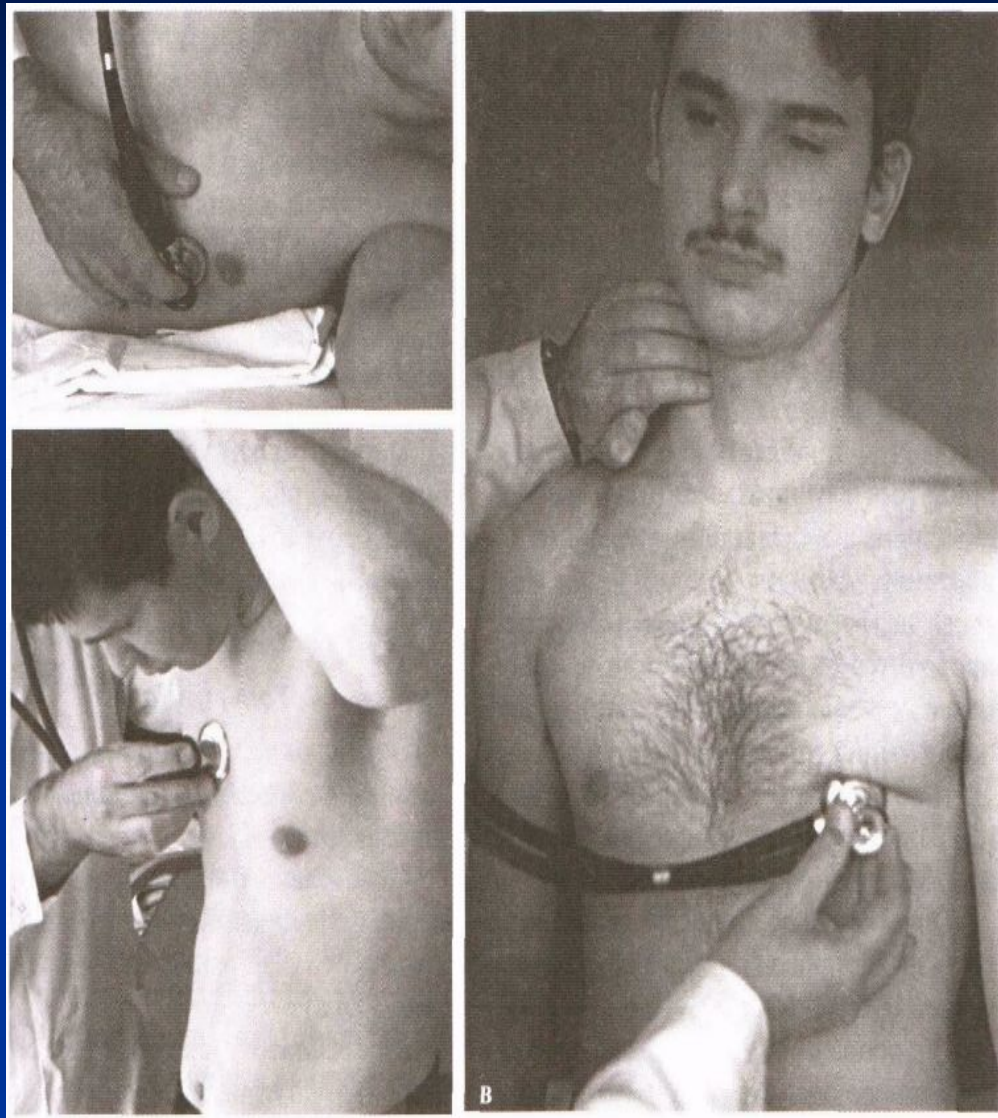
## Схема кровообращения:

- 1,2 – правый и левый желудочки;
- 3 – малый круг кровообращения;
- 4 - система церебральных сосудов;
- 5 – кровоснабжение желудка;
- 6 – селезенки;
- 7 – кишечника;
- 8 – большой круг кровообращения;
- 9 – кровоснабжение почек;
- 10 – воротная вена;
- 11 – система кровоснабжения печени.



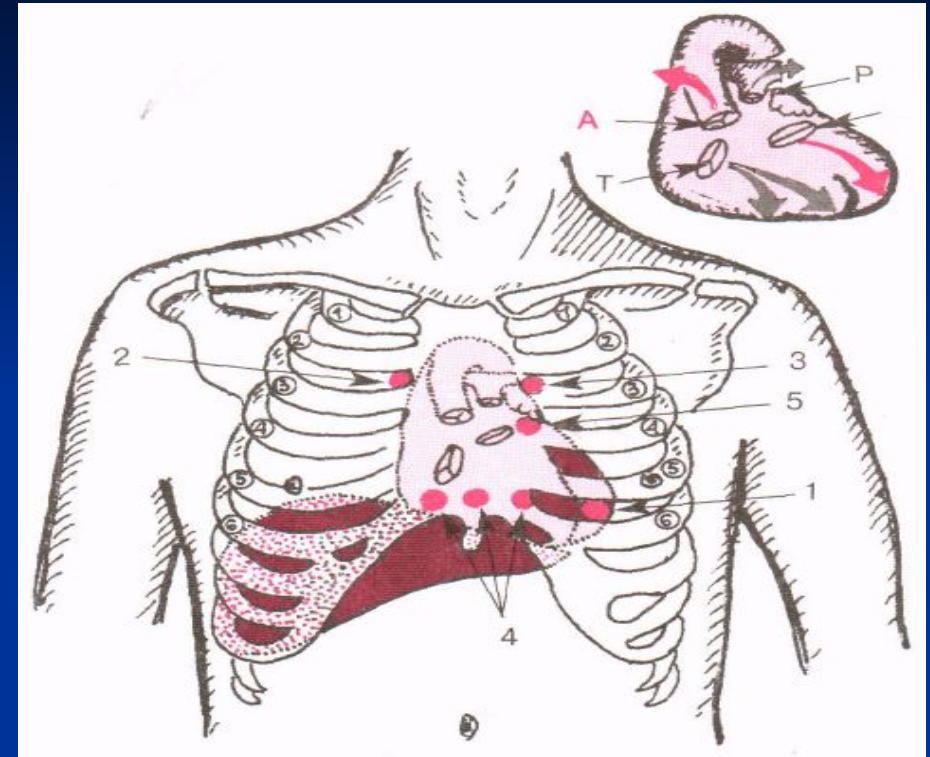
# Правила аускультации

1. Тишина
2. Положение больного: стоя, лежа, сидя, на левом боку
3. Выслушивать после нагрузки
4. Выслушивать в период задержки дыхания



# Места проекции клапанов на переднюю грудную стенку:

- Митральный клапан – слева у грудины в области прикрепления III ребра.
- Трехстворчатый – на грудиने, на середине расстояния между местом прикрепления III ребра и слева и хряща V ребра справа к грудине.
- Клапан легочного ствола – во II межреберье слева от грудины.
- Клапан аорты – посреди грудины, на уровне хрящей III ребер.



- 1 — верхушка сердца;  
2 и 3 — II межреберье справа и слева от грудины;  
4 — основание мечевидного отростка; 5 — тонка Боткина—Эрба;  
А — аортальный; М — митральный;  
Т — трехстворчатый клапаны;  
Р — клапан легочной артерии.

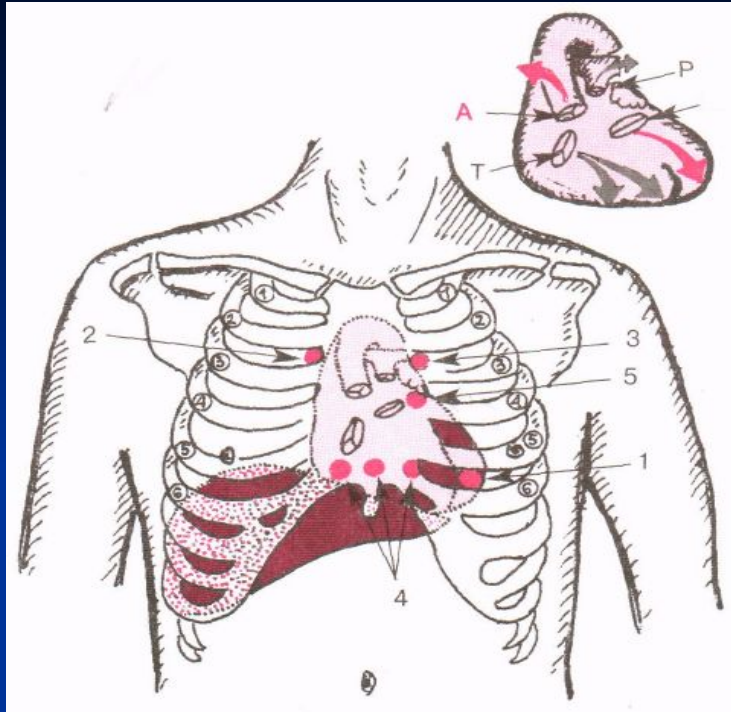
# Точки наилучшего

## выслушивания клапанов сердца:

- Митральный клапан – область верхушечного толчка.
- Клапан аорты - II межреберье справа от грудины.
- Клапан легочного ствола – II межреберье слева от грудины.
- Трехстворчатый – нижняя часть тела грудины, мечевидный отросток.
- Точка Боткина – Эрба – в месте прикрепления III и IV ребер.



# Порядок выслушивания сердца



## Точки аускультации:

- 1 — верхушка сердца;
- 2 и 3 — II межреберье справа и слева от грудины;
- 4 — основание мечевидного отростка;
- 5 — точка Боткина — Эрба;
- A — аортальный; M — митральный;
- T — трехстворчатый клапаны;
- P — клапан легочной артерии.

Врач справа от больного. Вначале выслушивают Митральный клапан, для этого Фонендоскоп помещают на область верхушки сердца, затем аорту, легочную артерию, трехстворчатый клапан и 5 точку Боткина — Эрба.

Надо учитывать, что в вертикальном положении лучше выслушивается аортальные звуковые явления, с митрального — при положении на левом боку под углом 45 градусов.

# Физиология сердца :

Систола-фаза напряжения-0,12, диастола-фаза изгнания 0,28, период подъема давления, период преобразования электрической работы сердца в механическую. Ритмические сокращения в период систолы ведет к образованию I или Систолического тона, в период диастолы - диастолического.

Так как звуковые явления, соответствующие I тону, возникают

в начале систолы, а звуковые явления соответствующие II тону – в начале диастолы желудочков, то при аускультации между ними определяется короткая систолическая и длинная диастолическая паузы. Если схематически изобразить эти звуковые явления, определяются аускультативно на верхушке сердца, то можно отметить более продолжительный и низкий I тон и короткий, высокий II тон с последующей паузой.

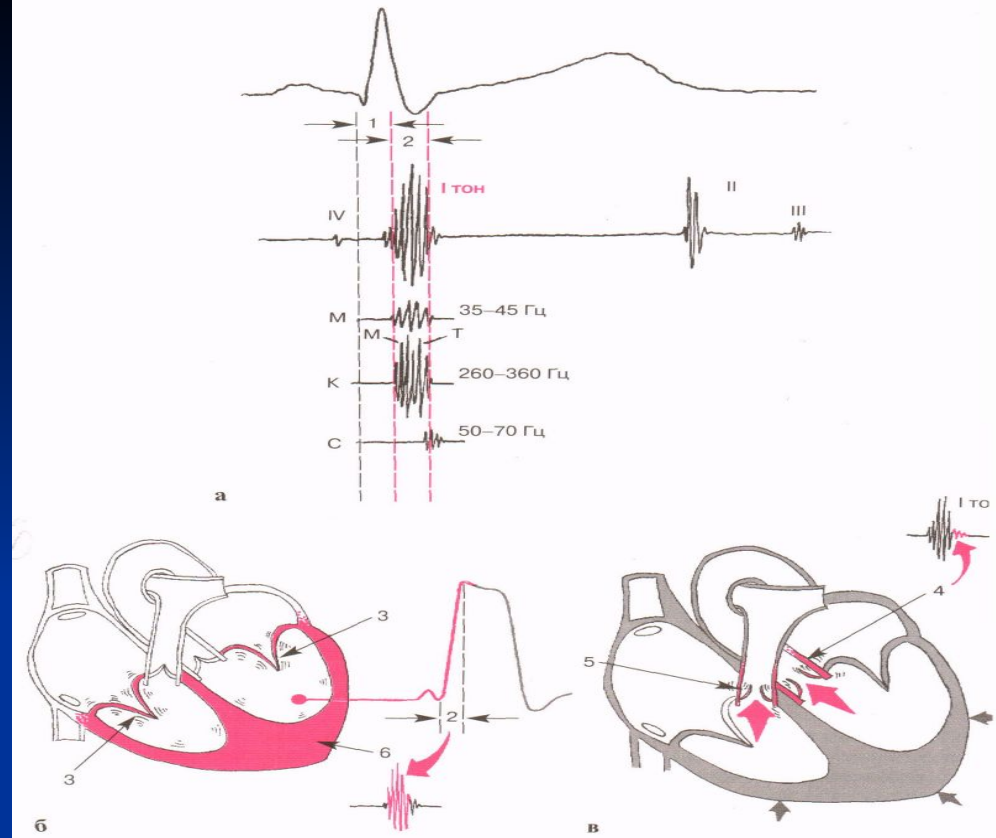
Звуковые явления, воспринимаются ухом, как I тон, возникает в результате суммирования отдельных звуков, обусловленных колебанием различных отделов в начальном периоде систолы.

Установлено, что I тон сердца складывается из 4-х компонентов:

- I колебание створок атриовентрикулярных клапанов, систола предсердий,
- II колебание напряженной в период пресистола, систолы желудочков
- III колебания начальных отделов аорты и легочной артерии, возникающие в начальной фазе изгнания

II тон образуется расслаблении мышцы желудочков, захлопывание полулунных клапанов аорты, легочной артерии (первое место занимает аортальный клапан).

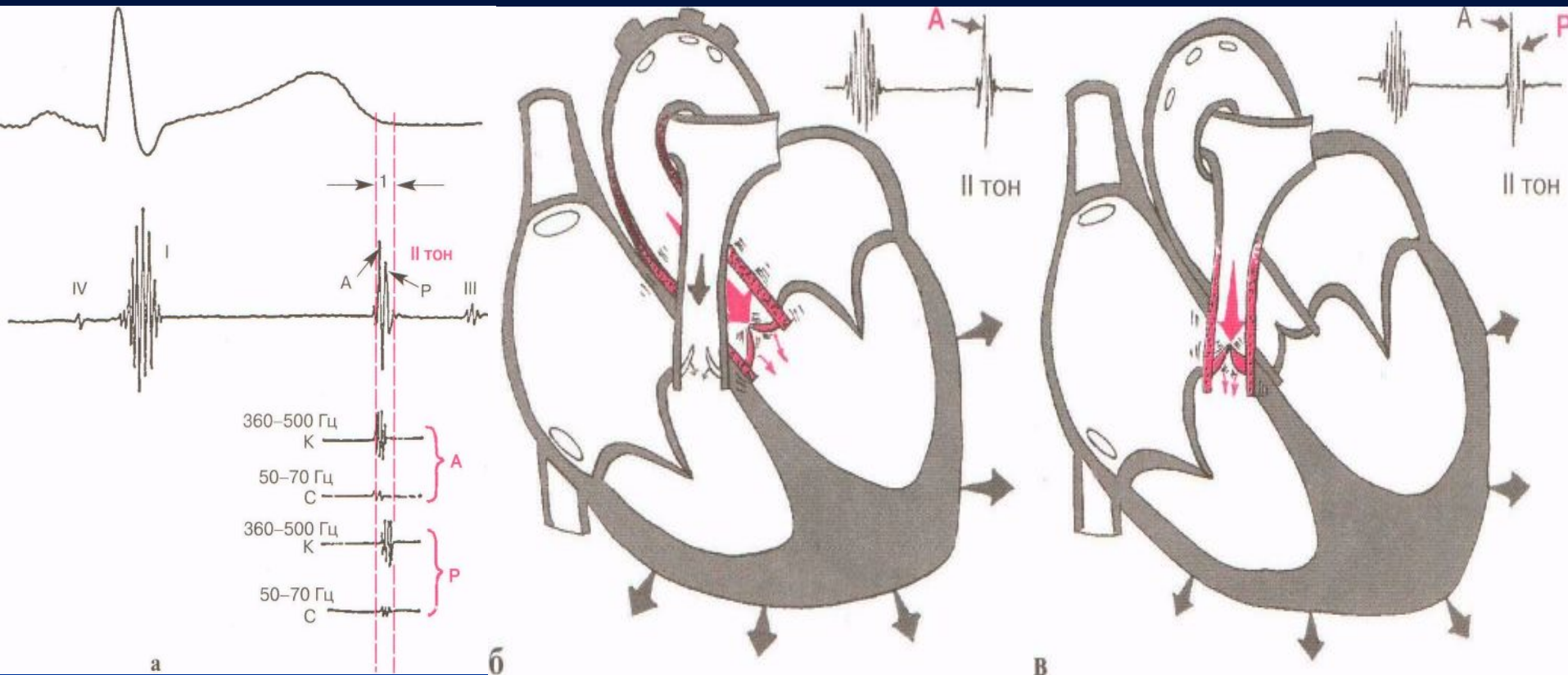
- Надо знать, что I тон выслушивается после длинной паузы, II тон после короткой, I тон громче, чем II тон на верхушке сердца



### Механизм возникновения I тона сердца и его основные компоненты:

- I тон; б — мышечный клапанный компоненты; в - сосудистый компонент; 1 — фаза асинхронного сокращения желудочков;
- 2 — фаза изоволюметрического сокращения;
- 3 — колебания атриовентрикулярных клапанов;
- 4 и 5 — колебания начальных отделов магистральных сосудов; 6 — сокращение желудочков (мышечный компонент); М — мышечный, К — клапанный, С — сосудистый компоненты I тона.

**II тон – образуется при захлопывании полулунных клапанов аорты, легочной артерии (первое место занимают аортальные клапаны).**



**Механизм возникновения II тона сердца (а) и аортальный (б) и пульмональный (в) его компоненты:**

**I** — протодиастолический период; **A** — аортальный компонент; **P** — пульмональный компонент; **K** — колебания полулунных клапанов; **C** — колебания сосудистой стенки; **I, II, III и IV** — тоны

# Надо знать, что

- I тон выслушивается после длинной паузы, II тон после короткой,
- в норме I тон громче, чем II тон на верхушке сердца
- I тон - более продолжительнее, II - менее.
- I тон совпадает с верхушечным толчком, можно следить за пульсацией сонной артерии, совпадающая с I тоном.



# Изменение громкости тонов

Громкость зависит от кардиальных и экстракардиальных факторов.

- 1) Уровень АД в аорте и легочном стволе
- 2) Способности клапанов к колебаниям
- 3) Положения больного

**Глухость обоих тонов** может отмечаться в силу ухудшения проводимости звуковых явлений, при сильно развитой мускулатуре, ожирении.

Значительное ослабление тонов наблюдается при эмфиземе легких, когда сердце прикрыто «вздутыми» легкими, и при перикардите.

Ослабление обоих тонов может быть при поражении самого сердца (миокардит, кардиосклероз и др.)

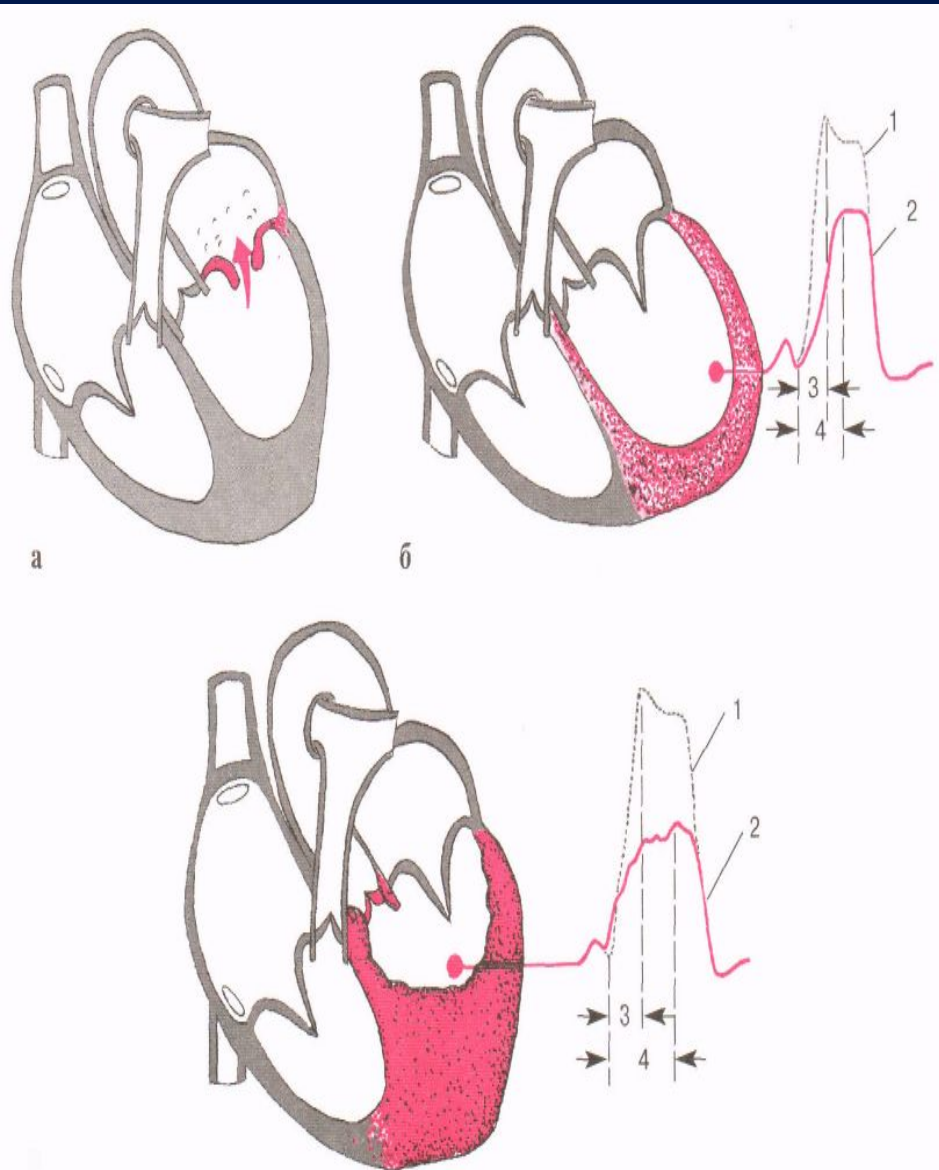
**Усиление обоих тонов** отмечается при тонкой грудной клетке, при уплотнении легочной ткани за счет воспаления, ДТЗ, физической нагрузке.

# Диагностическое значение имеет изменение одного из тонов.

Ослабление I тона, возникает при клапанных пороках сердца и зависит от изменения мышечного или клапанного компонента.

При недостаточности митрального клапана затруднены колебания створок в силу их рубцовых изменений, затрудняется их полное закрывание, регургитация обуславливает поступление части крови в предсердие и меньше силу толчка крови о стенку левого желудочка, меньше его колебания и ослабления мышечный компонент I тона.

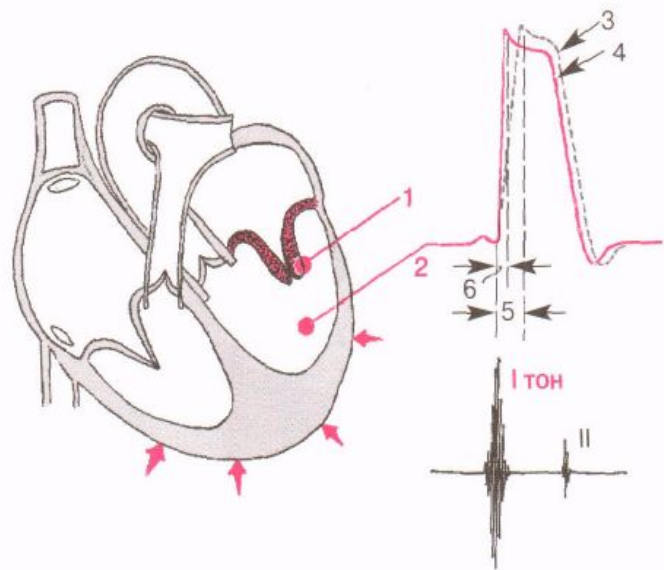
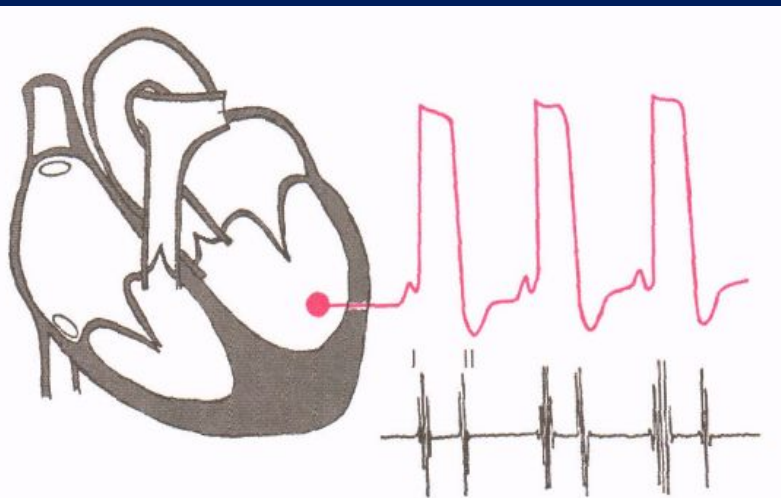
Степень ослабления I тона зависит от степени недостаточности клапанного отверстия. I тон ослаблен при аортальных пороках и зависит от отсутствия периода замкнутых клапанов.



## Основные причины ослабления I тона сердца:

а — негерметичность закрытия клапанов; б — замедление изоволюметрического сокращения желудочков при снижении сократительной способности миокарда, или в — 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.

Усиление I тона (хлопающий оттенок) - при митральном стенозе - за счет отсутствия полного ударного объема крови.



### Причины усиления I тона сердца:

а — при тахикардии и гипертиреозе;  
б — при митральном стенозе;  
1 — уплотнение митрального клапана и увеличение частоты его колебаний;  
2 — увеличение скорости подъема давления в ЛЖ;  
кривые подъема давления в ЛЖ в норме (3)  
и при митральном стенозе (4)  
5 и 6 - соответствующая продолжительность фазы изоволюметрического сокращения ЛЖ.



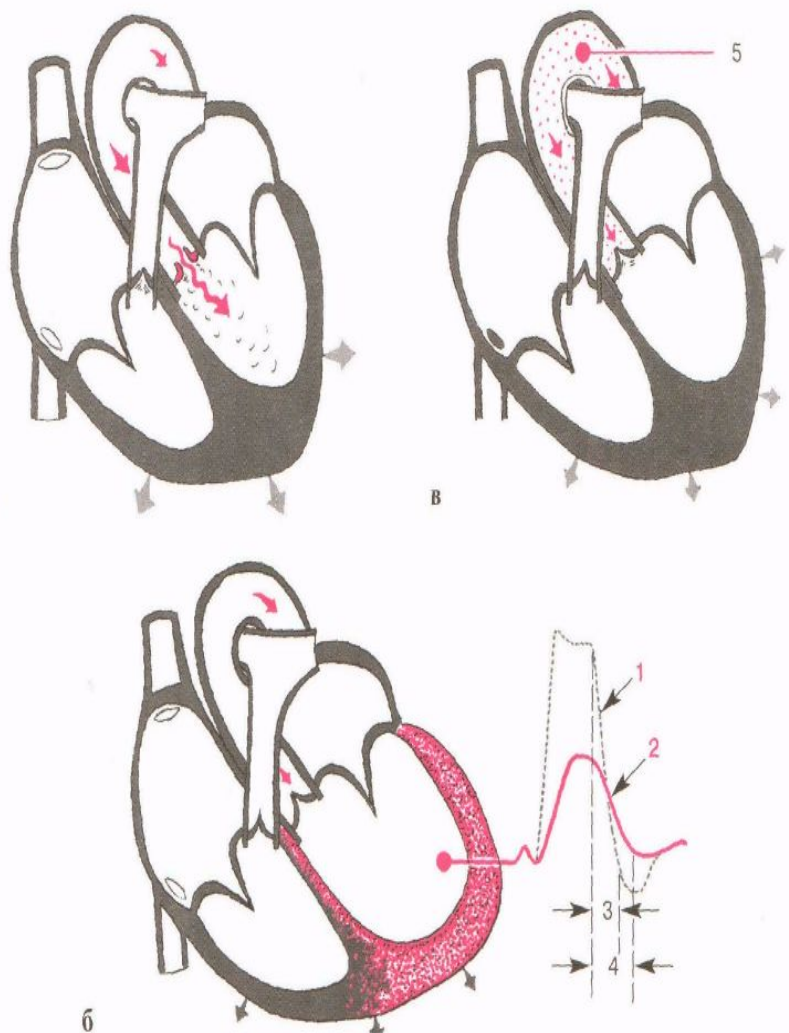
Изменения II тона обусловлены изменением клапанов аорты и легочной артерии или колебаниями давления в большом и малом круге кровообращения

Ослабление II тона – при недостаточности аортального клапана (на основании сердца)

Усиление II тона (акцент) отмечается при увеличении давления в большом круге кровообращения над аортой, а над легочной артерией – при увеличении давления в малом круге кровообращения.

# Ослабление II тона – при недостаточности аортального клапана

## Основные причины ослабления II тона сердца:



а — нарушение герметичности смыкания полулунных клапанов;  
б — уменьшение скорости закрывания полулунных клапанов при СН;  
в — то же при снижении АД. Показаны кривые изменения внутрижелудочкового давления, а также длительность фаз изоволюметрического расслабления желудочков в норме (1, 3) и при СН (2, 4). Увеличение длительности фаз изоволюметрического расслабления соответствует уменьшению скорости расслабления желудочков и закрытия полулунных клапанов. 5 — снижение

## Ослабление II тона сердца при клапанном стенозе устья аорты:

а, б - положение створок аортального клапана в конце фазы изгнания;

в — во время диастолы желудочка. Общая амплитуда закрытия аортального клапана резко уменьшена.

1 — сращение створок аортального клапана.



В норме громкость II тона под аортой и легочной артерией выявляется путем сравнения аускультативных данных, если тон громче, то говорят об усилении его.

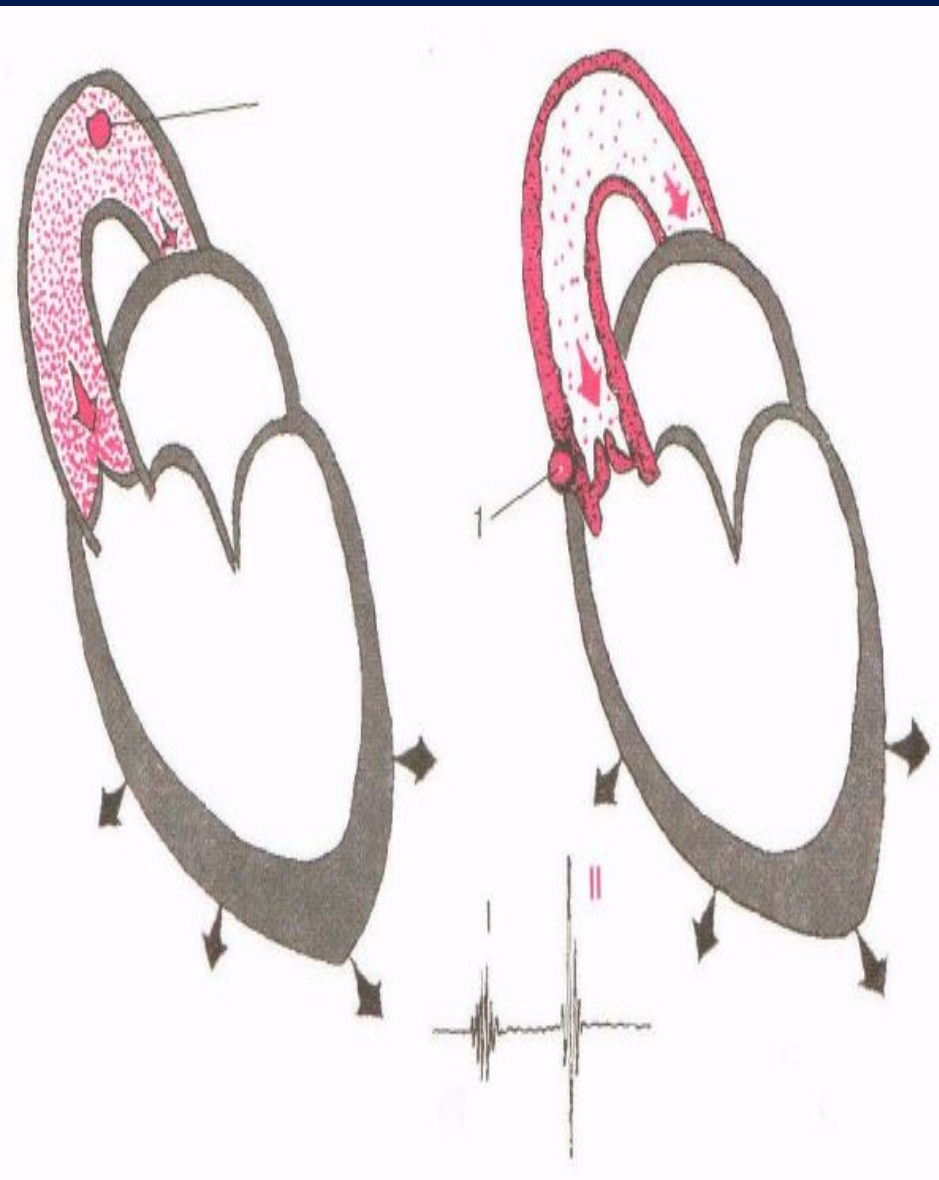
Патогенез: усиление тонов зависит от силы толчка крови – о о клапанах легочной артерии или аорты в период диастолы. Сила толчка пропорциональна высоте АД.

# Причины усиления (акцента) II тона на аорте:

Примеры

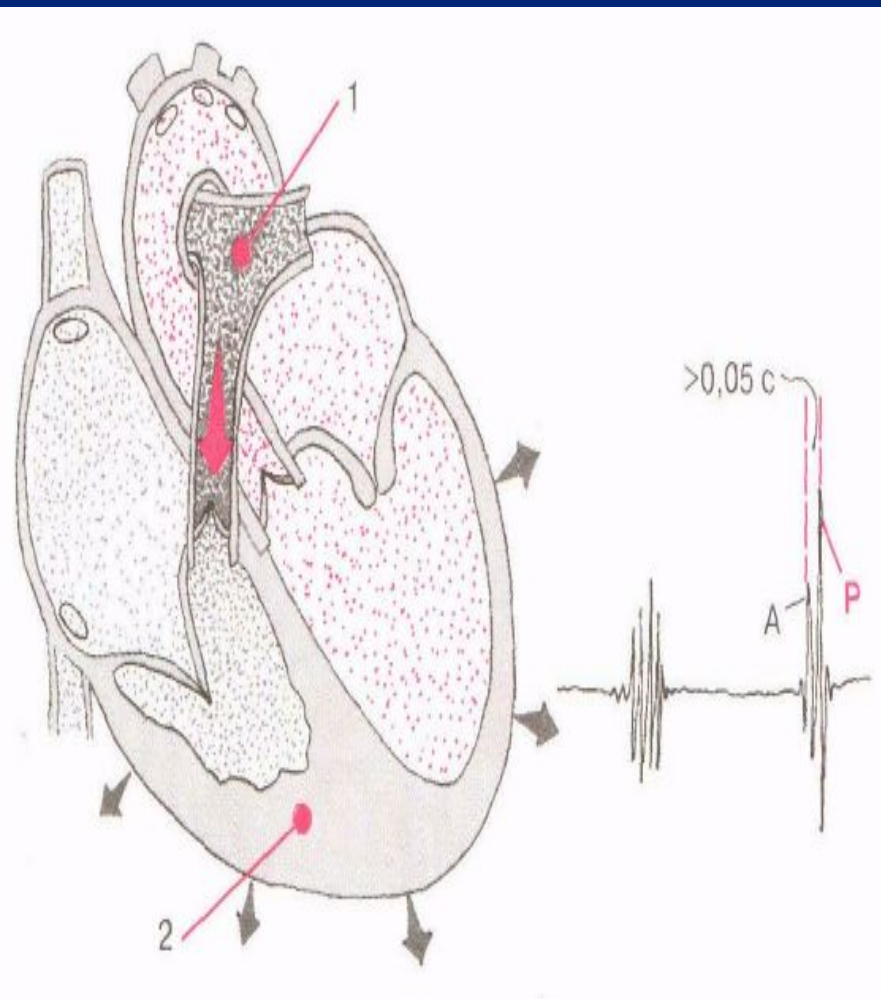
акцента II тона на аорте – гипертоническая болезнь, заболевания почек, атеросклероз аорты;  
на легочной артерии – заболевания легких, «легочном сердце», митральном стенозе и др.

а — повышение АД;  
б — уплотнение стенки аорты;  
I — уплотненная стенка аорты.





# Причины усиления (акцента) и расщепления II тона на легочной артерии:



1 — повышение давления в легочной артерии;

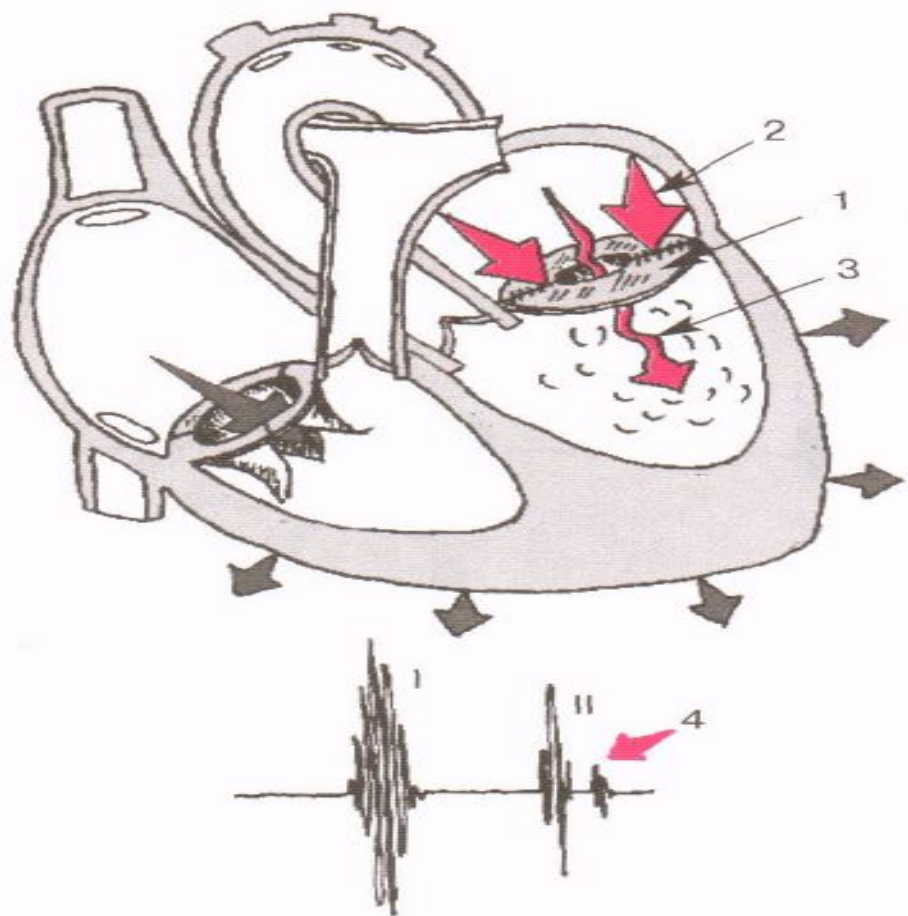
2 — компенсаторная гипертрофия миокарда ПЖ.

# Раздвоение тонов сердца.

При аускультации определяется раздвоение I и II тонов.

Раздвоение I тона в физиологических условиях зависит от разновременного закрытия 2-х и 3-х створчатых клапанов. Он возникает во время выдоха, когда из-за повышенного давления в грудной клетке кровь с большой силой поступает в левое предсердие и препятствует закрыванию митрального клапана.

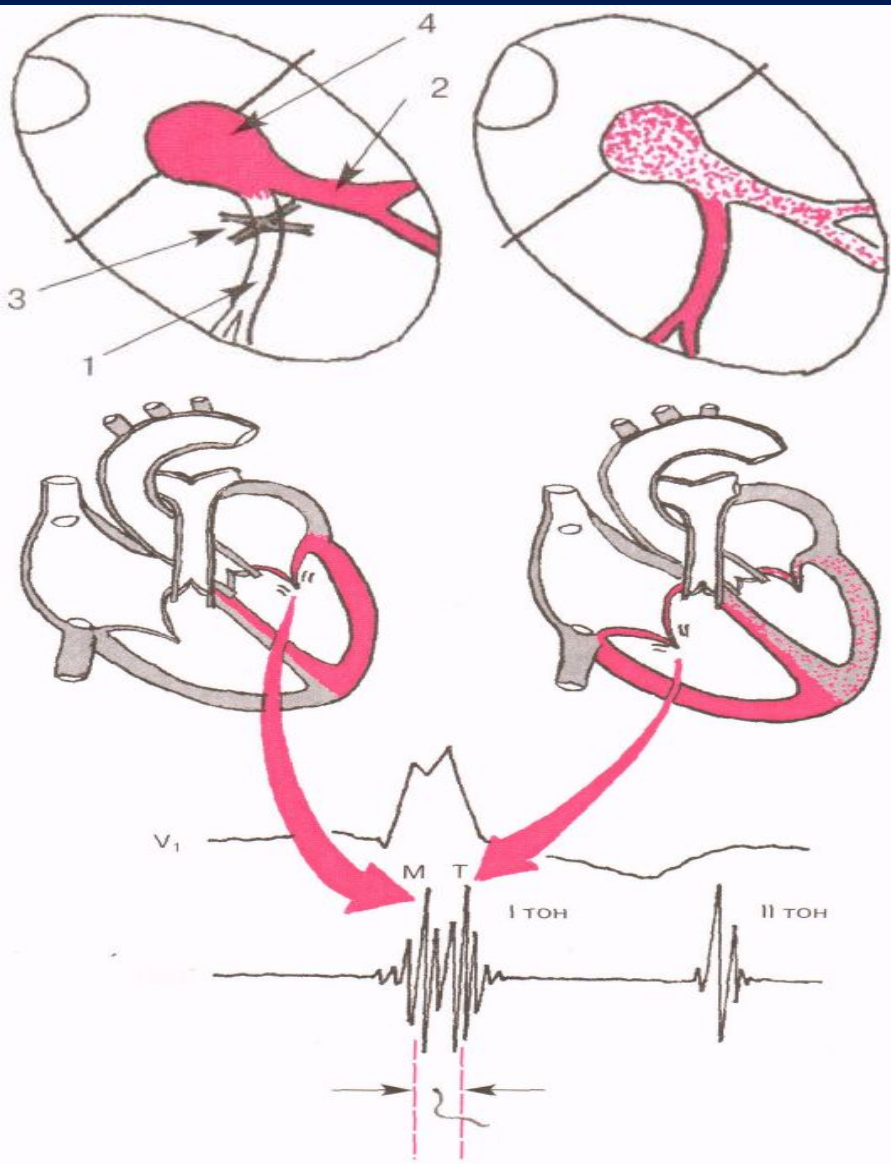
клапанов. Газовые I I тона на артерии радиальной или на аорте объясняется одновременным закрытием клапанов. Расщепление II тона (щелчок открытия митрального клапана) отмечается при митральном стенозе, объясняется появлением добавочного тона при колебаниях склерозированного клапана в начальном периоде диастолы (тон открытия митрального клапана, определяется у верхушки сердца).



### ***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.

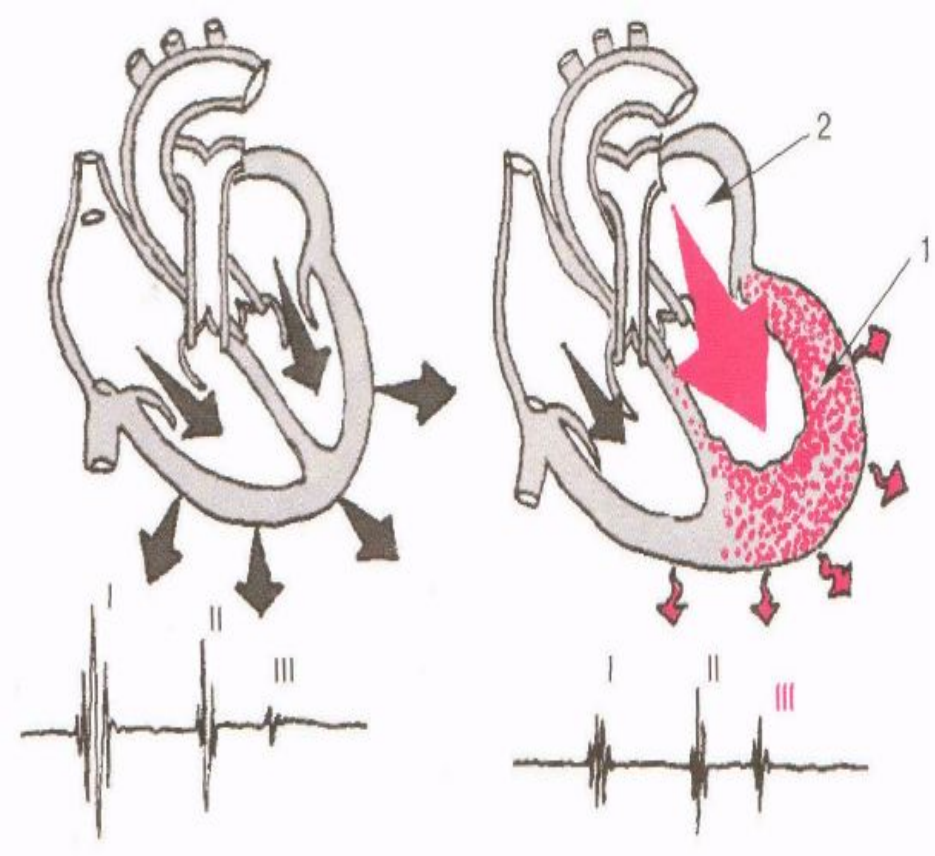
# блокаде правой ножки пучка Гиса:



1,2— правая и левая ножки пучка Гиса;  
3 — блокада проведения возбуждения по правой ножке пучка Гиса;

4 — АВ-соединение.

Возбуждение и сокращение ПЖ и, соответственно, захлопывание трехстворчатого клапана (Т) происходит значительно позже, чем сокращение ЛЖ и закрытие митрального клапана (М). В результате I тон оказывается расщепленным (более 0,05 с).



## Основные причины возникновения III тона:

физиологического (а) и патологического (б).

1 — поражение миокарда левого желудочка, ведущее к уменьшению скорости расслабления;

2 — увеличение объема предсердия.

**Ритм галопа** — следует отличать от раздвоения (добавочный III тон). Он свидетельствует о появлении блокады ножки или тяжелом поражении миокарда. Выслушивается в самом начале диастолы (протодиастолический), в середине (мезодиастолический) и в конце (пресистолический галоп).

На ЭКГ - нарушение функции проводимости-блокада одной из ножек пучка Гиса

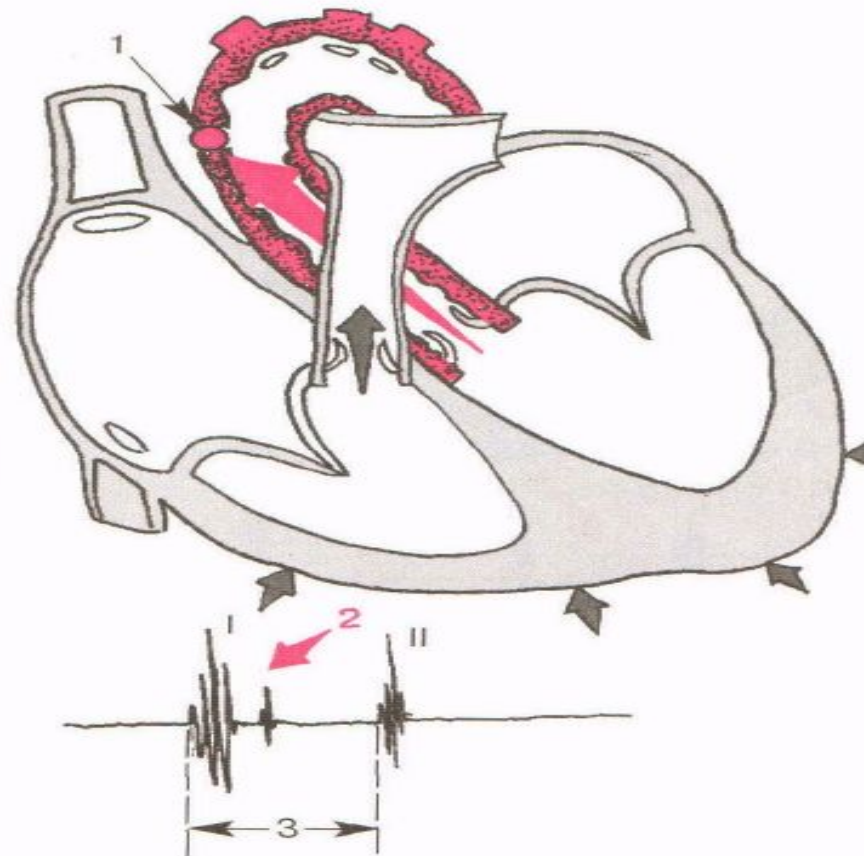
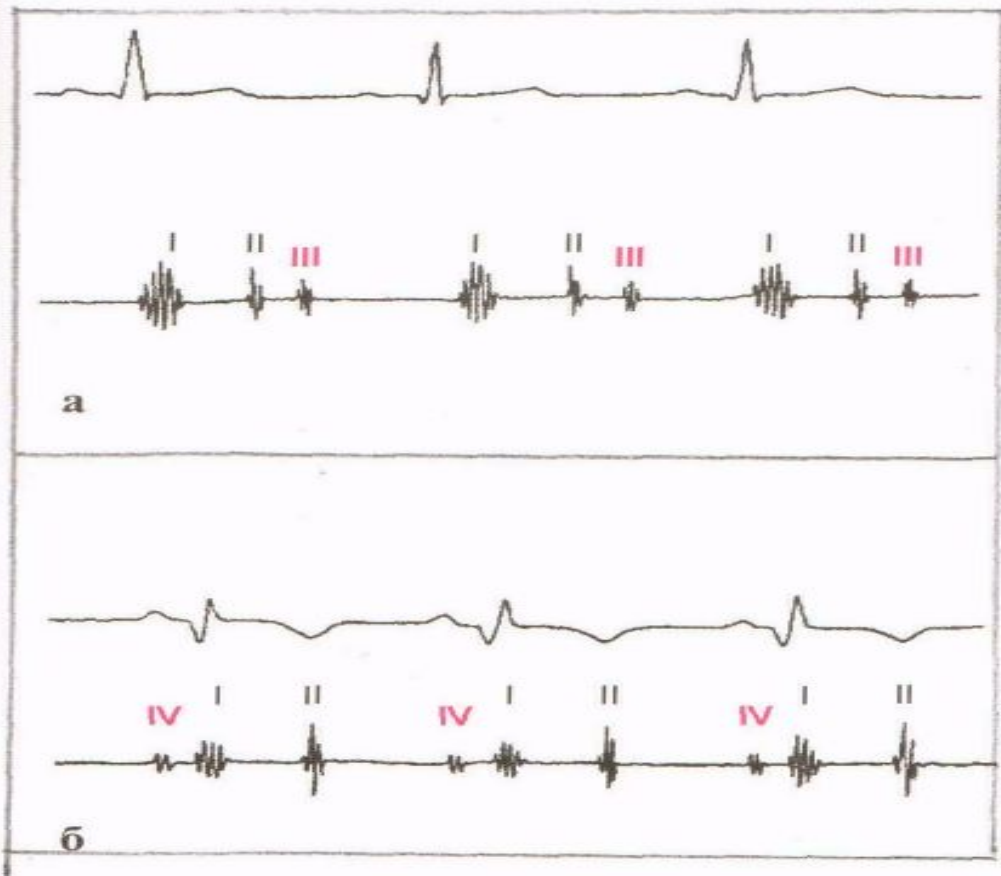
Возникновение протодиастолического ритма обусловлено быстрым напряжением мускулатуры желудочков, утративших нормальный тонус вследствие воспалительно-дегенеративных изменений.



При нарушении проводимости возникает **пресистолический галоп**, особенно при нарушении предсердно-желудочковой проводимости и сокращения предсердий, воспринимается как дополнительный тон.

Пресистолический ритм галопа наблюдается при учащении числа сердечных сокращений.

Протодиастолический ритм галопа наблюдается при замедленном или нормальном ритме.



## Протодиастолический (а) и пресистолический (б) ритмы галопа.

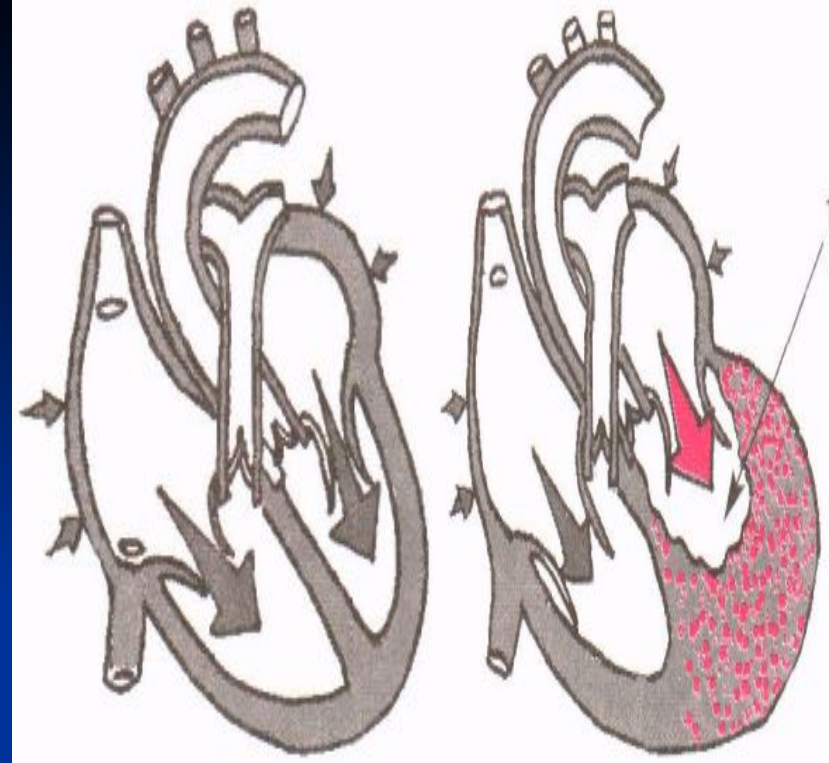
Механизм возникновения дополнительного систолического тона при уплотнении аорты: 1 — уплотненная стенка аорты; 2 — систолический тон; 3 — систола желудочков.

При значительной тахикардии и выраженных изменениях миокарда, когда продолжительность систолы и диастолы становится одинаковой, а I и II тон равны по интенсивности говорят об эмбриокардии, что напоминает сердце плода.

III тон возникает 0,15-0,17 сек после II тона, является показателем быстрого пассивного наполнения желудочков в фазу диастолы.

IV тон – 0,12 сек после зубца Р на ЭКГ и связан с быстрым наполнением желудочков в результате сокращений предсердий.

При нарушении ритма могут выявляться изменения тонов, звучность тонов, в результате различного наполнения желудочков.



### **Основные причины возникновения IV тона сердца:**

физиологического (а) и патологического (б)  
1 — повышение конечно-диастолического давления в желудочке.

При патологических состояниях в области сердца выслушиваются особые звуковые явления определяемые как шумы, хорошо выслушиваемые ухом и фонендоскопом.

# ШУМЫ СЕРДЦА

## Внутрисердечные:

## Внесердечные:

### 1. Органические:

1. Поражение клапанов (приобретенные пороки)
2. Дефекты МЖП, МПП

врожденные пороки

1. Шум трения перикарда

2. Плевроперикардальный

3. Стенозы сосудов

4. Расширение, аневризмы сосудов

1. Анемические (невинные шумы) при анемии

2. Динамические (невинные шумы)

1. Гипертиреоз
2. Невроз сердца

3. Шумы относительной недостаточности

2.

### Функциональные:



Внутрисердечные шумы, возникающие в период систолической паузы - называются систолическими, в период диастолы - диастолическими.

Систолические шумы бывают регургитационные и шумы изгнания (аортальный стеноз, стеноз легочной артерии, усиливающиеся после приема нитроглицерина). Систолический шум так называемый акцидентальный.

Выслушивание не представляет трудностей, дифференцировать их по признакам тем же, что и I и II тон.

Систолический шум выслушивается в период длинной паузы и совпадает с верхушечным толчком и пульсацией сонной артерии .

Диастолический- в период длинной паузы.

В силу большой продолжительности диастолы различают 3 варианта шума шума прото-, мезо- и пресистолические шумы.

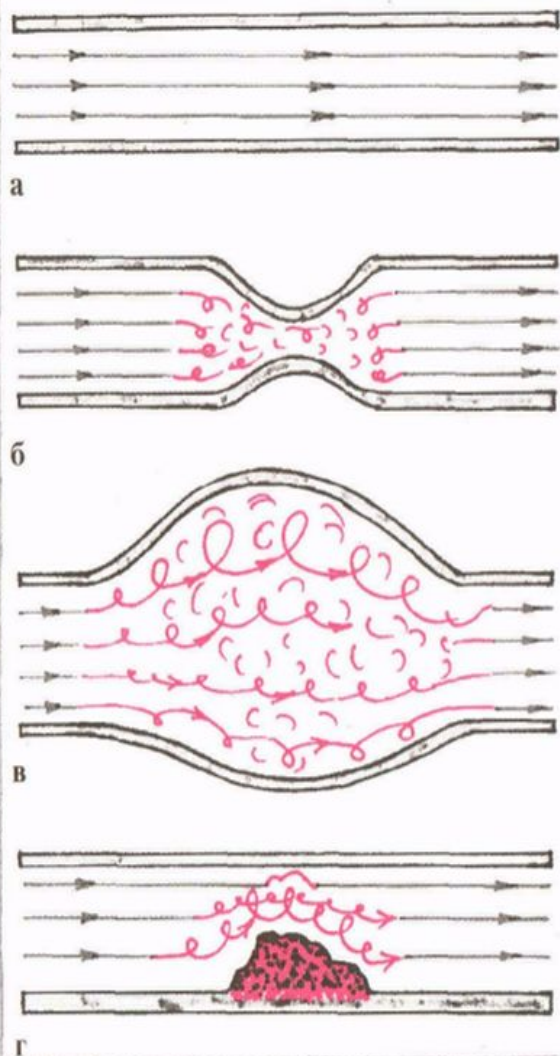
В силу большой продолжительности диастолы различают 3 варианта шума:

- протодиастолический,
- мезодиастолический и
- пресистолический галоп).

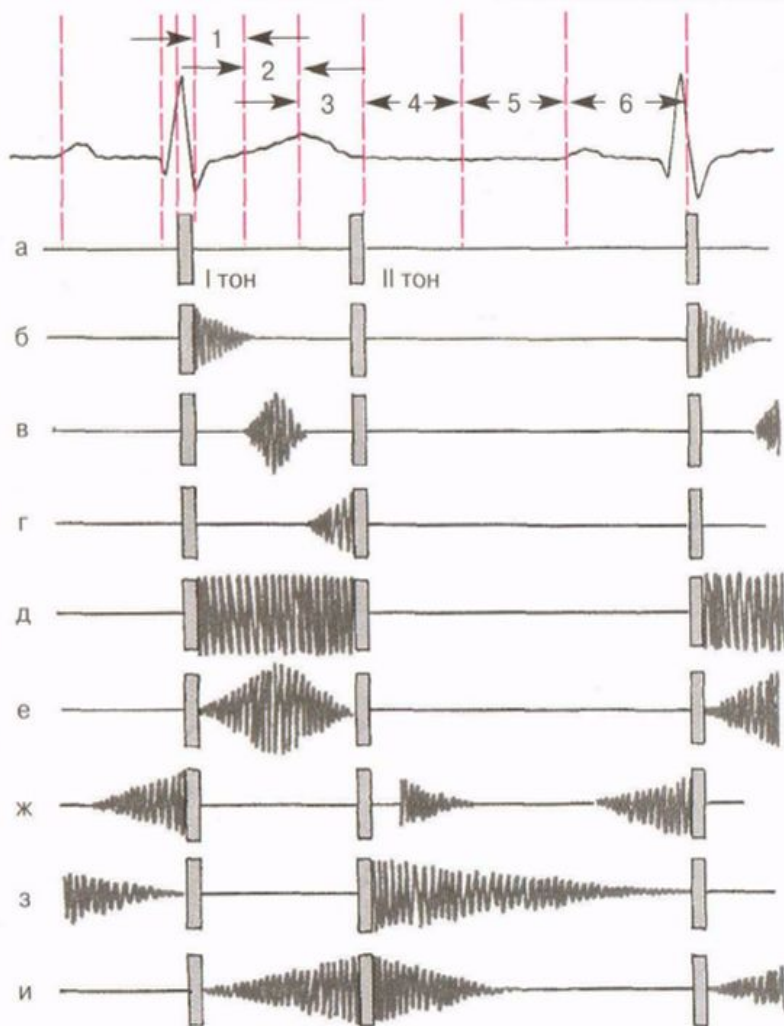
Шумы органические возникают при анатомических нарушениях клапанного аппарата, рубцах.

Функциональные – при ускорении кровотока, малокровии, ДТЗ. Объясняются ускорением тока крови, снижением вязкости крови.

Диастолические шумы – при аортальной недостаточности.



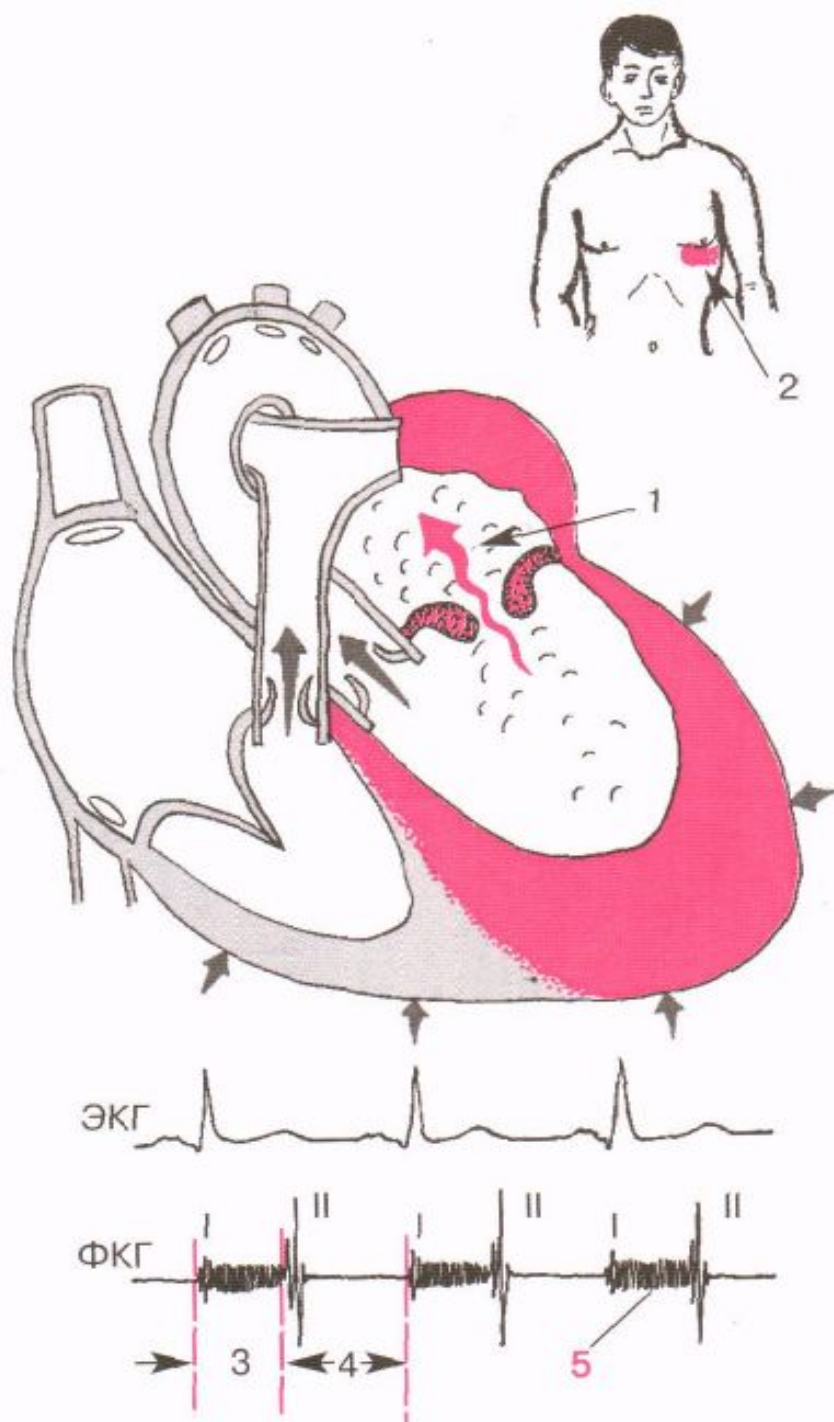
**Рис. 3.103.** Механизмы возникновения шумов:  
*а* – ламинарное движение крови в норме;  
*б* – турбулентный ток крови при сужении (*б*),  
 расширении (*в*) просвета сосуда или появлении  
 другой преграды на пути кровотока (*з*).



**Рис. 3.104.** Схематическое изображение некоторых органических внутрисердечных шумов. 1-6 – исторически сложившееся деление систолы и диастолы на равные части. *а* – шумов отсутствуют; *б* – короткий убывающий протосистолический; *в* – короткий нарастающе-убывающий мезосистолический; *г* – поздний систолический шум; *д*, *е* – два варианта голосистолических шумов, занимающих всю систолу (лентообразный и веретенообразный, или ромбовидный); *ж* – убывающий протодиастолический и нарастающий пресистолический шум; *з* – продолжительный голодиастолический (занимающий всю диастолу); *и* – непрерывный систолодиастолический шум.

# Дифференциация:

- 1) Функциональные шумы -систолические
- 2) отмечается в области верхушки, а. pulmonalis
- 3) являются органическими
- 4) негромкие
- 5) непостоянные и мягкого тембра
- 6)исчезают и вновь появляются под влиянием физ. нагрузки
- 7)не проводные
- 8)на ФКГ – короткие – удлиняющие Q-I тон

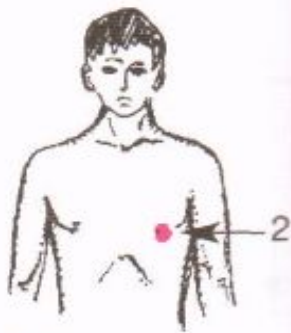


Шум возникающий при органических поражениях, хорошо проводится – при недостаточности митрального клапана, расширении левого желудочка, проводится в левую подмышечную область.

### **Органический шум при недостаточности митрального клапана.**

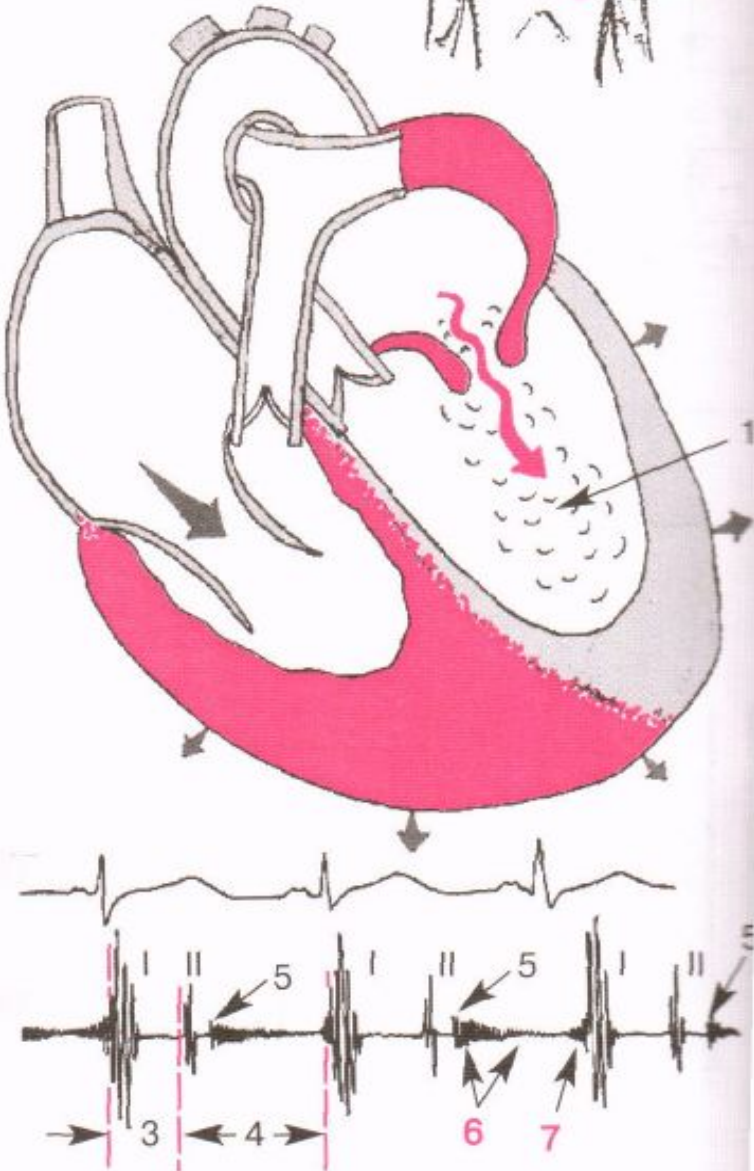
- 1 — турбулентный ток крови;
- 2 — локализация шума;
- 3 — систола;
- 4 - диастола;
- 5 — лентовидный систолический шум.



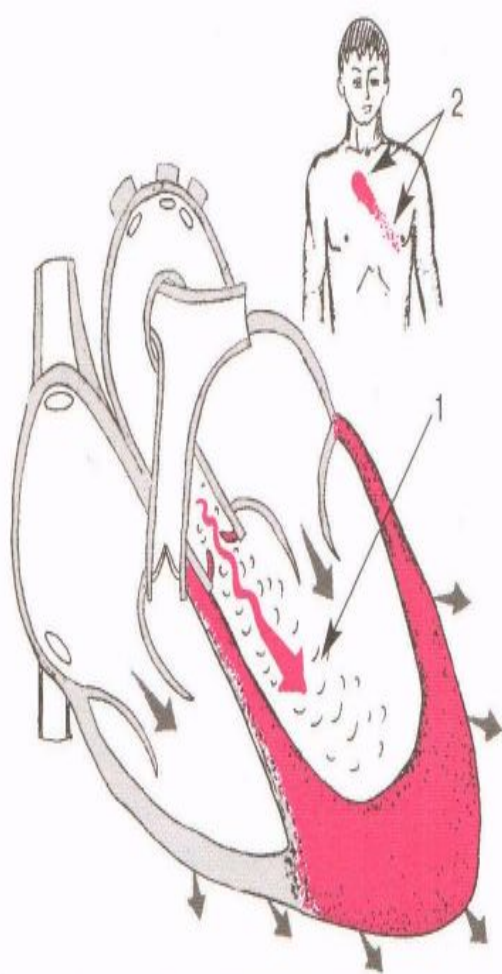
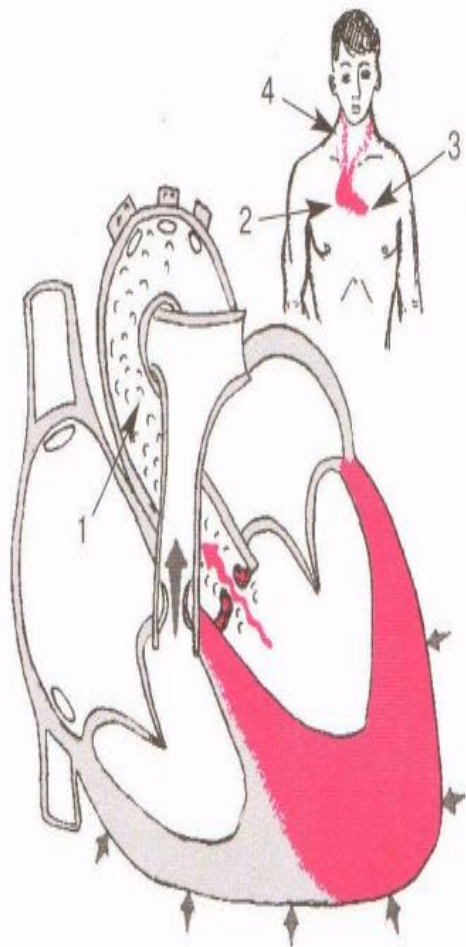


## Органический шум при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия.

- 1 — турбулентный ток крови;
- 2 — локализация шума;
- 3 — систола;
- 4 - диастола;
- 5 — тон открытия митрального клапана;
- 6 — убывающий диастолический шум, отстоящий от II тона;
- 7 — пресистолическое усиление диастолического шума.





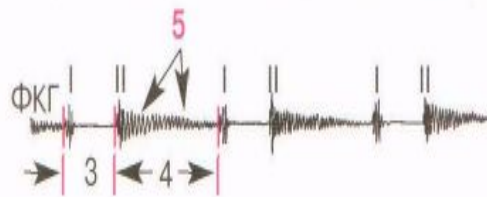
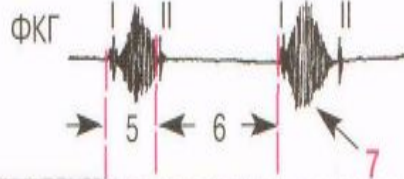


## Органический шум при стенозе устья аорты.

1. турбулентный ток крови;
- 2, 3 - локализация шума;
- 4 — проведение шума на сосуды шеи;
- 5 — систола;
- 6 - диастола;
- 7 - ромбовидный характер шума.

## 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.



Систолический шум при стенозе устья аорты - по току крови в область самой и подмышечной артерии.

Диастолический шум при недостаточности аорты проводится в точку Боткина- Эрба.

Пресистолический шум проводится при митральном стенозе- в области верхушки сердца.

Выслушивание проводится в различных положениях, так в горизонтальном положении скорость кровотока усиливается и шум выявляется лучше, чем в вертикальном положении

## Шум Флинта.

При органической недостаточности аортальных клапанов во время диастолы в желудочках из аорты изливается значительное количество крови (регургитация), регург. объем приподнимает митральный клапан. При этом атриовентрикулярное отверстие оказывается закрытым частично, кровь из левого предсердия поступает в желудочки вызывает диастолический шум, выслушиваемый на верхушки, но он заглушается - протодиастолическим шумом при НАК.

## Шум Грехем - Стилла.

При резком повышении давления в легочной артерии возникает расширение устья ее и створки клапана оказываются недостаточными для прикрытия площади отверстия. В результате появляется диастолический шум во II межреберье слева.

## Внесердечные шумы.

Относятся шумы трения перикарда и плевроперикардильный шум трения.

Шум трения перикарда возникает при сухом перикарде, когда в результате имеющегося воспаления листки перикарда становятся шероховатыми.

Он выслушивается в области абсолютной тупости сердца, напоминающий шелест бумаги, непрерывно в обе фазы сердечной деятельности, не всегда совпадая с фазой систолы или диастолы, он может исчезнуть и вновь появиться в зависимости от процесса; при трении перикарда усиливается при наклонение туловища вперед.

Плевроперикардальный шум чаще возникает при левостороннем плеврите, При глубоком вдохе шум ослабевает или исчезает когда край легкого отходит от сердца, Наилучшим местом выслушивания его является верхушка.

# Аускультация артерий и вен.

На артериях, расположенных близко к сердцу (сонной и подключичных артериях) выслушиваются тоны и шумы, которые проводятся с клапанов сердца и аорты. На сонную и подключичную артерию проводится систолический шум – стеноз устья аорты, анемией – увеличение скорости кровотока.

Диагностическое значение имеет аускультация яремных вен, над которыми при анемии выслушивается «шум волчка».

При стенозе или аневризме брюшного отдела аорты выслушивается систолический шум при положении фонендоскопа на средней линии от мечевидного отростка грудины до пупка.