

Кафедра пропедевтики внутренних  
болезней с курсом лучевой  
диагностики

**Аускультация сердца**



# Основные правила

- Выслушивать в разных положениях тела:
  - стоя или сидя,
  - стоя с наклоном вперед,
  - стоя с поднятой вверх правой рукой,
  - лежа на спине,
  - лежа на левом боку
- Выслушивать
  - при задержке дыхания на вдохе
  - при задержке дыхания на выдохе
  - в покое и после физической нагрузки
- При обильном оволосении смочить кожные покровы мыльным раствором





Рис. 38  
Позиции пациента при аускультации сердца



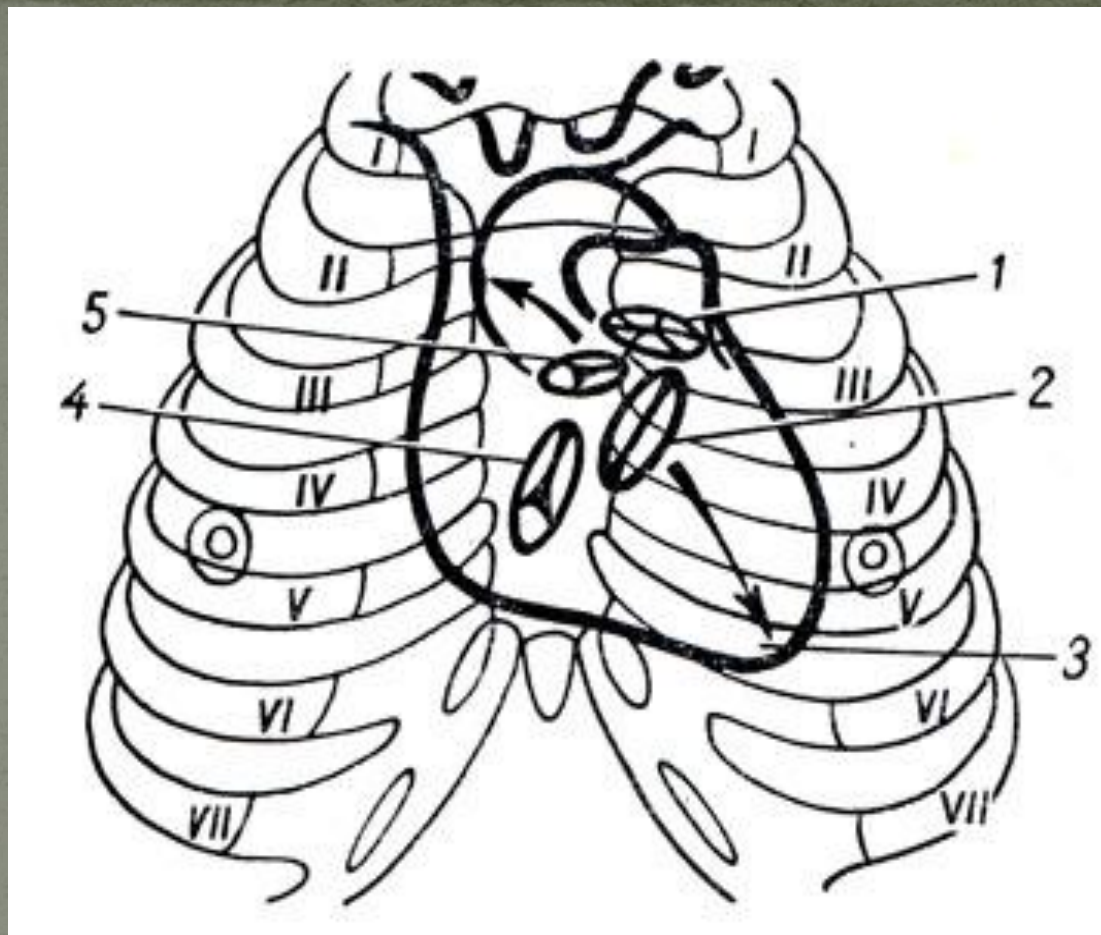
**Рис. 3.84б.**

Выслушивание сердца вертикальном положении.



# Точки проекции клапанов на переднюю поверхность грудной клетки

- МК в точку прикрепления III ребра к грудины слева
- КА на середину грудины на уровне хрящей III ребер
- КЛА во II межреберье слева у грудины
- ТК на грудины и в середине расстояния между точками прикрепления III ребра слева и V ребра справа



■ Проекция на передней поверхности грудной клетки створчатых и полулунных клапанов сердца у взрослого человека. Стрелки указывают места наилучшего выслушивания (аускультации): внизу - тонов правого (4) и левого (2) створчатых клапанов; вверху - полулунного клапана аорты (5) и легочного ствола (1); 3 - верхушка сердца



# Точки аускультации клапанов сердца

- МК – область верхушечного толчка
- КА – II межреберье справа у грудины
- КЛА – II межреберье слева у грудины
- ТК – основание мечевидного отростка
- МК и КА – III-IV ребро слева у грудины (дополнительная точка Боткина-Эрба)

# Порядок выслушивания сердца определяется частотой поражения клапанов

- I точка аускультации** – в области верхушечного толчка (МК)
- II точка аускультации** – во II межреберье справа у грудины (КА)
- III точка аускультации** – во II межреберье слева у грудины (КЛА)
- IV точка аускультации** – у основания мечевидного отростка (ТК)
- V точка аускультации** – III-IV межреберье слева у грудины (КА, МК)

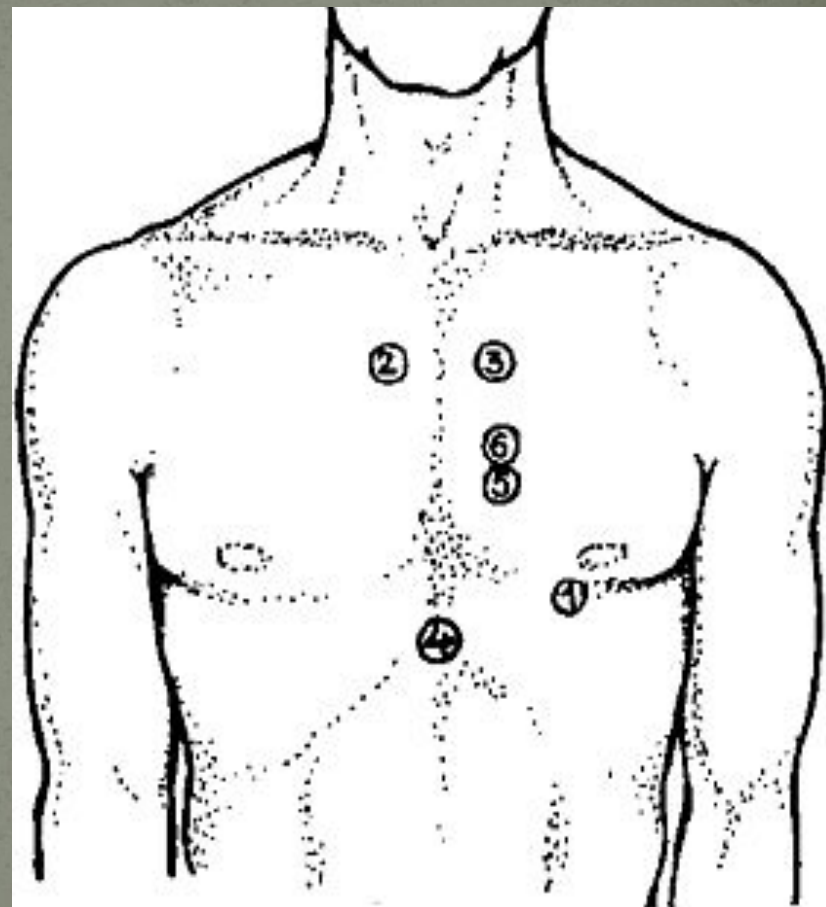
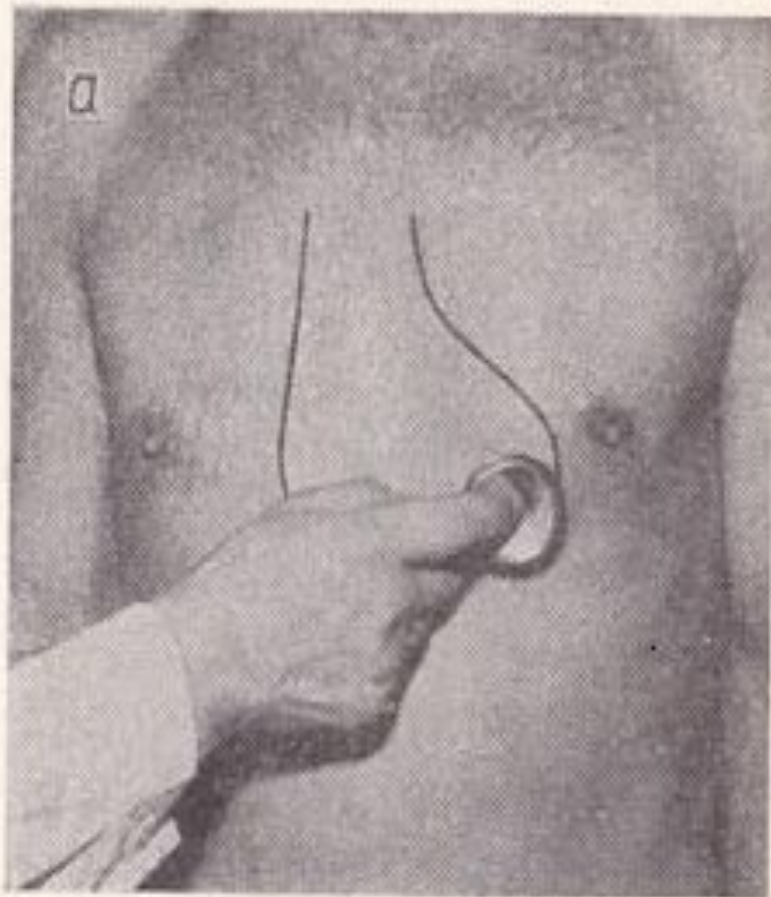
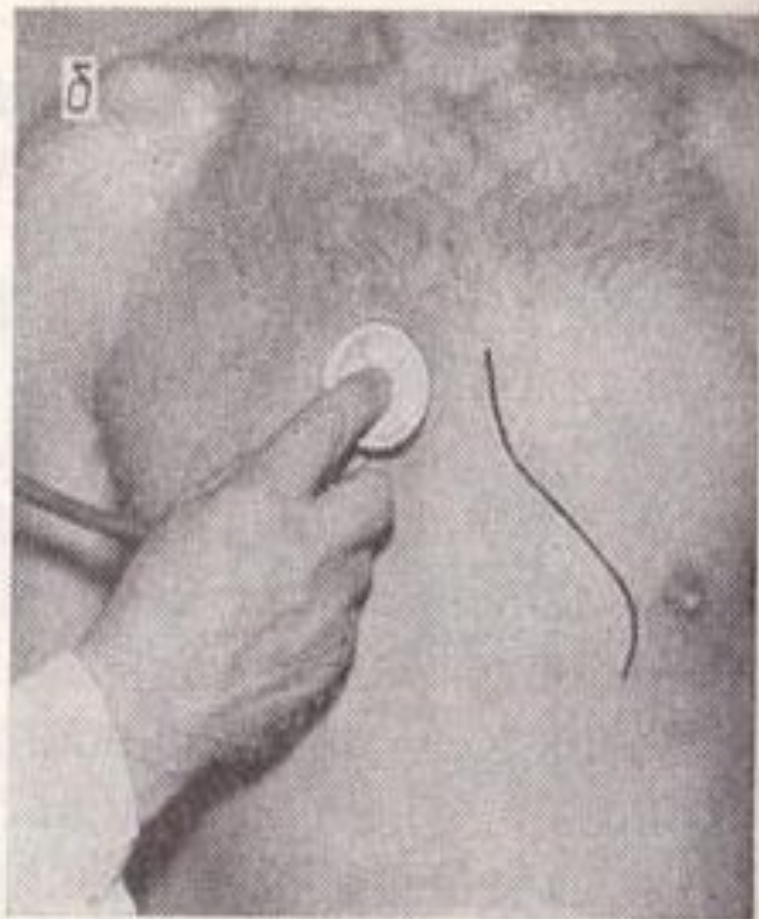


Рис. 32. Точки аускультации

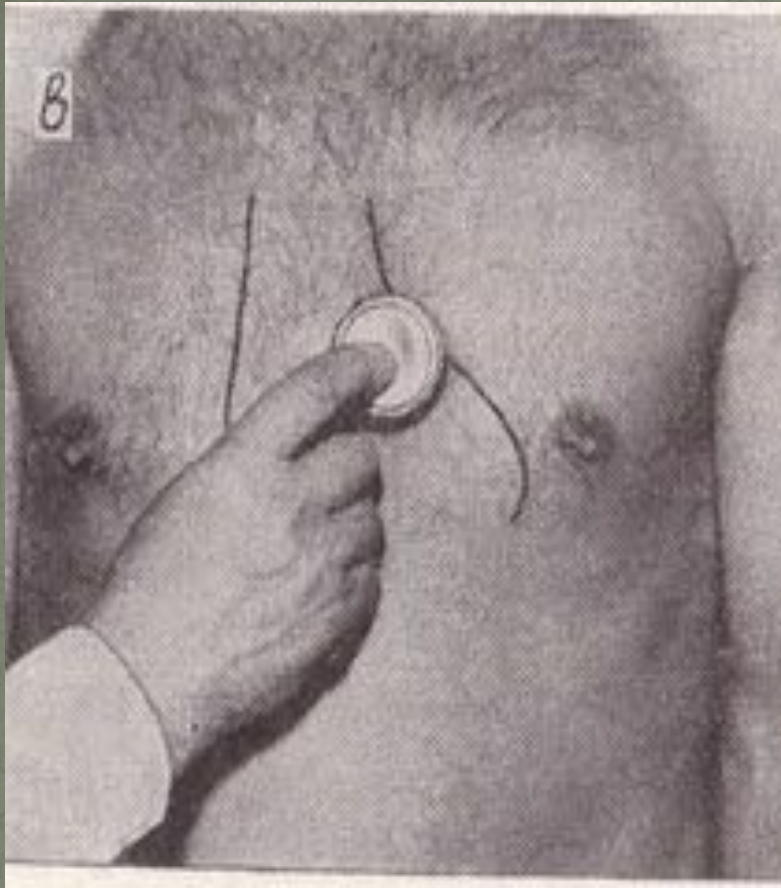




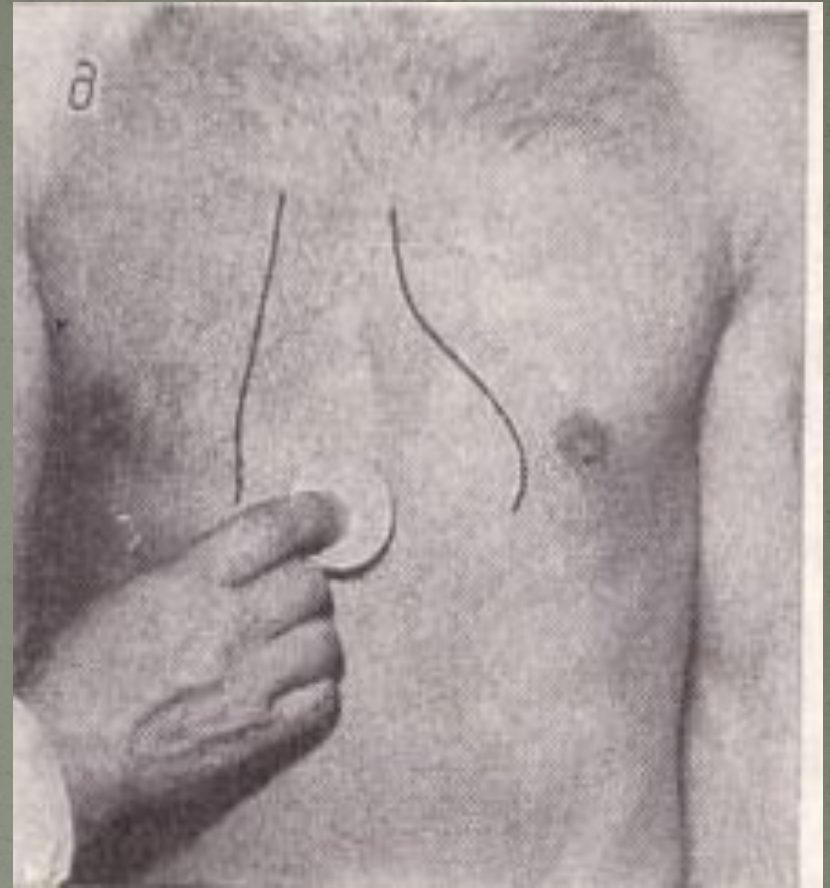
**I точка  
аускультации**



**II точка  
аускультации**

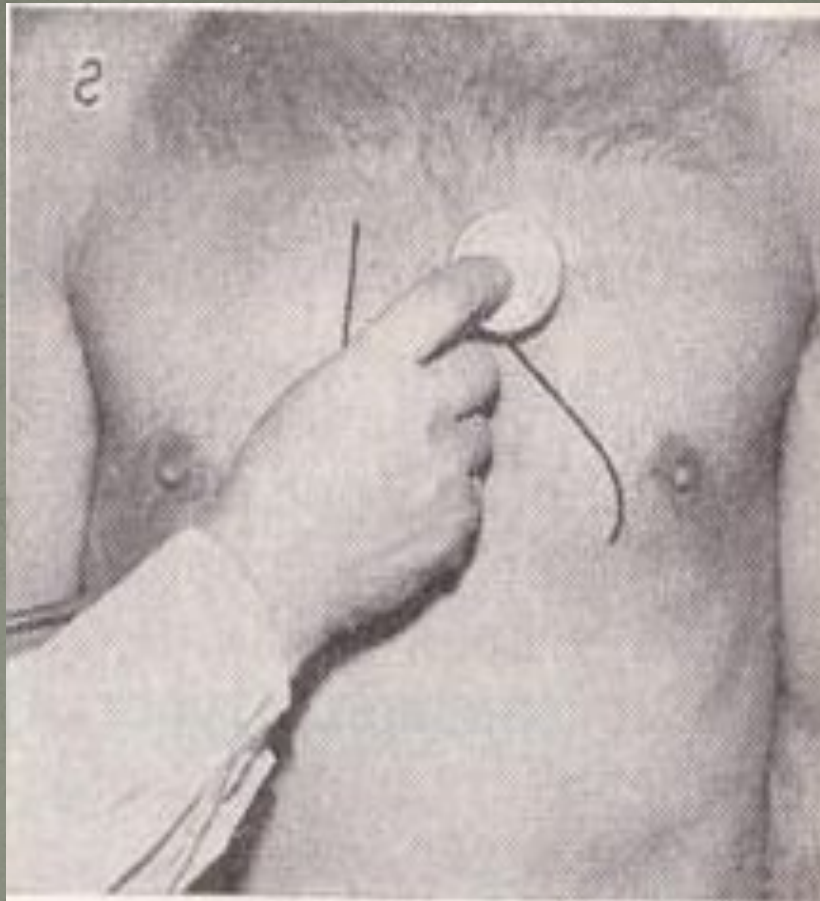


**III точка  
аускультации**



**IV точка  
аускультации**





**V точка  
аускультации**

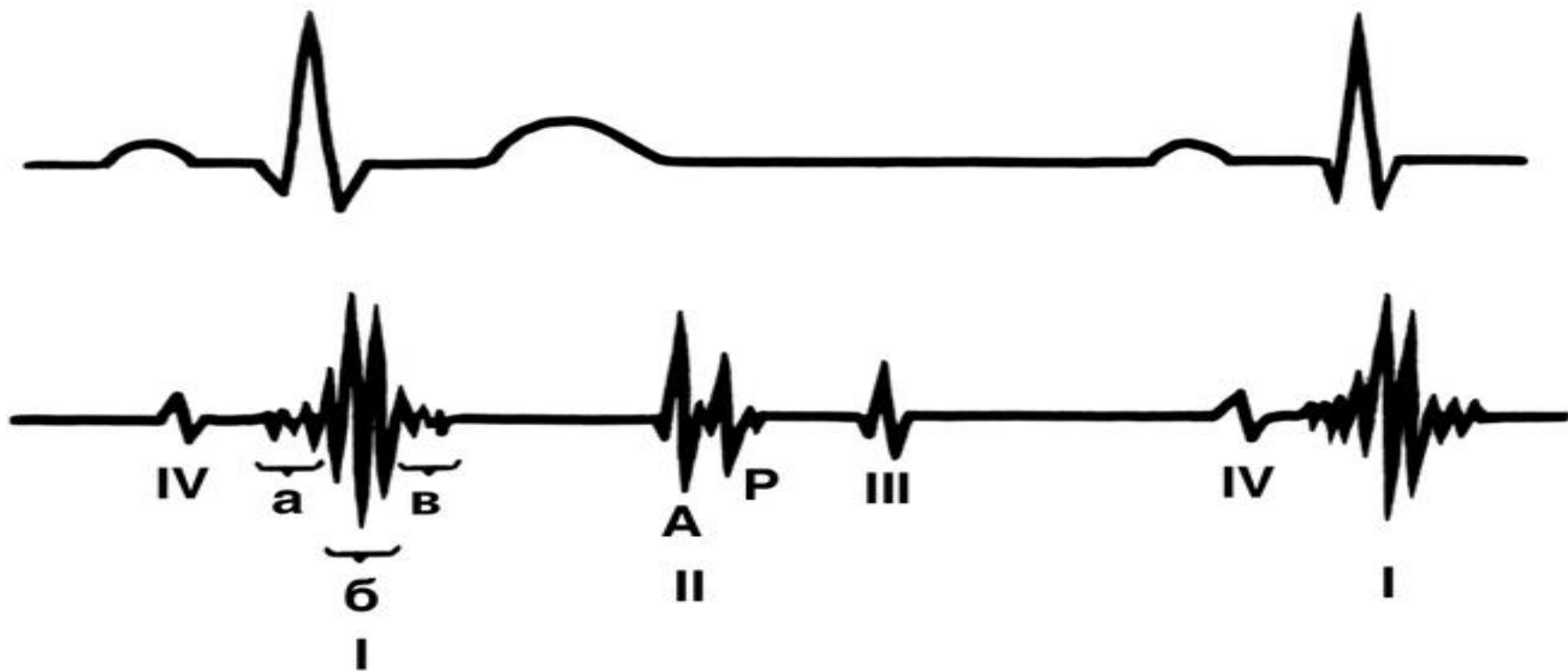
# Регистрация тонов сердца (аускультативная и фонокардиографическая)

Тоны можно выслушать (посредством аускультации) и записать (ФКГ)

- I тон – систолический
- II тон – диастолический
- III тон – диастолический
- IV тон - диастолический



- **После I тона** следует малая пауза (0,2 сек), соответствующая периоду изгнания крови в сосуды
- **После II тона** следует большая пауза (0,43 сек), соответствующая поступлению крови из предсердий в желудочки
- **I тон с малой паузой** составляют систолу желудочков
- **II тон с большой паузой** составляют диастолу желудочков



а — начальный компонент I тона, б — центральный сегмент I тона; в — конечный компонент I тона; А — аортальный компонент II тона; Р — легочный компонент II тона»

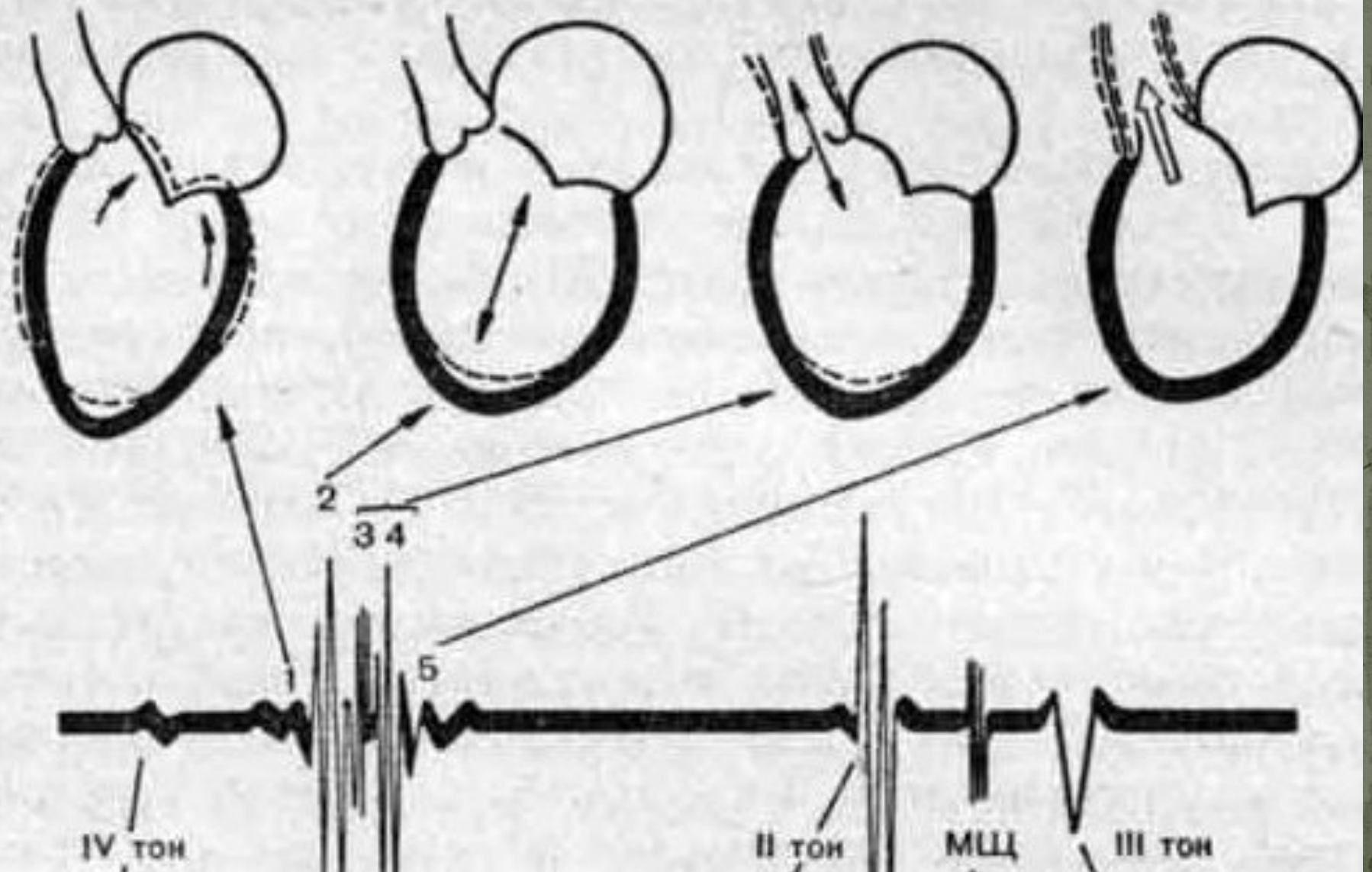
Схематическое изображение синхронно зарегистрированных фонокардиограммы (внизу) и электрокардиограммы (вверху) в норме: I, II, III, IV — соответствующие тоны сердца; а — начальный компонент I тона, б — центральный сегмент I тона; в — конечный компонент I тона; А — аортальный компонент II тона; Р — легочный компонент II тона.



# Свойства I тона

- Регистрируется в начале систолы
- При синхронной записи ФКГ и ЭКГ совпадает с зубцом S
- Возникает преимущественно в фазу изоволюметрического сокращения
- По классическим представлениям состоит из 4-х компонентов:
  - мышечного
  - клапанного
  - сосудистого
  - предсердного
- Длится 0,08-0,12 сек
- Имеет частоту 120 Гц
- На ФКГ с верхушки сердца имеет амплитуду 10-25 мм
- В норме в 1,5-2 раза выше II тона

# Компоненты I тона





# Начальный (мышечный) компонент I тона

- Низкочастотные (15-50 Гц), низкоамплитудные колебания
- Возникает в фазу асинхронного сокращения желудочков
- Продолжается в фазу изоволюметрического сокращения желудочков
- Состоит из 4-х звуков: 2-х от сокращений обоих предсердий, 2-х от сокращений обоих желудочков

# Центральный (главный) компонент I тона

- Основной компонент I тона
- Высокочастотный и высокоамплитудный
- Возникает в фазу изоволюметрического сокращения желудочков
- Все клапаны закрыты
- В результате внезапного замедления скорости движения крови внутри желудочков в момент полного смыкания створок (В.А. Алмазов, 1996, Е. Браунвальд, 2004)
- Одновременные колебания всей герметически замкнутой кардиогемодинамической системы желудочков (В.Т. Ивашкин, 2007)



# Конечная часть (сосудистый компонент) I тона

- Возникает в самом начале периода изгнания
- Гидравлический удар крови (по М.Н. Тумановскому):
  - в результате низкоамплитудных колебаний стенок легочной артерии и аорты;
  - в результате низкоамплитудных колебаний открывающихся полулунных клапанов легочной артерии и аорты

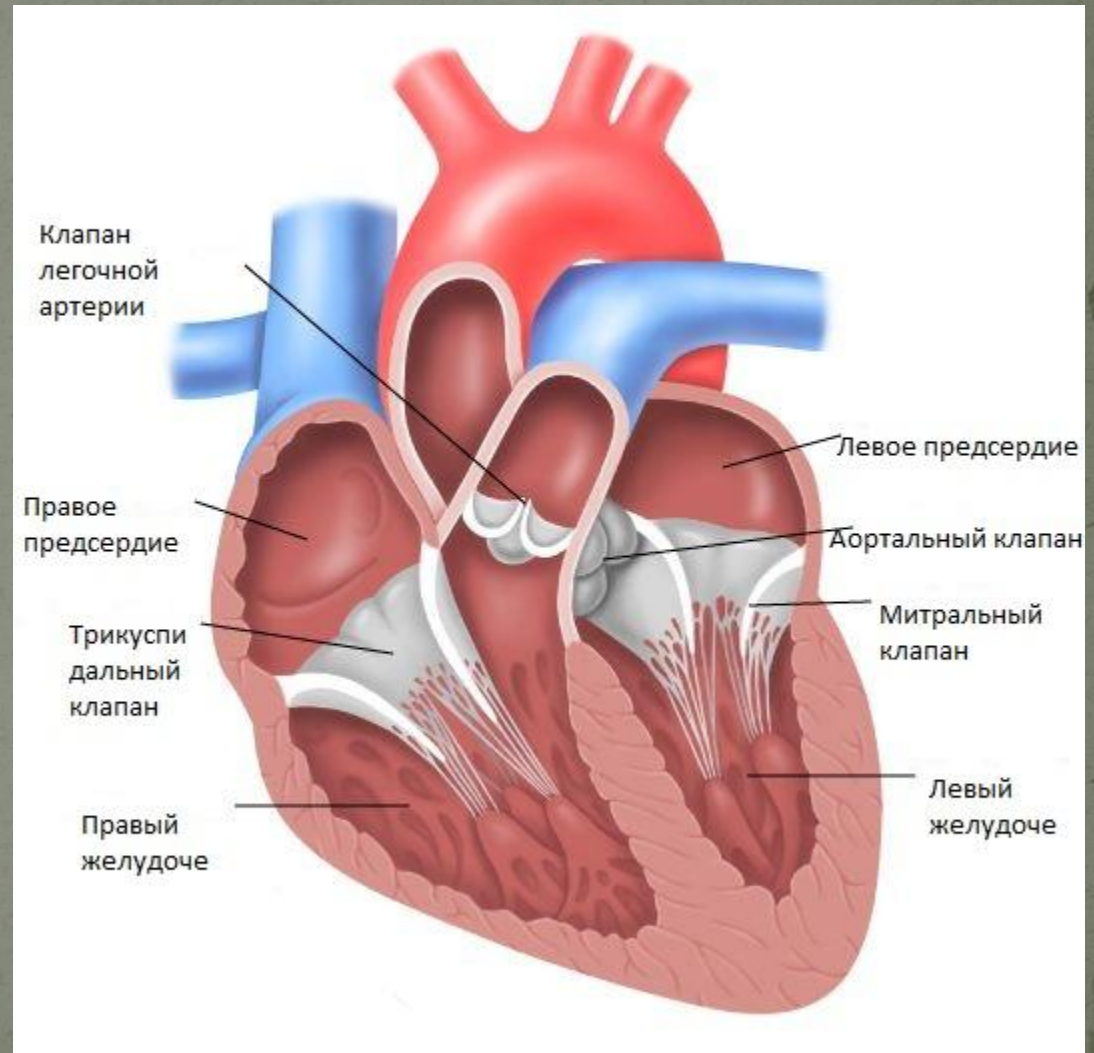
# Предсердный компонент I тона

- Колебания при сокращении предсердий
- С него начинается I тон
- В норме звуковые колебания в результате систол предсердий и желудочков воспринимаются как один тон, сливаются
- Признается не всеми учеными



# Последовательность движения клапанов в момент I тона

- Заккрытие МК
- Заккрытие ТК
- Открытие КЛА
- Открытие КА



# II тон (диастолический)

- Возникает в начале диастолы (протодиастолы)

- Образуется в результате:

- колебаний закрывающихся КЛА и КА
- колебаний стенок аорты и легочной артерии
- колебаний диастолического расслабления миокарда желудочков

- Длительность его 0,07 сек

- Частота 150 Гц



3 4

5

IV ТОН

II ТОН

МЦЦ

III ТОН



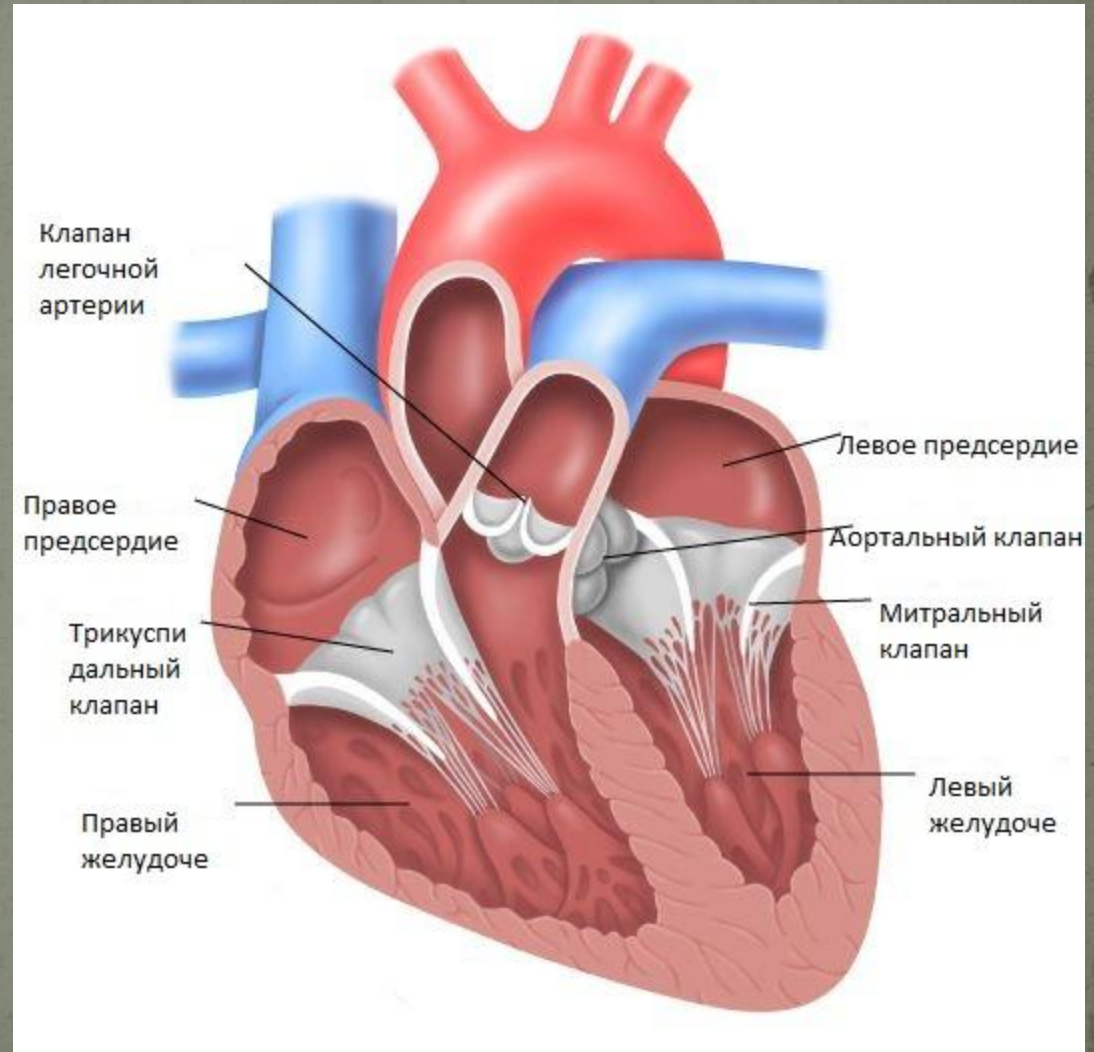
# II тон (диастолический)

- На ФКГ с основания сердца имеет амплитуду 6-15 мм.
- Аортальный компонент предшествует пульмональному, т.к. давление крови в БКК больше, чем в МКК.
- Интервал между компонентами 0,04 с
- Во время глубокого вдоха может увеличиваться до 0,06" (физиологическое расщепление II тона)



# Последовательность движения клапанов в момент II тона

- Заккрытие КА
- Заккрытие КЛА
- Открытие ТК
- Открытие МК



# Свойства III тона

- Выслушивается у детей, подростков, взрослых астеников до 40 лет
- Сверхнизкочастотный (20-60 Гц)
- Лучше слышен на верхушке
- На ФКГ регистрируется у 50-90 % людей
- Возникает при быстром пассивном наполнении желудочков
- Отстоит от II тона на 0,15-0,19 сек
- Воспринимается как глухое эхо II тона
- Называется желудочковым или протодиастолическим



# Свойства III тона

- Современная трактовка механизма: возникает в результате резкого растяжения кровью желудочков и клапанов, что вызывает колебания всей кардиогемодинамической системы при смене фаз быстрого и медленного наполнения желудочков (Браунвальд, 2004)
- Имеет продолжительность 0,03-0,06 сек

# Свойства IV тона

- Выслушивается у детей, молодых очень редко
- На ФКГ регистрируется за 0,05-0,14" до максимальных колебаний I тона или через 0,08-0,15 сек от начала зубца Р на ЭКГ
- Сверхнизкочастотный (40-50 Гц)
- Появляется в результате удара крови о стенки желудочков в момент сокращения предсердий
- Называется предсердным или пресистолическим
- Продолжительность его 0,03-0,10 сек
- Появляется и у пожилых при уменьшении растяжимости желудочков («тон старения»)



## Отличие I тона от II

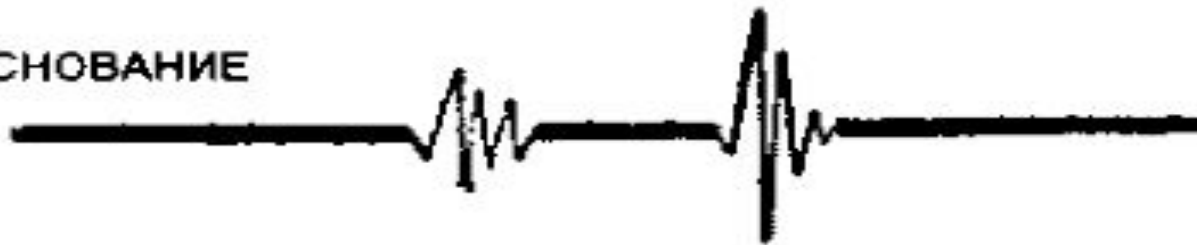
- Тон громче звучит в той точке, ближе к которой он образуется
- На верхушке сердца и мечевидного отростка громче I тон («БУ-тук»)
- На основании сердца громче II тон (бу-ТУК) (во 2-й и 3-й точках громкость II тона одинакова)
- I тон совпадает с верхушечным толчком и пульсом сонной артерии
- Между I и II тоном короткая пауза, между II и I – длинная пауза

I ТОН II ТОН

ВЕРХУШКА



ОСНОВАНИЕ



ВЕРХУШКА



ОСНОВАНИЕ





**Изменения тонов.**

**Шумы сердца**



# Изменения тонов

- Ослабление
- Усиление
- Раздвоение (расщепление)
- Появление дополнительных тонов

В норме громкость II тона во 2 и 3 точках аускультации одинакова.

Об ослаблении или усилении I тона можно говорить только при выслушивании его на верхушке сердца и основании мечевидного отростка, а II тона – на основании сердца



# Ослабление тонов

- Обоих тонов
- I тона
- II тона



# Ослабление обоих тонов

## Внесердечные причины

---

1. Ожирение
2. Гипертрофия мышц
3. Отек грудной клетки
4. Эмфизема легких
5. Гидроторакс
6. Пневмоторакс
7. Гидроперикард
8. Пневмоперикард

## Сердечные причины

---

1. Миокардиты
2. Кардиомиопатии
3. Миокардиодистрофии
4. ИБС
5. Инфаркт миокарда



# Ослабление I тона

- Недостаточность МК
- Недостаточность ТК
- Аортальные пороки сердца
- Артериальные гипертензии

# Ослабление II тона

- В норме громкость II тона во 2 и 3 точках аускультации одинакова
- *Ослабление II тона на аорте при:*
  - аортальной недостаточности
  - низком давлении крови в аорте
- *Ослабление II тона на ЛА при:*
  - недостаточности клапана ЛА
  - низком давлении крови в ЛА



# Усиление тонов

- Обоих тонов

- I тона

- II тона



# Усиление обоих тонов

- При улучшении их проведения:
  1. Астенический тип конституции
  2. Истощение
  3. Уплотнение легочных краев
  4. Физическая нагрузка
  5. Тахикардия
  6. Тиреотоксикоз
  7. Симпатикотония



# Усиление I тона

- Митральный стеноз
- Сужение правого AV отверстия
- Экстрасистолия
- Мерцательная аритмия
- полная AV-блокада («пушечный тон Стражеско»)

# Усиление II тона

- **Усиление на аорте (акцент):**
  - артериальная гипертензия любого генеза
  - атеросклероз аорты и АК
  - сифилитический аортит
- **Усиление на легочной артерии (акцент):**
  - легочная гипертензия любого генеза



# Раздвоение (расщепление) тонов

- Вместо одного I или II выслушиваются два коротких I-х или II-х тона
- При неполном раздвоении – расщепление
- Может быть физиологическим и патологическим:
  1. Раздвоение I тона
  2. Раздвоение II тона

# Раздвоение I тона

- Появляется при неодновременном закрытии створчатых клапанов
- Как вариант нормы вдоль левого края грудины и на верхушке
- При блокаде ножек пучка Гиса
- На выдохе, когда повышение давления в грудной клетке увеличивает поступление крови в левое предсердие и замедляет закрытие МК



# Раздвоение II тона

- Выслушивается на основании сердца
- Физиологическое раздвоение – при глубоком вдохе увеличивается приток к правому сердцу и удлиняется систола правого желудочка
- Дилатация правого желудочка ведет к более позднему захлопыванию КЛА
- БНПГ – неодновременное захлопывание
- ДМПП – увеличение количества крови в правых отделах, перегрузка малого круга – позднее закрытие КЛА
- Легочная гипертензия при ХОБЛ

# Появление дополнительных тонов

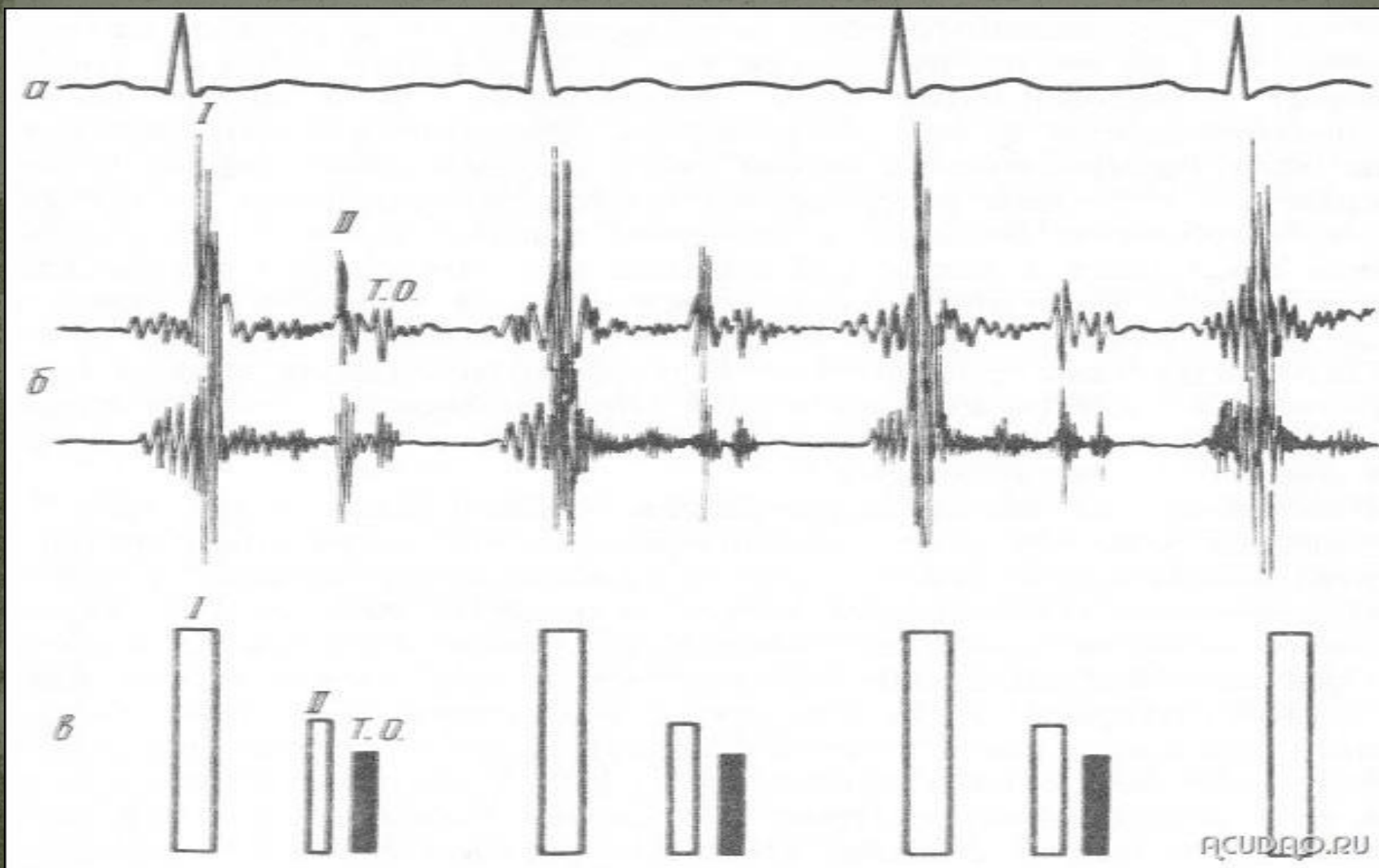
- ТОМК, ТОТК
- Тоны изгнания
- Систолические щелчки
- Добавочные тоны при искусственных клапанах
- III тон
- IV тон



# ТОМК (МЩ), ТОТК

- МК в норме открывается бесшумно
- При сращении створок их раскрытие ограничено, поток крови вызывает колебания
- Высокочастотный, «щелкающий»
- Выслушивается только на верхушке
- Входит в состав 3-хчленного «ритма перепела» (хлопающий I тон, II-й ТОМК)
- Отстоит от II тона на 0,04-0,08 сек
- ТОТК имеет те же свойства
- ТОТК выслушивается редко, у нижней части грудины

# TOMK





# Тоны изгнания

- Выслушиваются сразу после I тона
- Возникают вследствие колебаний КА и КЛА и стенок аорты и легочной артерии
- Лучше слышны на основании сердца
- Высокочастотные, «щелкающие»
- Аортальный тон изгнания лучше слышен во II межреберье справа при аортальном стенозе и двустворчатом аортальном клапане
- Легочный тон изгнания лучше слышен во II межреберье слева при легочной гипертензии, стенозе и расширении ЛА

# Систолические щелчки

- Возникают при ПМК
- Высокочастотные, «щелкающие»
- Выявляются у 5% взрослого населения



I тон обычно не изменен

Обычное расщепление II тона



Систолический щелчок появляется не ранее чем через 0,14 с после I тона, после подъема пульсовой волны на сонных артериях. В позднюю систолу может быть слышно несколько щелчков из-за натяжения сухожильных хорд (их лучше всего выслушивать мембраной стетофонендоскопа у нижней трети грудины)

Позднесистолический нарастающий шум

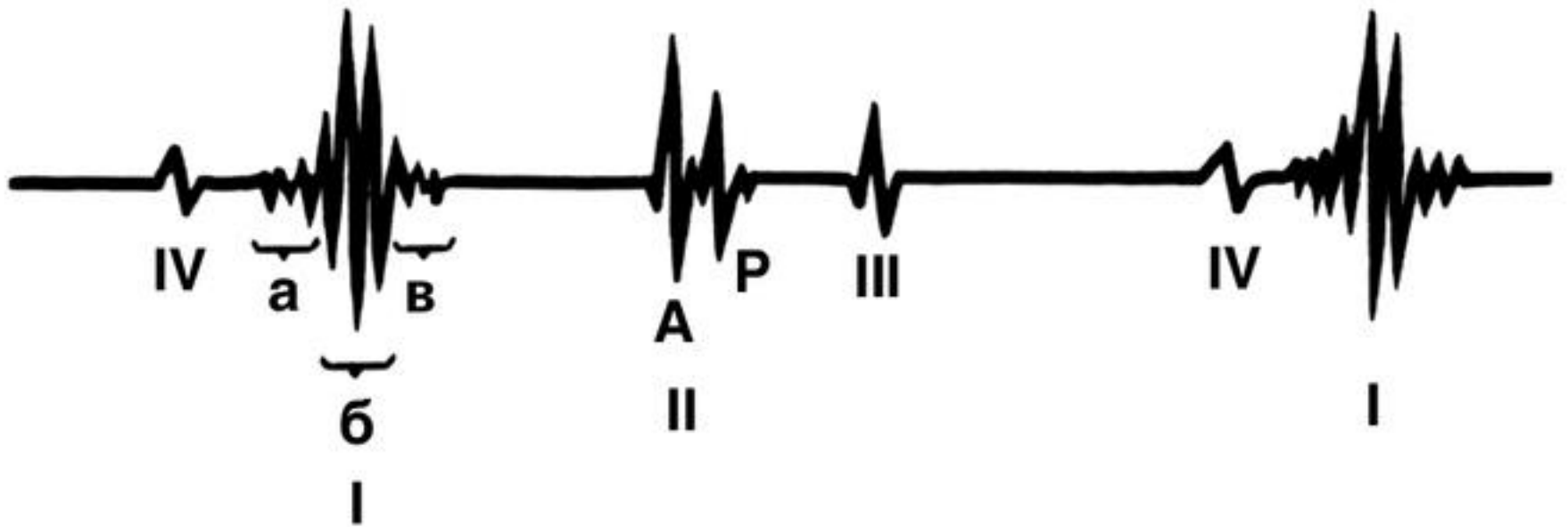
# Добавочные тоны при искусственных клапанах

- Искусственные клапаны могут быть в виде механического клапана или биологического протеза
- Вызывают 2 добавочных тона: тон открытия и тон закрытия



# III тон

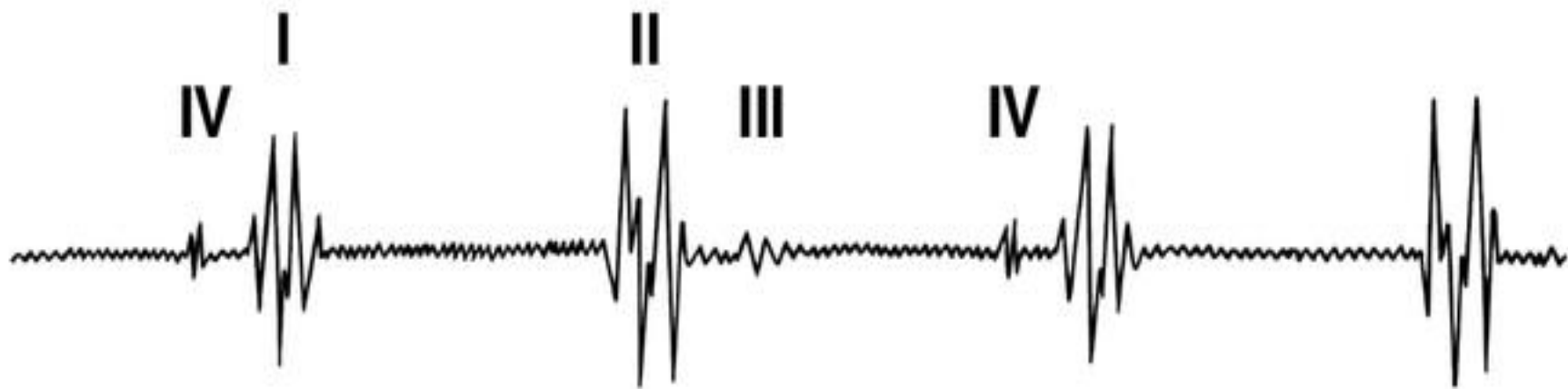
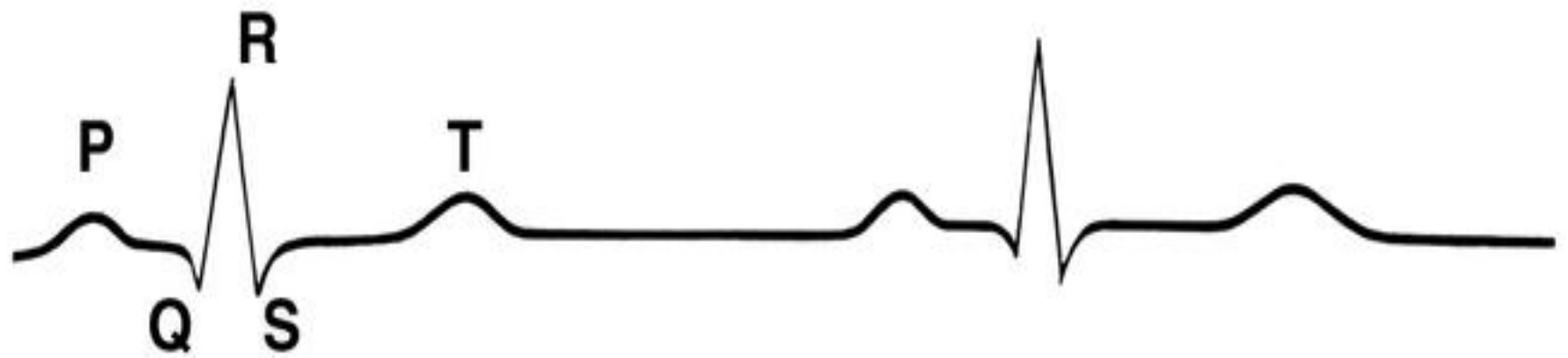
- Выслушивается через 0,12-0,15« после II тона
- Низкий, глухой
- Лучше слышен у верхушки на левом боку
- В норме может быть у детей, молодых и в конце беременности
- Обусловлен колебаниями миокарда желудочков при быстром пассивном наполнении кровью
- В патологии возникает при тяжелых поражениях миокарда, его повышенной жесткости
- Это «крик сердца о помощи» (В.Г. Образцов)
- Входит в состав протодиастолического «ритма галопа»





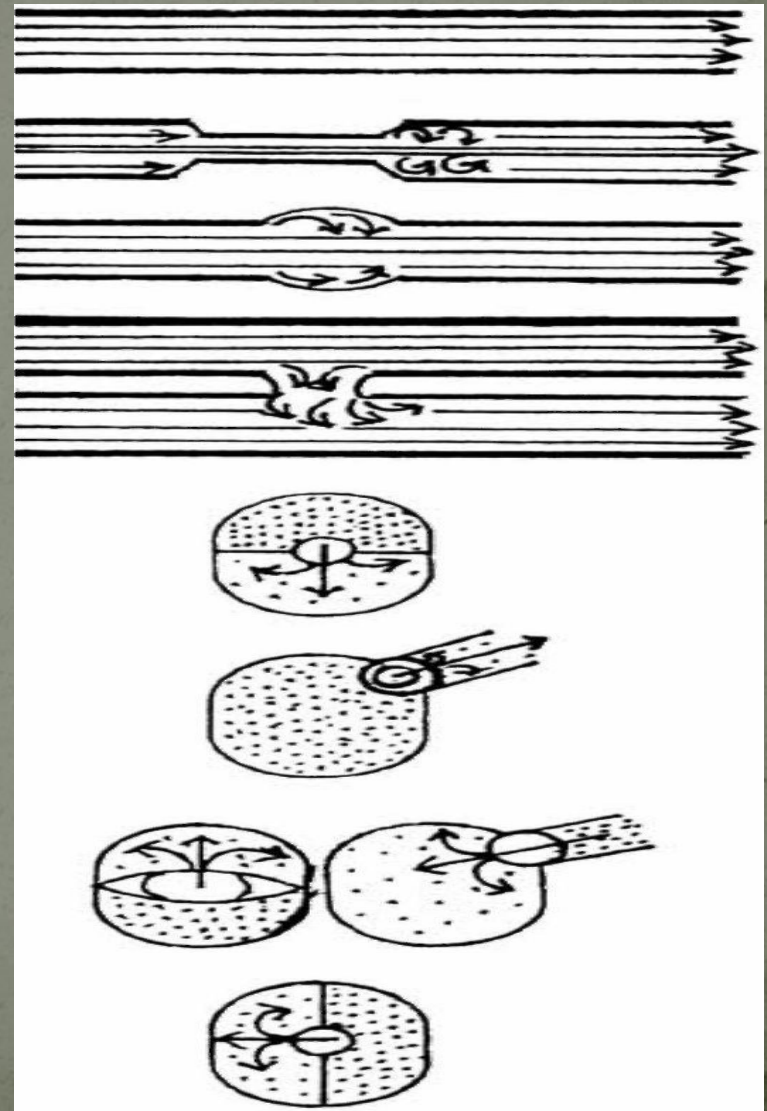
# IV тон

- Возникает перед I тоном
- Образуется в результате быстрого наполнения кровью желудочков при сокращении предсердий
- Низкий, глухой
- Встречается при АГ, АС, кардиомиопатии
- Входит в состав пресистолического «ритма галопа»

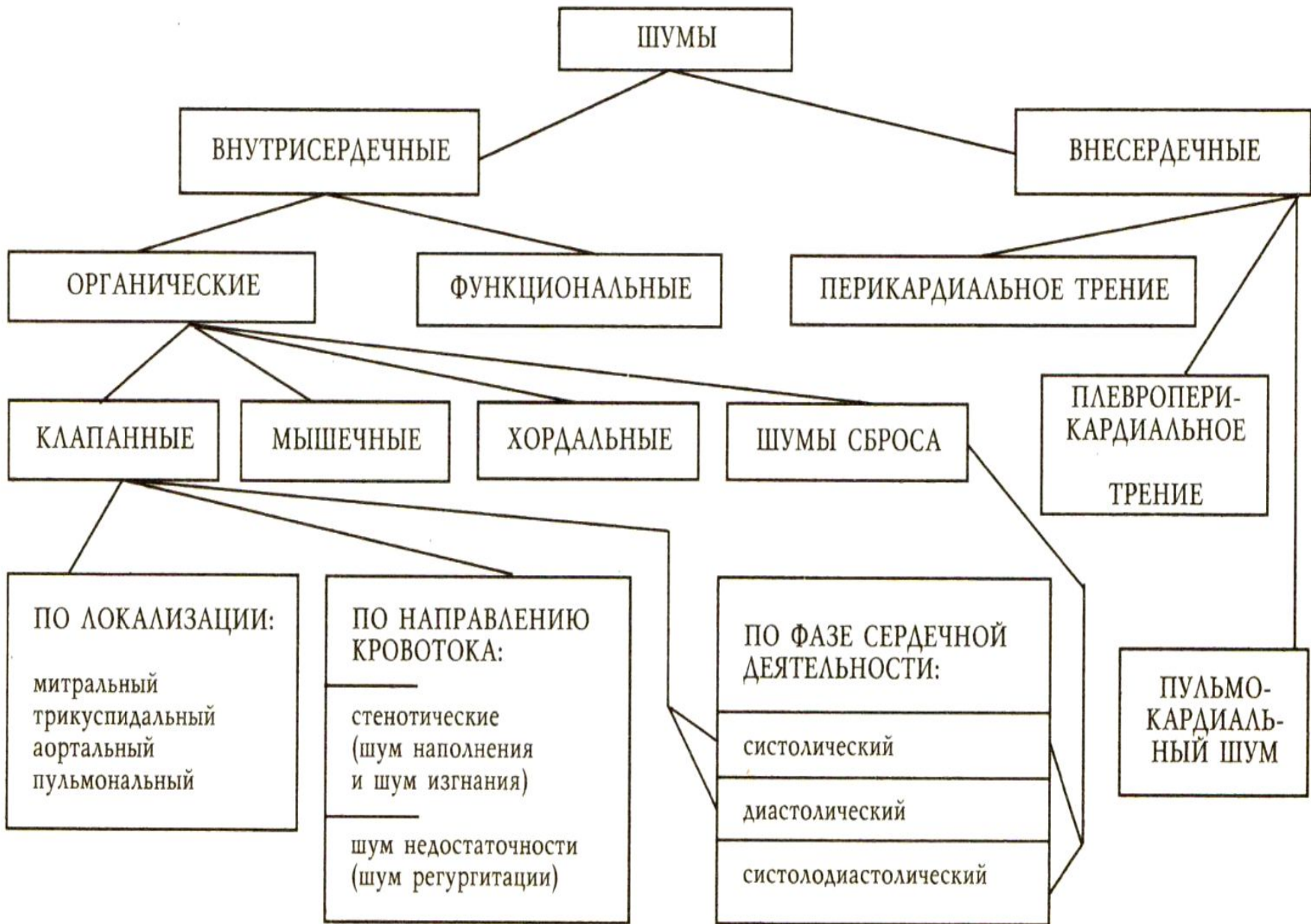


# Механизм образования шумов сердца

- Турбулентное течение крови
- Сращение створок клапанов – стенозы
- Неполное закрытие клапанного отверстия – недостаточность
- Наличие в сердце аномальных отверстий – ДМПП, ДМЖП
- Ускорение кровотока



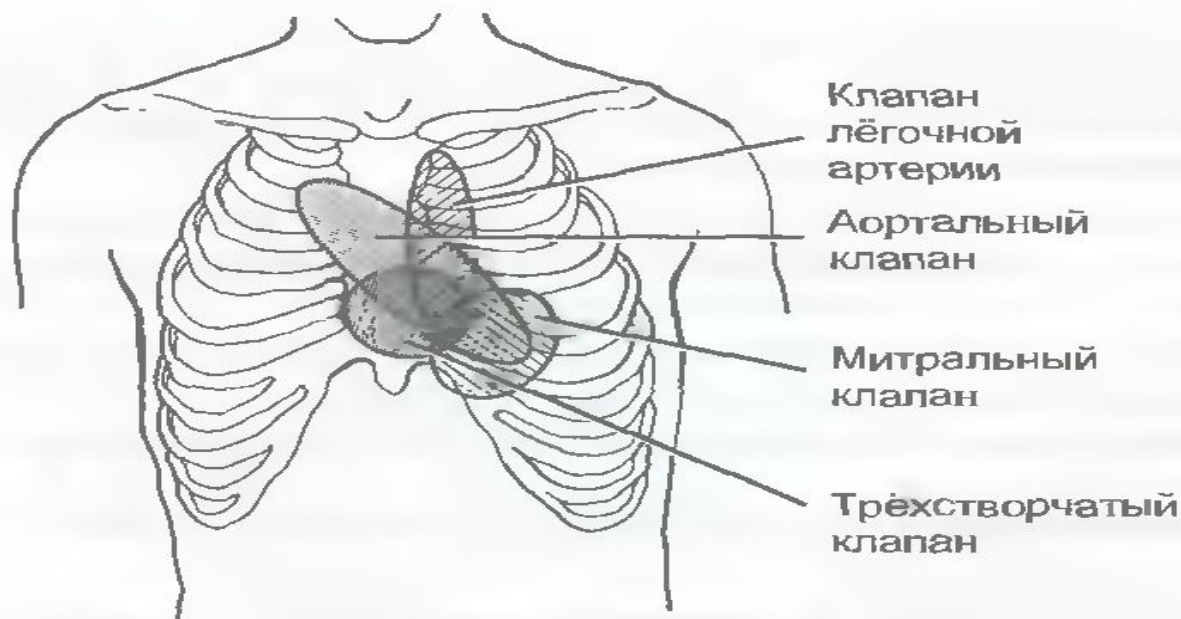




# Громкость шума

Громкость шума следует оценивать по 6-балльной шкале.

- 1 балл — едва слышимый шум (при максимальном напряжении слуха), выслушиваемый не во всех положениях и временами исчезающий.
- 2 балла — более громкий шум, выслушиваемый постоянно сразу после прикладывания стетоскопа к грудной клетке.
- 3 балла — ещё более громкий шум, но без дрожания грудной стенки.
- 4 балла — громкий шум, обычно с дрожанием грудной стенки, ощущаемый также ладонью (в виде «кошачьего мурлыканья»), положенной на грудную клетку.



5 баллов — очень громкий шум, выслушиваемый не только над областью сердца, но и в любой точке грудной клетки; его можно выслушать даже при неплотном прилегании стетоскопа к грудной стенке.

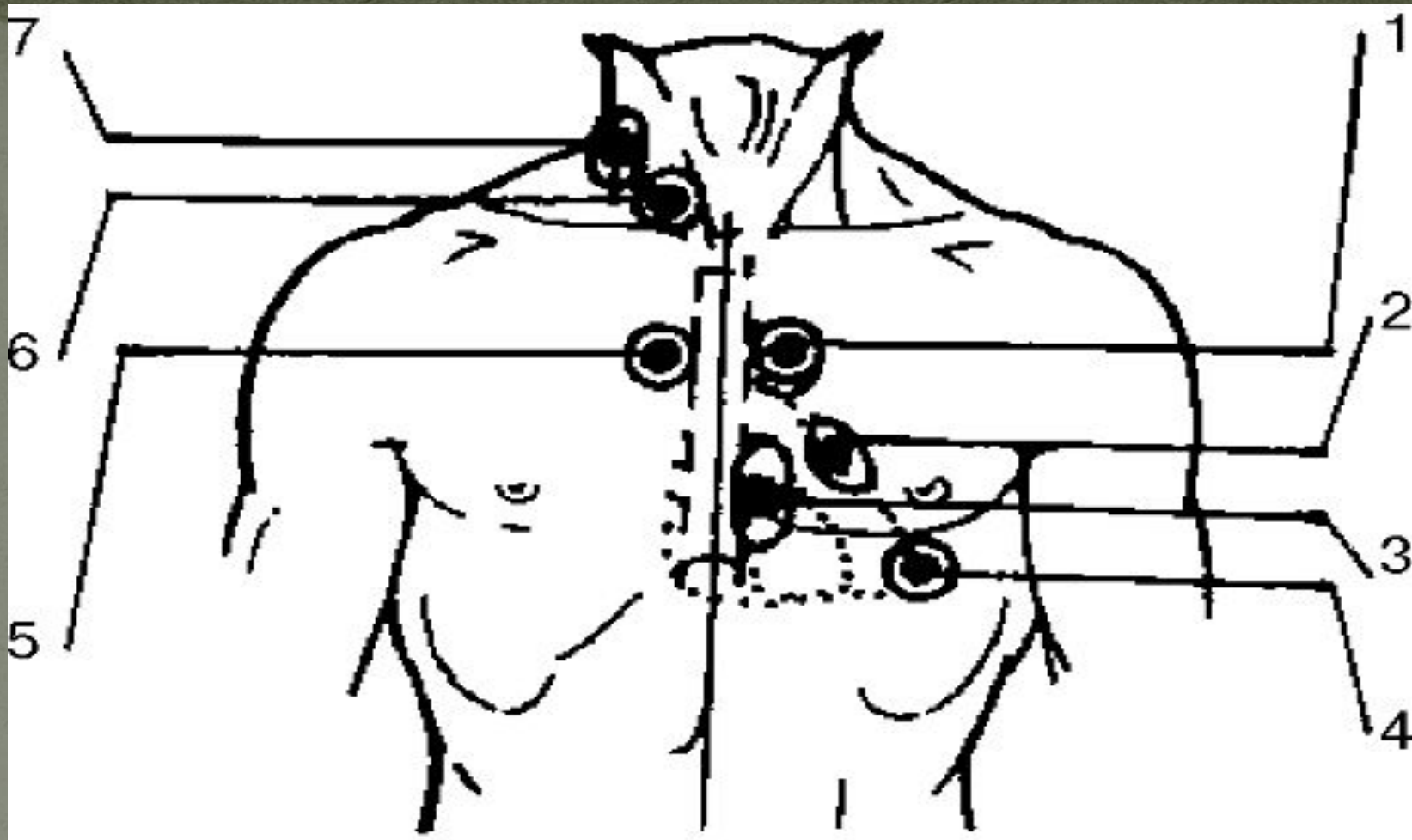
6 баллов — очень громкий шум, выслушиваемый с поверхности тела вне грудной клетки, например с плеча, или когда стетоскоп не касается грудной стенки.



# Точки выслушивания шумов

- Соответствуют точкам выслушивания тонов:
  1. Митральных пороков – верхушка сердца
  2. Аортальных пороков – II межреберье справа
  3. Пороков КЛА – II межреберье слева от грудины
  4. Пороков трехстворчатого клапана – у основания мечевидного отростка





■ систолический шум на легочной артерии во II-III межреберье у левого края грудины; 2 - кардиопульмональный шум (систолическое дыхание) у левой границы сердца, чаще в систолу, реже в диастолу; 3 - шум трения перикарда у левого края грудины, систолический или диастолический; 4 - систолический шум у верхушки; 5 - систолический шум на аорте во II межреберье справа у края грудины; 6 - надключичный артериальный шум у края кивательной мышцы; 7 - венозный шум («шум волчка»), систолодиастолический шум в надключичной области ближе к шее, чаще справа.

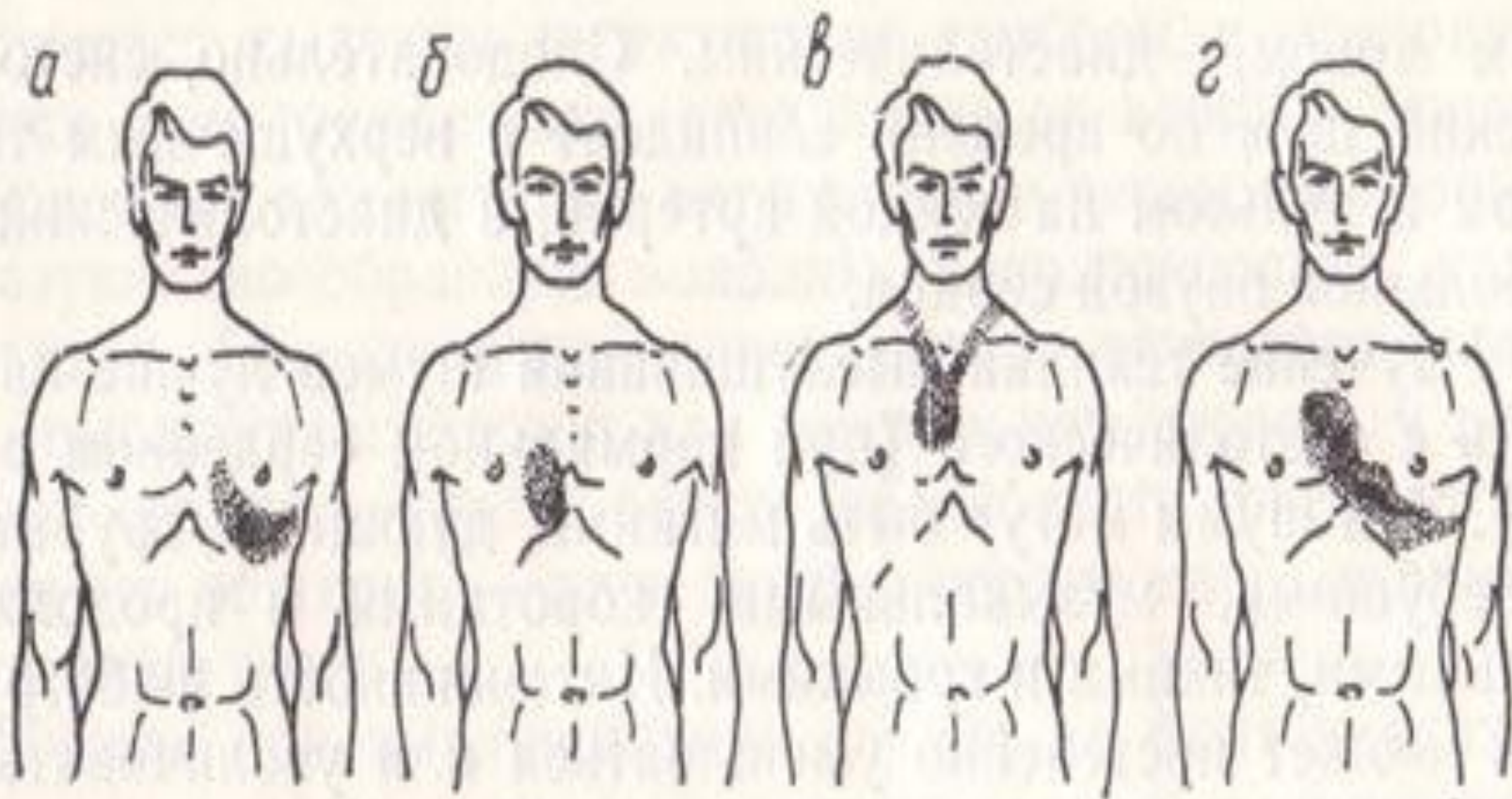
# Характер шумов

- Дующий
- Скребущий
- Пилящий
- Музыкальный
- Жужжащий
- По форме:
  1. Нарастающий
  2. Убывающий
  3. Лентовидный
  4. Убывающе-нарастающий

# Систолический шум

- Выслушивается между I и II тоном
- В систолу желудочков кровь изгоняется через узкое отверстие:
  1. При стенозе устья аорты и ЛА
  2. При недостаточности МК, ТК – регургитация
- Носит убывающий характер, что зависит от уменьшения градиента давления
- Проводится по току крови





*Рис. 49.* Проведение шумов сердца:

*а, б, в* — систолического соответственно при недостаточности двух- и трехстворчатого клапанов, при стенозе устья аорты; *г* — диастолического при недостаточности клапана аорты.

# Диастолический шум

Признаки	Аортальный стеноз	Митральная недостаточность
Локализация	Проекция аортального клапана	Верхушка сердца
Иррадиация	Область шеи (сосуды шеи)	Подмышечная область
Форма шума	Ромбовидная	Голосистолическая
Звуковая характеристика	Грубый	Дующий
Сопутствующие признаки	Ослабление II тона на аорте, систолический тон изгнания, снижение пульсового АД	Ослабление I тона на верхушке, III тон



# Диастолический шум

- Выслушивается между II и I тонами
- Всегда бывает органическим
- Кровь течет из предсердий в желудочки через AV отверстие:
  1. При митральном стенозе
  2. При стенозе правого AV отверстия
- Кровь возвращается в желудочки через неплотно закрытое устье:
  1. Аорты при недостаточности КА
  2. ЛА при недостаточности КЛА



# Диастолический шум

Признаки	Митральный стеноз	Аортальная недостаточность
Локализация	Верхушка сердца	Область проекции аортально-го клапана
Иррадиация	Нет	Третье межреберье слева от грудины (точка Боткина–Эрба)
Форма	Убывающий	Убывающий
Частота	Низкочастотный	Высокочастотный
Звуковая характеристика	Урчащий	Дующий
Сопутствующие признаки	На верхушке сердца тон открытия митрального клапана в начале диастолы, хлопающий I тон	Увеличение пульсового АД (160/30 мм рт.ст. и т.п.). систолический тон изгнания

# Протодиастолический шум

- Возникает сразу со II тоном и прекращается до I тона
- Шумы регургитации из аорты и ЛА в желудочки
- Шум аортальной недостаточности:
  1. Дующий
  2. II межреберье справа и точка Боткина
  3. Задержка дыхания на выдохе
  4. Стоя с наклоном вперед

## Шум недостаточности КЛА

- при расширении кольца КЛА (шум Трэхэм-Стила)
- в результате выраженной легочной гипертензии
- II межреберье справа у грудины
- на выдохе



# Мезодиастолический и пресистолический шумы

- Возникают с интервалом после II тона
- К I тону исчезает или усиливается, переходя в поздний диастолический
- В результате турбулентного кровотока через AV отверстие

## Шум митрального стеноза

- слышен на верхушке
- не проводится
- низкочастотный
- лучше слышен на левом боку
- лучше слышен на выдохе
- усиливается после физической нагрузки

## Шум Флинта

- при выраженной недостаточности КА
- слышен на верхушке
- за счет относительного стеноза МК
- результат смещения передней створки МК струей крови из аорты



# Экстракардиальные шумы

- Трения перикарда
- Плевроперикардальный

# Шум трения перикарда

- Возникает при: фибринозном перикардите, обезвоживании
- Систолодиастолический
- Локализован над грудиной или в области абсолютной тупости
- Усиливается при давлении стетоскопом
- Разной интенсивности
- Лучше слышен в положении стоя с наклоном вперед
- Поверхностный
- Изменчив





- Трехкомпонентный (слева) и двухкомпонентный (справа) шум трения перикарда при сухом (фибринозном) перикардите



# Плевроперикардальный шум

- Возникает при воспалении плевры, выстилающей реберно-медиастинальный синус
- При сокращении сердце двигается, а с ним и плевра, производя шум трения плевры
- Выслушивается по левому краю относительной тупости
- Зависит от дыхания, появляется на вдохе

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**

