

A blue stethoscope is the central focus, resting on a white surface. The background shows a blurred hospital hallway with white walls and doors. A blue semi-transparent banner is overlaid on the bottom right of the image, containing the title and author information.

Аускультация сердца: тоны

Доцент Владимирский В.Е.

Аускультация (auscultatio)

- Метод аускультации разработал и внедрил в клиническую практику в 1816 г. Рене Лаеннек (Laennec, 1781-1826 гг.).
- Метод исследования внутренних органов, основанный на выслушивании звуковых явлений, связанных с их деятельностью





Рене Лаэннек – основоположник аускультации (1816 год)

Физические основы аускультации

- Акт дыхания, сокращения сердца, движения желудка и кишок вызывают колебания тканей, часть которых достигает поверхности тела. В результате близкорасположенные участки кожи становятся источником звуковой волны.
- Звуковые волны быстрее и лучше распространяются в плотных тканях, чем по воздуху, поэтому определяются путем прикладывания уха или стетоскопа к участку кожи



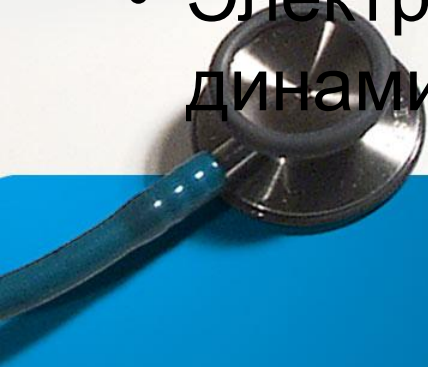
Аускультация (auscultatio)

- Прямая – путем прикладывания уха врача к кожным покровам больного
- Непрямая – опосредованная через стетоскоп, при которой осуществляется передача звуковой волны через воздушный столб и через плотные элементы (дерево или резиновые трубки) на височную кость



Инструменты для аускультации

- Стетоскопы (деревянный простой, бинауральные с резиновыми или каучуковыми трубками, состоит из воронки, трубки и ауральной пластинки)
- Фонендоскопы (с мембранами как источниками звуковых колебаний)
- Битональные стетоскопы и фонендоскопы
- Электрические (датчик, компьютер, дисплей, динамик, программы и т.д.)



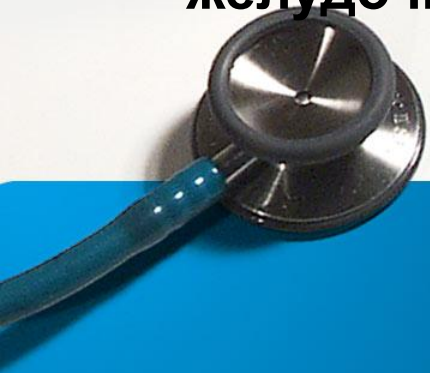
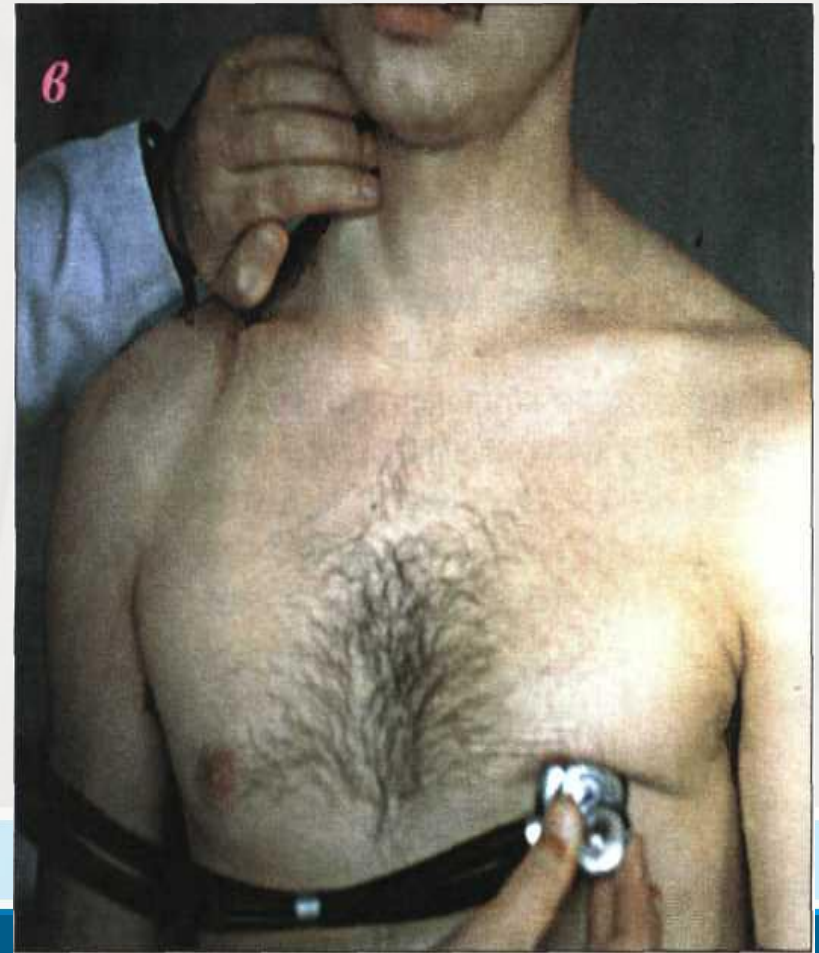
Основные правила аускультации сердца:

- При аускультации сердца необходимо соблюдать тишину, помещение должно быть теплым
- Аускультация сердца проводится в горизонтальном и вертикальном положении больного, а при необходимости и после физической нагрузки
- Выслушивают сердце как при спокойном поверхностном дыхании пациента, так и при задержке дыхания после максимального выдоха



Основные правила аускультации сердца

- Для синхронизации звуковых явлений с фазами систолы и диастолы необходимо одновременно левой рукой пропальпировать правую сонную артерию пациента, пульсация которой практически совпадает с систолой желудочков.



Основные правила аускультации сердца

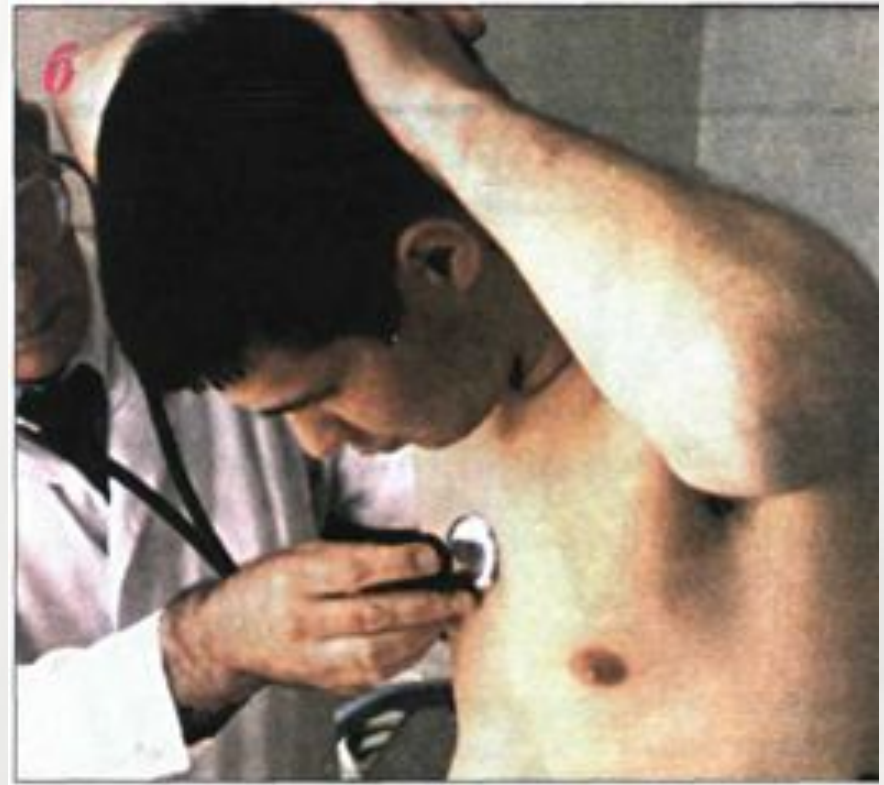


- при патологии митрального клапана - в положении на левом боку



Основные правила аускультации сердца

- При патологии аортального клапана - в вертикальном и несколько наклоненном вперед положении с поднятыми вверх руками



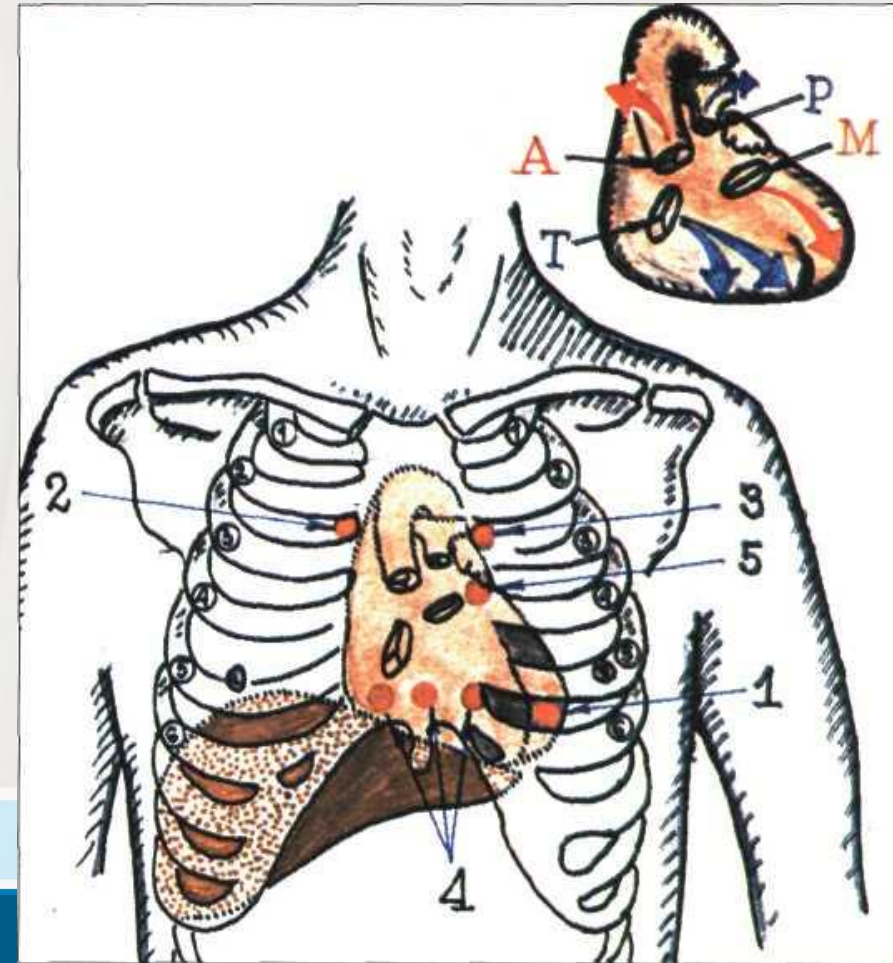
Точки аускультации сердца

- Точки аускультации сердца – места наилучшего выслушивания клапанов сердца:
 - митрального
 - аортального
 - ствола легочной артерии
 - трехстворчатого

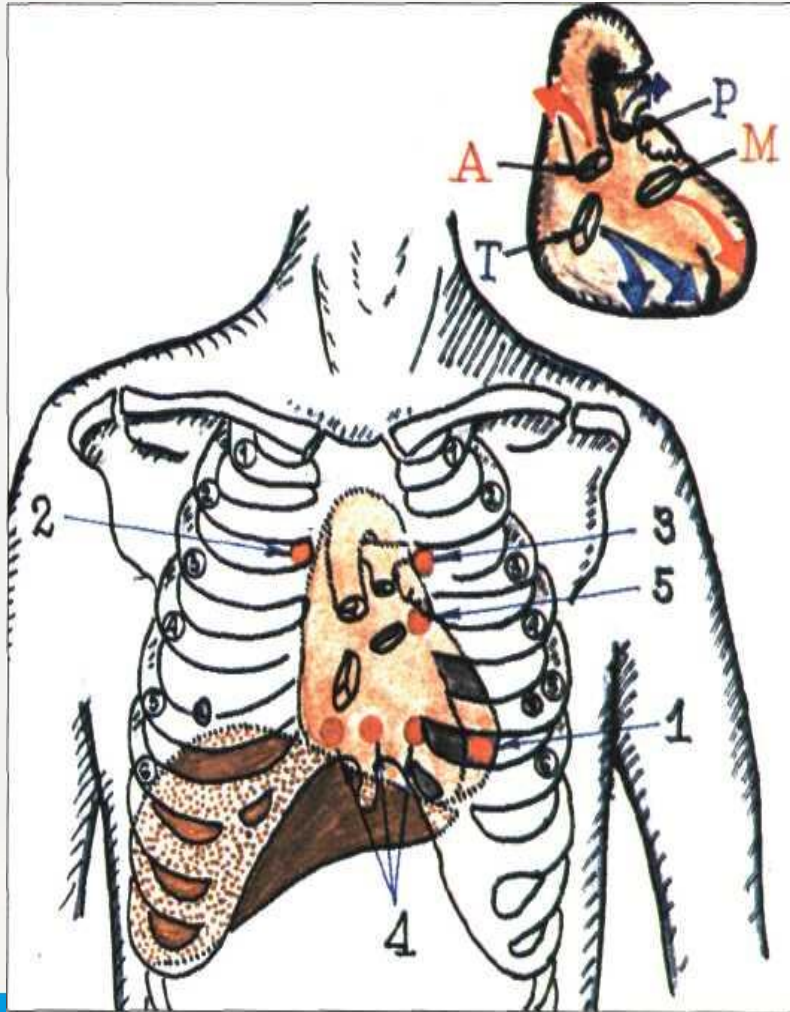


Места проекции клапанов сердца

- Митральный – место прикрепления III ребра к груди слева (M)
- Аортальный – по середине грудины на уровне III реберных хрящей (A)
- Легочной артерии – II м/р слева у грудины (P)
- Трехстворчатый – на середине линии, соединяющей места прикрепления к груди III левого и V правого ребер (T)



Точки аускультации сердца



- **Митральный** - верхушка сердца (M)
- **Аортальный** - II м/р справа от грудины (A)
- **Легочный ствол** - II м/р слева от грудины (P)
- **Трехстворчатый** - основание мечевидного отростка (T)
- **5 - точка Боткина-Эрба** место прикрепления III-IV ребер к грудиने слева (A)

Точки аускультации сердца

- Митральный клапан выслушивается в V-м межреберье по левой парастернальной линии, а также в 0-точке по средней подмышечной линии на уровне верхушки сердца
- Аортальный клапан выслушивается во II-м межреберье справа от грудины, дополнительная точка в III-м межреберье по левой парастернальной линии (Боткина-Эрба)
- Клапан легочной артерии выслушивается во II-м межреберье слева от грудины
- Трикуспидальный клапан выслушивается на основании мечевидного отростка

Тоны сердца

Начинают аускультацию сердца с выявления основных и дополнительных тонов сердца

В норме в 5-ти классических точках выслушивается 2 тона



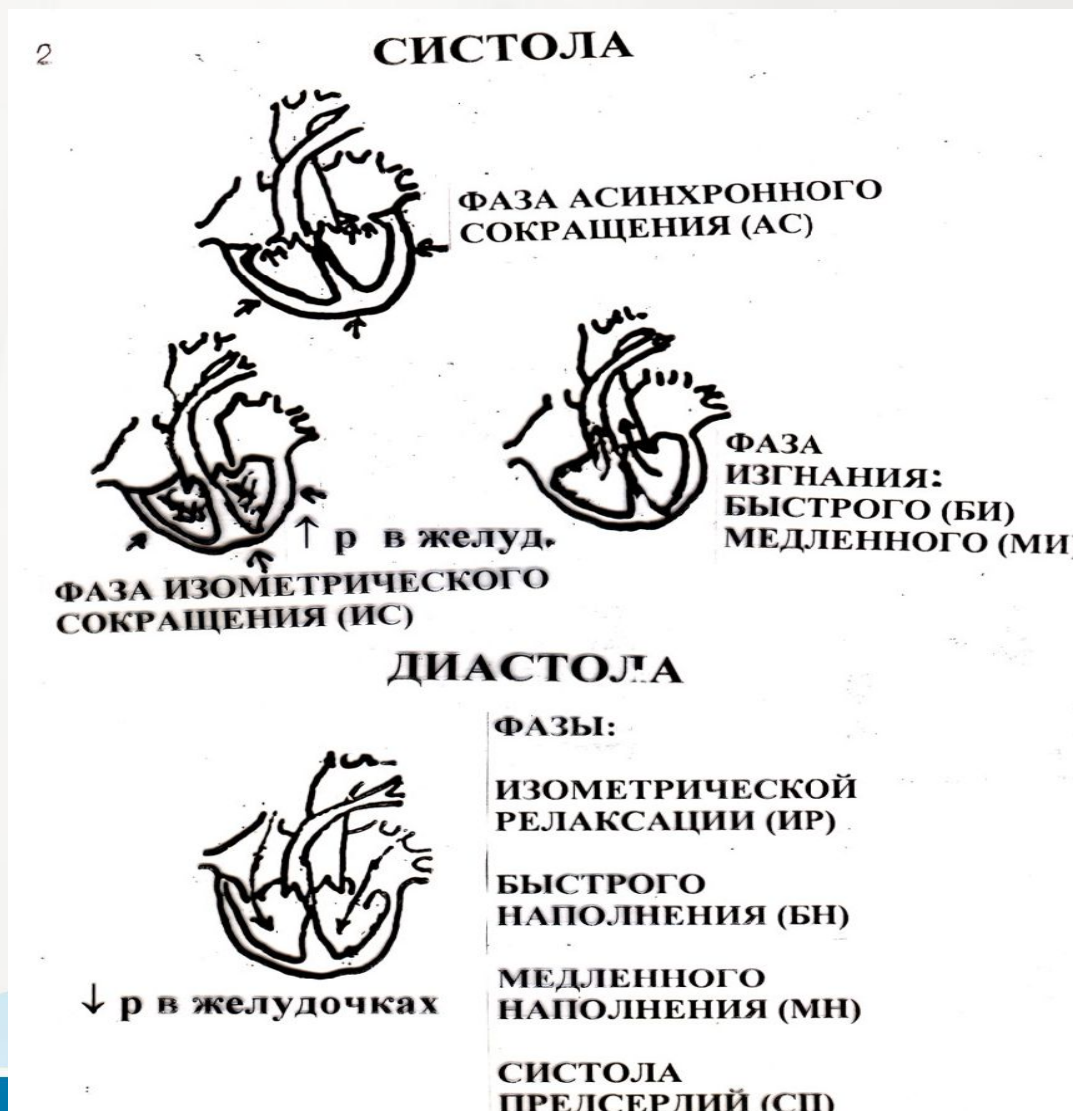
Тоны сердца -

короткие отрывистые звуки, обусловленные колебательными вибрациями анатомических структур сердца, начальной части аорты и легочной артерии, а также крови при ее перемещении через камеры сердца.

Открытие клапанов сердца в норме не сопровождается появлением звука, тоны сердца образованы закрытием клапанов и колебаниями миокарда и сосудов.



Кинематика сердца – движение его структур в фазы цикла



Систола

- Систола начинается с **фазы асинхронного сокращения** желудочков, когда сокращаются лишь отдельные волокна миокарда, что приводит к повышению давления в полости желудочков и захлопыванию АВ-клапанов.
- После закрытия атриовентрикулярных клапанов (период замкнутых клапанов), начинается фаза **изометрического напряжения желудочков**, в результате чего значительно повышается внутрижелудочковое давление, и открываются полулунные клапаны аорты и легочной артерии.
- Начинается период **быстрого изгнания крови из желудочков** в магистральные сосуды. В начале периода изгнания давление в желудочках намного выше, чем в крупных сосудах. Затем, с увеличением объема крови в магистральных сосудах, давление в желудочках уменьшается, а в магистральных сосудах увеличивается.
- Это приводит к постепенному уменьшению скорости движения крови из желудочков в аорту и легочную артерию, начинается **фаза медленного изгнания**.



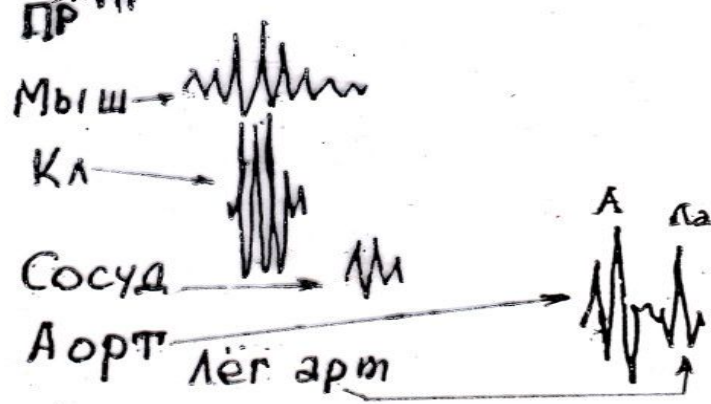
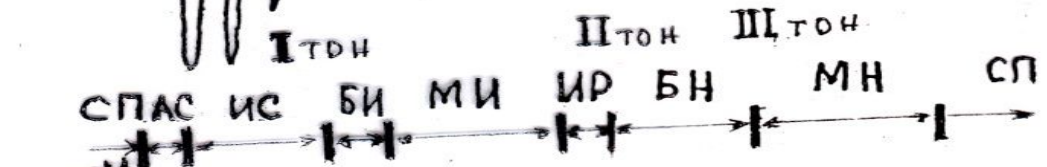
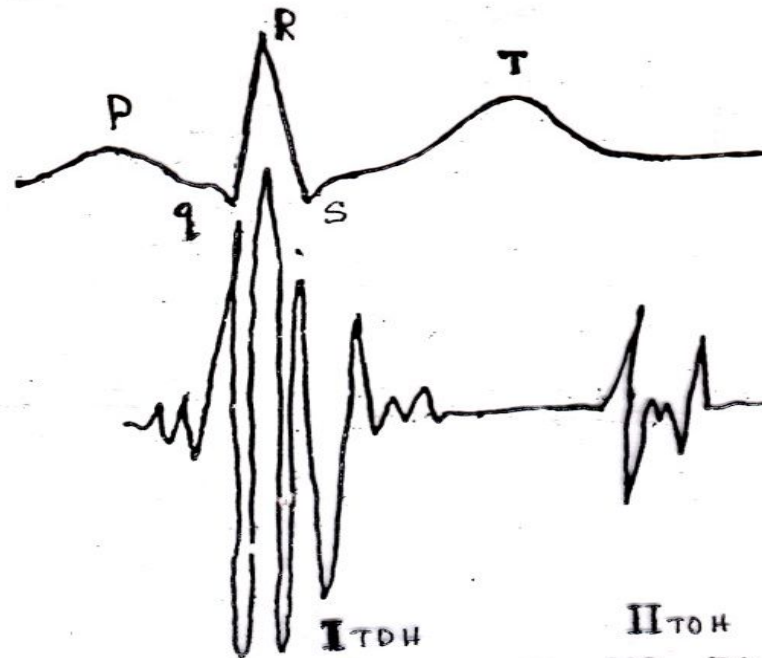
Диастола

- После закрытия полулунных клапанов начинается **фаза изометрического расслабления желудочков**. К этому моменту предсердия наполнены кровью, желудочки пустые, клапаны закрыты (период замкнутых клапанов). По градиенту давления кровь из предсердий устремляется в желудочки, открываются АВ-клапаны.
- Начинается период наполнения желудочков. В начале этого периода кровь по градиенту давления быстро перемещается в желудочки (**период быстрого пассивного наполнения желудочков**). По мере заполнения желудочков кровью скорость потока уменьшается – **фаза медленного пассивного наполнения желудочков**. Для перемещения дополнительного объема крови в самом конце диастолы происходит систола предсердий (**период быстрого активного наполнения желудочков**).



2a

3



I ТОН

1. основной компонент – **клапанный**, образован звуком закрытия створок митрального и трикуспидального клапанов в начале систолы – в фазу асинхронного сокращения, причем **сначала закрывается митральный клапан, а чуть позже – трикуспидальный клапан**. Но время между закрытием митрального и трикуспидального клапана составляет **0,02 с** и ухом не различимо: это **время физиологического асинхронизма**.

2. **мышечный компонент** – обусловлен колебаниями миокарда желудочков в фазу изометрического напряжения желудочков;

3. **сосудистый компонент** – обусловлен колебаниями начальных отделов аорты и легочной артерии под влиянием потока крови, перемещающегося из желудочков в магистральные сосуды в фазу быстрого изгнания.

4. *предсердный компонент?* – обусловлен колебаниями миокарда желудочков во время систолы предсердий. Этот компонент предшествует клапанному компоненту I тона.

II ТОН

1. **клапанный компонент** образован звуком захлопывания створок полулунных клапанов аорты и легочной артерии;

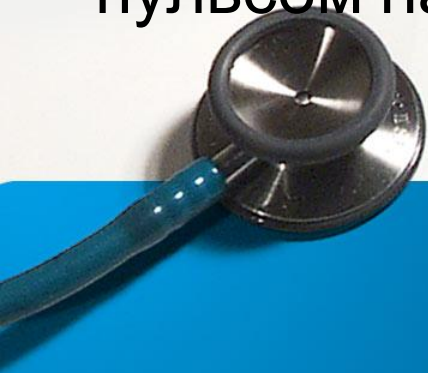
Полулунные клапаны захлопываются неодновременно, время между закрытием клапанов аорты и легочной артерии также составляет **0,02 с** – это время **физиологического асинхронизма**.

2. **сосудистый компонент** связан с вибрацией стенок аорты и легочной артерии под влиянием потока крови, направляющейся в сторону желудочков.



Отличия I и II тонов

- I тон возникает после более продолжительной паузы, т. е. диастолы, II тон – после короткой паузы, т. е. систолы.
- I тон громче II-го на верхушке. I тон более **продолжительный и низкий**.
- II тон громче I-го на основании сердца – во 2-й и 3-й точках аускультации (точки проекции полулунных клапанов), он более **короткий и высокий**.
- При тахикардии, особенно у детей, когда систола равна диастоле, отличить I и II тоны поможет следующий приём: аускультация в сочетании с пальпацией пульса на сонной артерии; тот тон, который совпадает с пульсом на сонной артерии, является I.



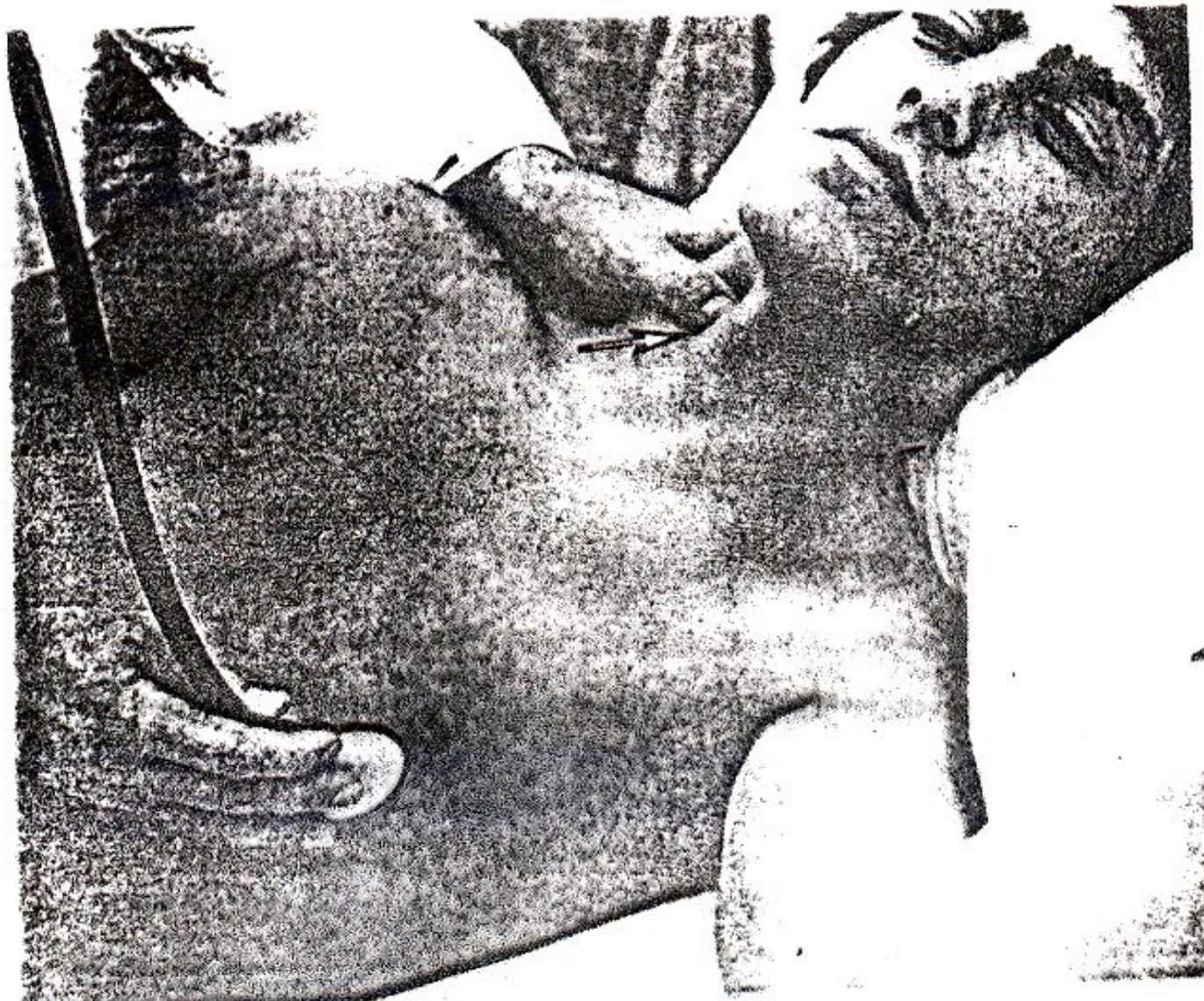
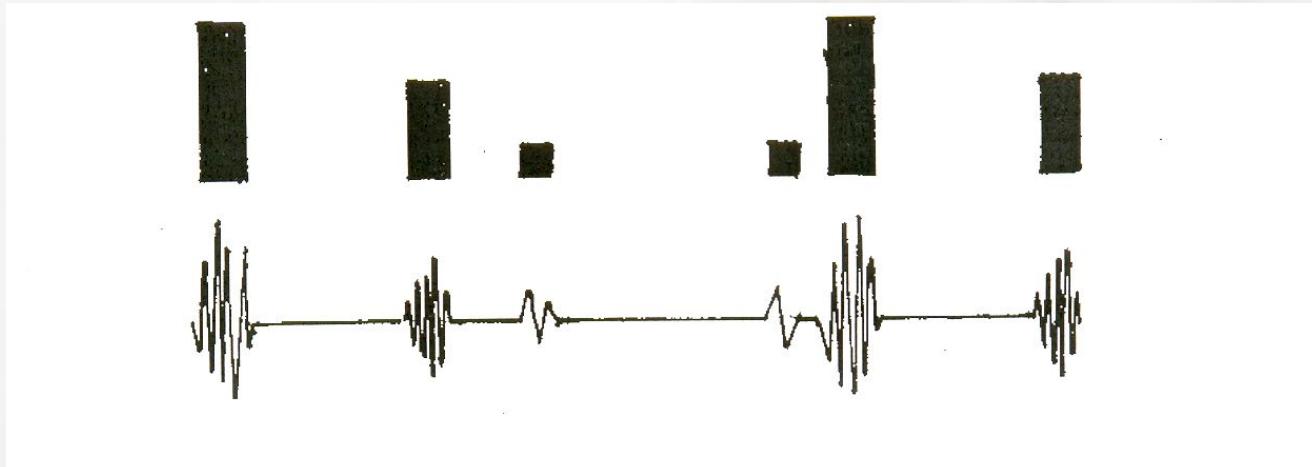
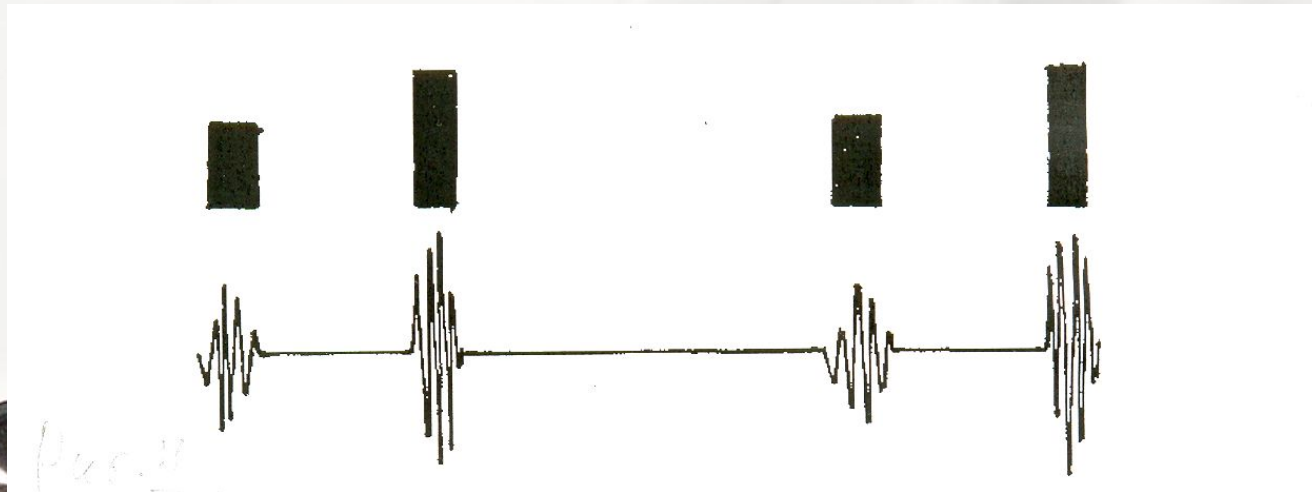


Рис. Верификация при аускультации I тона

Схематичное изображение I, II, III и IV тонов на верхушке (соотношение тонов)



Схематичное изображение I, II тонов на основании сердца у здорового человека (соотношение тонов)



«Мелодия» тонов

5

НОРМАЛЬНОЕ ЗВУЧАНИЕ ТОНОВ СЕРДЦА

На верхушке и трехстворке		Там / та		Там / та	хорей
На аорте и легочной артерии		Там / та		Там / та	ямб

ИЗМЕНЕНИЕ ТОНОВ СЕРДЦА

1. Ослабление обоих тонов
 2. Усиление обоих тонов
 3. Ослабление первого тона
 4. Усиление первого тона
 5. Ослабление второго тона
 6. Усиление второго тона
7. Акцент второго тона - второй тон громче на аорте, чем на легочной артерии или на легочной артерии, чем на аорте
8. Расщепление или раздвоенные тонов

1 ТОН				
2 ТОН				



Причины усиления I и II тонов в норме

1. Тонкая грудная стенка – при слабом развитии мышц и ПЖК
2. Физическое и эмоциональное напряжение, при этом возрастает ЧСС, укорачивается диастола, и снижается диастолическое наполнение желудочков. Сила сокращения желудочков и скорость кровотока при этом повышаются, что приводит к усилению тонов.



В патологии усиление обоих тонов обусловлено экстракардиальными причинами:

1. Снижение воздушности легочной ткани в месте проекции сердца на грудную стенку – пневмосклероз, воспалительная инфильтрация.
2. Воздушная резонирующая полость в легком, прилегающая к сердцу – в ней происходит усиление звука.
3. Опухоль заднего средостения, при которой сердце приближается к грудной стенке.
4. Увеличение ЧСС при лихорадке, тиреотоксикозе – снижается диастолическое наполнение желудочков.



Причины ослабления I и II тонов в норме:

1. Толстая грудная стенка – при избыточном развитии мышц и жировой ткани.
2. Во сне. При этом уменьшается ЧСС, увеличивается диастолическое наполнение желудочков, уменьшается скорость кровотока. В положении на спине сердце отодвигается от передней грудной стенки и звучность тонов ослабеваает.



В патологии ослабление I и II тона обусловлено в основном экстракардиальными причинами:

1. Повышение воздушности легочной ткани в месте проекции сердца на грудную стенку – при эмфиземе легких.
 2. Левосторонний экссудативный плеврит или пневмоторакс, отодвигающие сердце от передней грудной стенки.
 3. Выпотной перикардит.
- **Интракардиальная причина** одновременного ослабления обоих тонов - понижение сократительной способности миокарда желудочков. Причины - миокардиодистрофии, миокардиты, миокардиопатии, кардиосклероз. При этом уменьшается скорость кровотока и сила сокращения миокарда, что ведет к ослаблению I тона, понижается объем поступающей крови в аорту и ЛА, значит, ослабевают II тон.

Усиление I тона связано прежде всего со снижением диастолического наполнения

желудочков

- **митральный стеноз.** Утолщение створок митрального клапана ведет к усилению звучности клапанного компонента I тона, снижение диастолического объема крови в ЛЖ приводит к повышению скорости сокращения миокарда и усилению мышечного и сосудистого компонентов I тона. I тон при митральном стенозе называется **хлопающий I тон**.
- **тахикардия**
- **экстрасистолия.** Усиление I тона определяется в момент внеочередного сокращения сердца после короткой диастолы.
- **мерцательная аритмия, тахиформа.** Укорочение диастолы.
- **полная АВ блокада,** когда происходит полное разобщение во времени сокращения миокарда желудочков и миокарда предсердий. В момент, когда сокращение предсердий совпадает с сокращением желудочков, происходит усиление I тона – **пушечный тон Стражеско**.

Если на вершшке I тон по громкости равен II или тише II тона – ослабление I тона

- **недостаточность митрального или трикуспидального клапана.** Отсутствие периода замкнутых клапанов приводит к резкому ослаблению клапанного компонента. Диастолическое переполнение желудочков приводит к ослаблению мышечного и сосудистого компонентов I тона.
- **недостаточность аортального клапана** – в диастолу в левый желудочек поступает больше крови – уменьшается скорость его сокращения и скорость кровотока.
- **стеноз устья аорты** – I тон ослабевает за счет выраженной гипертрофии миокарда ЛЖ, понижения скорости сокращения миокарда из-за наличия повышенной постнагрузки.
- **заболевания сердечной мышцы,** сопровождающиеся понижением сократительной способности миокарда (миокардиты, кардиомиопатии, кардиосклероз), но если понижается сердечный выброс, то уменьшается и II тон.
- **гипертрофии миокарда,** например, при АГ, гипертрофической кардиомиопатии. При этом снижается скорость сокращения миокарда.

Причины акцента II тона над легочной артерией:

1. **Физиологическая причина** – у детей и молодых людей до 25 лет. Причиной является более поверхностное расположение клапана ЛА и более **высокая эластичность аорты, более низкое в ней давление**. С возрастом повышается АД в БКК; ЛА отодвигается кзади, акцент II тона над ЛА исчезает.
2. **В патологии** усиление II тона над ЛА обусловлено **повышением давления в МКК** и наблюдается при митральных пороках сердца, хронических заболеваниях органов дыхания, **первичной легочной гипертензии**.

Причины акцента II тона над

аортой:

- **повышение АД**
- **атеросклероз аорты**, усиление II тона появляется вследствие склеротического уплотнения створок аортального клапана и стенок аорты.



причины ослабления II тона над ЛА:

- недостаточность клапана ЛА, стеноз устья ЛА.

причины ослабления II тона над аортой:

- выраженная артериальная гипотензия
- недостаточность аортального клапана – при этом створки аортального клапана не смыкаются, следовательно, ослабляется клапанный компонент II тона.
- стеноз устья аорты – в результате снижения скорости кровотока через суженное отверстие аортального клапана ослабляется сосудистый компонент II тона.

Расщепление и раздвоение тонов

- У здоровых людей существует **асинхронизм в работе правого и левого желудочков**, в норме он не превышает 0,02 сек, эта разница ухом неразличима, и мы слышим один тон.
- Если время между сокращением правого и левого желудочков увеличивается более 0,02 с, то каждый тон воспринимается не как единый звук. Если время асинхронизма увеличивается в **пределах 0,02-0,04 сек – это расщепление**. Если время асинхронизма **0,05 сек. и более – это раздвоение** – более заметное удвоение тона.



Физиологическая причина расщепления и раздвоения I тона:

- можно выслушать **в конце выдоха**, когда повышается внутригрудное давление и повышается приток крови из сосудов МКК к левому предсердию, в результате чего повышается давление крови на предсердную поверхность митрального клапана. Это замедляет его закрытие, что приводит к выслушиванию расщепления.

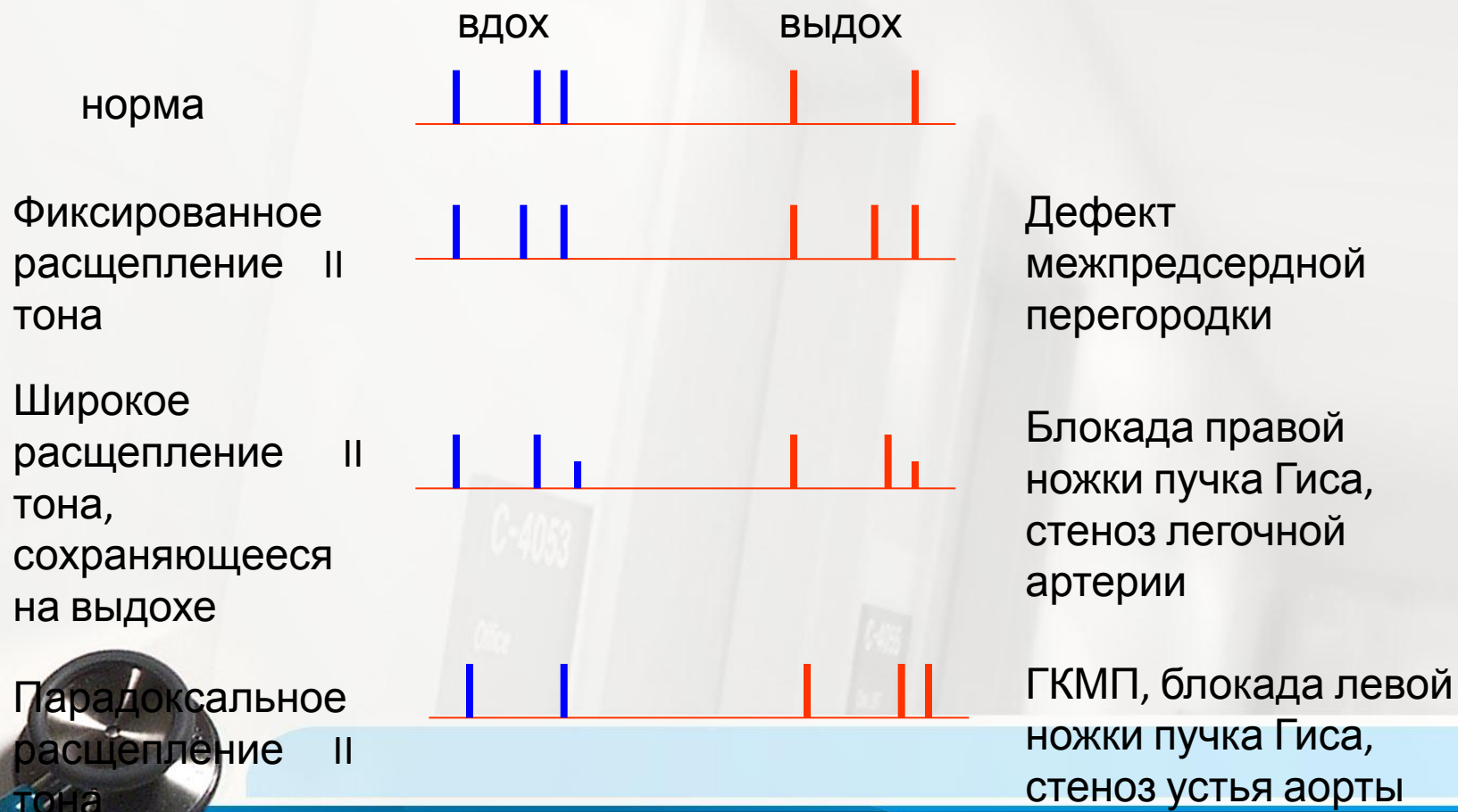
Патологическое раздвоение I тона возникает при:

- **блокаде одной из ножек пучка Гиса**, это приводит к запаздыванию сокращения одного из желудочков.
- **желудочковой экстрасистоле**. При этом желудочек, в котором возник импульс, сокращается быстрее.
- **Выраженная гипертрофия миокарда**, чаще левого желудочка (при аортальной гипертензии, стенозе аорты). При этом гипертрофированный желудочек сокращается более медленно.

Расщепление и раздвоение II тона

- **Функциональное расщепление** или раздвоение II тона встречается у молодых людей **в конце вдоха или начале выдоха, при физической нагрузке**. Причиной является **неодновременное окончание систолы левого и правого желудочков**.
- **Патологическое расщепление** или раздвоение II тона чаще отмечается **на легочной артерии**. Механизм связан с **повышением давления в МКК и запаздыванием закрытия клапана ЛА по сравнению с аортальным клапаном**. Причины – митральные пороки, первичная легочная гипертензия, эмфизема легких и другие хронические заболевания органов дыхания. Как правило, **усиление II тона на ЛА сопровождается расщеплением или раздвоением II тона на ЛА**.

Варианты расщепления II тона



III ТОН

- **низкочастотный** –от 10 до 70 Гц(40-50 Гц), он возникает при **пассивном наполнении желудочков кровью** (в протодиастоле). Образно можно сказать, что когда открываются клапаны, кровь падает («плюхается») в желудочки и тогда слышен III тон сердца –от вибрации мышцы желудочков. При этом **происходит гидравлический удар о стенку желудочков порции крови.**
- III тон называют **тоном диастолического наполнения желудочков**, а также **желудочковым или протодиастолическим.**
- Однако **у здоровых людей III тон очень тихий.** Это связано с тем, что при хорошем диастолическом тоне удар порции крови из предсердия амортизируется нормально расслабляющимся миокардом желудочка (А. В. Струтынский, 2004).

Дополнения к объяснению происхождения III тона (современная трактовка)

- Согласно современным представлениям (Е. Браунвальд, 2004) **III тон вызван резким прекращением растяжения левого желудочка после раннего диастолического наполнения – при смене фаз быстрого и медленного наполнения желудочков. Внезапность замедления движения крови приводит к растяжению желудочка и клапанного аппарата а-в соединения, что и порождает III тон.** В конечном итоге внезапность замедления движения крови вызывает **колебание всей кардиогемодинамической системы.**
- **III тон – это нормальный физиологический звук в каждом сердечном цикле,** который из-за низкой частотности плохо выслушивается.
- III тон выслушивается в норме у детей, подростков, худощавых молодых людей.
- **«физиологический» III тон (В.А.Алмазов) имеет более высокую частоту, чем патологический III тон.**

Выслушать III нормальный тон сердца обычно удается только при соблюдении ряда условий:

- **при непосредственном выслушивании ухом у** верхушки сердца (В.П. Образцов) – именно на месте максимального верхушечного толчка – этим обеспечивается восприятие и осязательного ощущения;
- **при выслушивании в лежачем положении**, особенно на левом боку, при выдохе (А.Л. Мясников, 1952), **точно в области верхушечного толчка**;
- при выслушивании **в первые минуты замедления сердечных сокращений при переходе исследуемого из сидячего положения в лежачее** (в положении стоя физиологический III тон может полностью исчезнуть!);
- при выслушивании **у детей или у лиц молодого возраста**

На громкость III тона влияют все манипуляции, изменяющие объем

кровотока

Усиление III тона- увеличение притока крови при:

- 1) учащении ритма сердца,
- 2) кратковременной физической нагрузке,
- 3) переход из положения стоя в лежащее положение

Ослабление III тона -при аускультации в условиях, способствующих уменьшению кровотока:

- 1) брадикардия [но приток - то будет больше?],
- 2) стоячее положение,
- 3) наложение жгутов на конечности и т.д..



Патологический III тон

I ситуация появления патологического III тона – это **перегрузка (диастолическая) левого желудочка объемом** (т.е. повышение преднагрузки левого желудочка).

Перегрузка левого желудочка при этом – относительная!

Так как фаза быстрого наполнения левого желудочка (протодиастола) (в которую в норме поступает до 80% крови) по времени относительно постоянна, то «при перегрузке левого желудочка объемом»:

1. увеличенный объем крови
2. под более высоким давлением
3. с большей скоростью

поступает в левый желудочек в тот же временной промежуток, как и в норме.

II ситуация появления патологического III тона – это **истинная дисфункция левого желудочка, это нарушение сократительной способности миокарда.**

Эта дисфункция возникает при таких заболеваниях, как ИБС, миокардит, дилатационная кардиомиопатия и т.д.

Самое важное в **дифференцировке патологического III тона и физиологического III тона** – это их окружение: патологический III тон «водит дурную компанию» (т.е. при этом имеются симптомы и других нарушений), в то время как физиологический III тон «не заводит порочащих его связей».

IV тон сердца

- IV тон – это **низкочастотный тихий** звук, возникающий в конце диастолы – перед I тоном (в пресистоле). Его называют «**предсердным тоном**»
- Относительно громкий IV тон в сочетании с I и II тоном обуславливает трехтактный ритм, называемый предсердным или **пресистолическим галопом** (при этом должна быть тахикардия!).
- Аускультативная характеристика IV тона была дана **П.Потеном еще в 1867 г.:** «...этот тон более глухой, чем нормальные тоны. Скорее это толчок (удар), отчетливая пульсация, чем тон. Когда ухо прикладывается к грудной клетке, то скорее осязаешь этот феномен, чем слышишь его».
- IV тон можно пропальпировать чаще, чем III тон.
- Считается, что слышимый, но не пальпируемый IV тон может быть **физиологическим**, пальпаторный же эквивалент IV тона следует считать **патологическим**.
- **Н.А.Мухин и В.С.Моисеев (2005)** говорят об **ударе крови о стенку желудочков в результате сокращения предсердий**. При этом желудочки оказывают повышенное сопротивление заполняющей их крови. В этот момент возникает вибрация стенок желудочков и возникает звук с частотой от 2 до 30 Гц (40-50 Гц).
- **По А.В.Струтынскому** с соавт. (2004) IV тон обусловлен **гидравлическим ударом порции крови из предсердия о верхний фронт крови, наполнившей желудочек во время предшествующих фаз быстрого и медленного наполнения**. Сила такого гидравлического удара в первую очередь зависит от величины конечного диастолического давления в желудке.
- Многие специалисты считают **IV тон «тоном старения»**, поскольку он появляется **при уменьшении растяжимости желудочков** и отражает **возрастное снижение податливости желудочков**, поэтому IV тон обычно выявляется у лиц пожилого возраста.

Происхождение IV тона (современная трактовка)

- **Слышимая часть IV тона связана главным образом с быстрым заполнением желудочков кровью, обусловленным систолой предсердий, и возникновением вибраций кардиогемической системы, которые являются источником слабого низкочастотного звука.**
- **Таким образом, хотя IV тон соответствует по времени систоле предсердий, этот тон не производится собственно сокращениями предсердий. IV тон возникает вследствие внезапно развивающегося напряжения в желудочках и клапанном аппарате в результате мощного сокращения предсердий.**



Патологический IV тон возникает в конце диастолы желудочков при сокращении предсердий у больных с **повышенной ригидностью миокарда**

- **резкая гипертрофия миокарда желудочка** (гипертоническая болезнь, гипертрофическая кардиомиопатия, аортальный стеноз). При этом замедляется диастолическая релаксация с **уменьшением раннего быстрого наполнения и появлением более энергичного сокращения предсердия в пресистоле из-за сохраняющегося в нем высокого давления;**
- **повреждение миокарда желудочка** (инфаркт миокарда, кардиомиопатия, кардиосклероз). При этом **замедляется диастолическая релаксация из-за снижения эластичности стенки желудочка.**

Замечено, что как только гипертрофия желудочков переходит в сердечную недостаточность (при этом желудочек расширяется и теряет тонус), **IV тон постепенно ослабевает и исчезает, уступая место III тону.**

- **замедление а-в проводимости.**

При этом происходит **отделение низкочастотных вибраций IV тона от I тона.**

Патологические трехчленные ритмы

- Ритм галопа;
- Ритм перепела;
- Тон изгнания (при стенозе устья аорты)
- Среднесистолический щелчок (при пролапсе МК).



Ритм галопа

- впервые описан Образцовым в 1912 году – «**крик сердца о помощи**».
- Назван так, потому что напоминает ритм скачущей лошади.

Выделяют:

- **протодиастолический ритм галопа** – трехчленный ритм за счет появления III патологического тона,
- **пресистолический** – за счет появления IV патологического тона,
- **мезодиастолический** – когда дополнительный тон появляется в середине диастолы (при выраженной тахикардии III и IV тоны сливаются, в середине диастолы выслушивается **суммационный тон**).

ТРЕХЧЛЕННЫЕ РИТМЫ (диастолические)

РИТМ ГАЛОПА

Механизм: усиленное (патологическое) звучание протодиастолического III или пресистолического IV тонов сердца, обусловленное высокоамплитудными и высокочастотными вибрациями стенки миокарда желудочков.

Причина: тяжелая миогенная дилатация ЛЖ с увеличением жесткости миокарда
- при сохраненной нагнетательной функции ЛП – **ПРЕСИСТОЛИЧЕСКИЙ**

тоны: **та – там – та́**

IV I II

- при миогенной дилатации ЛП – **ПРОТОДИАСТОЛИЧЕСКИЙ**

тоны: **там – та́ – та** или

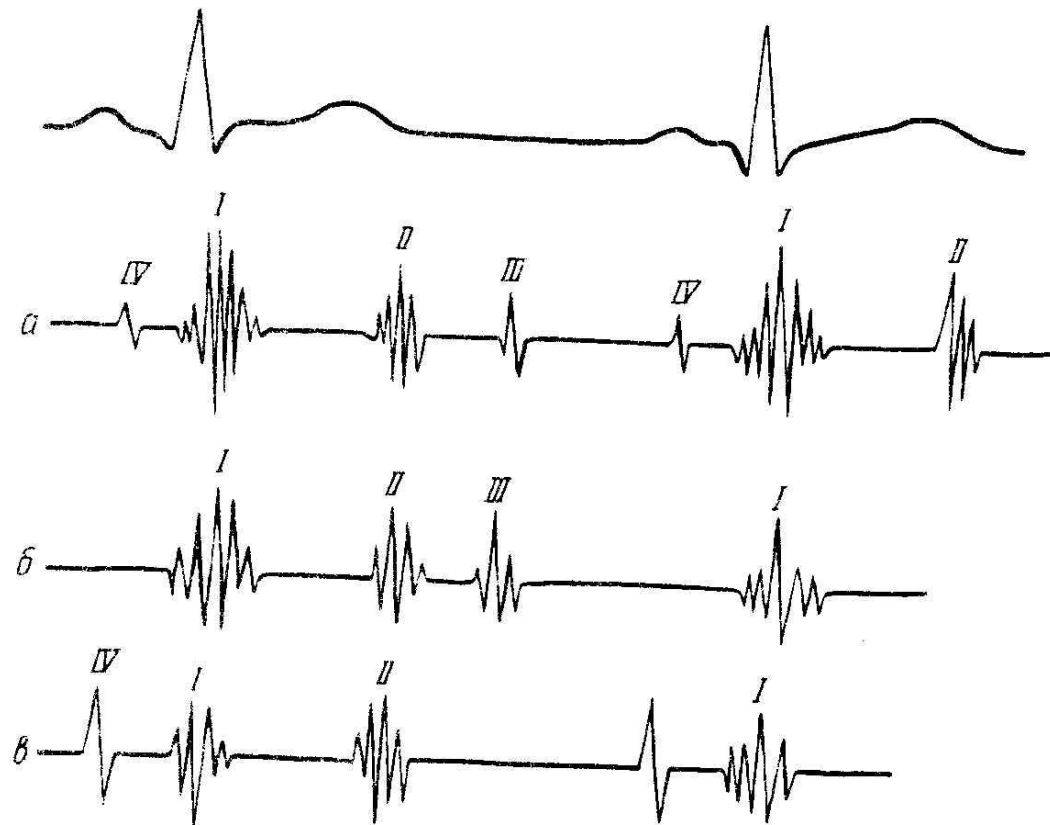
там – та – та́

I II III

- при тахикардии - **МЕЗОДИАСТОЛИЧЕСКИЙ**



Ритм галопа



Ритм перепела

- **Тон открытия митрального клапана**
 - признак митрального стеноза. При митральном стенозе створки митрального *клапана сращены между собой, при поступлении крови из предсердий в желудочки открытие митрального клапана сопровождается сильным натяжением створок*, образуется звук – тон открытия митрального клапана, он появляется через **0,07-0,12 сек после II тона**.
- **Ритм перепела**, или мелодия митрального стеноза – это ритм, обусловленный появлением тона открытия митрального клапана, включающий:
 - громкий, хлопающий I тон,
 - акцент и расщепление или раздвоение II тона на ЛА,
 - тон открытия митрального клапана.
- Ритм перепела лучше выслушивается на верхушке сердца.

ТРЕХЧЛЕННЫЕ РИТМЫ

(*диастолические*)

РИТМ ПЕРЕПЕЛА

Механизм: наличие звука в начале диастолы, обусловленного колебаниями створок митрального клапана при его открытии.

Причина: порок сердца – стеноз митрального отверстия

ТОНЫ: т¹т – та – та os – opening snap

I II os



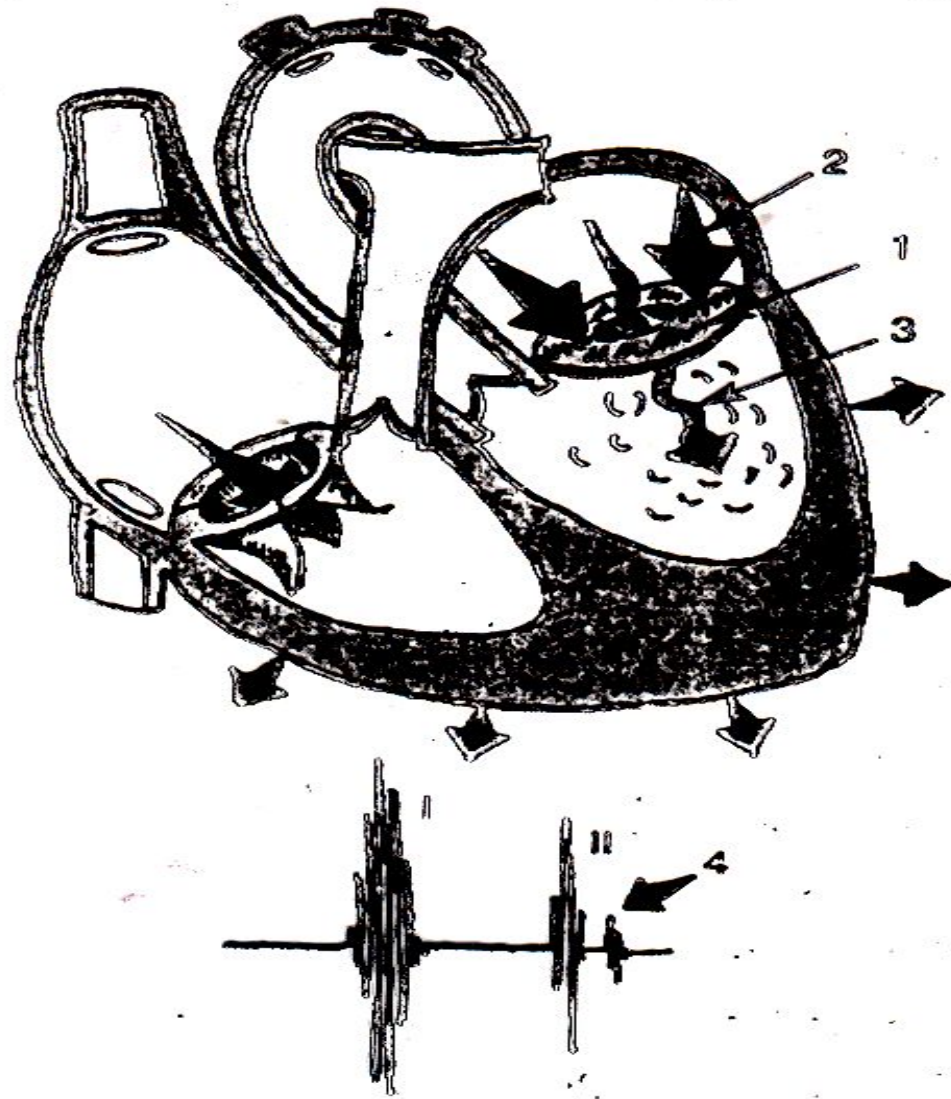


Рис. 3.101. Механизм возникновения тона (щелчка) открытия митрального клапана: 1 — сращение створок митрального клапана; 2 — удар порции крови о сросшиеся створки клапана; 3 — турбулентный ток крови в период быстрого наполнения желудочков; 4 — тон открытия митрального клапана.

Алгоритм оценки звуковых явлений сердца (тоны)

- Общая звучность;
- Ритмичность;
- ЧСС;
- Членность ритм;
- Физиологическое соотношение тонов сохранено или нарушено (если нарушено то как и где);
- Акцент II тона на основании сердца;
- Расщепление и раздвоение тонов

Далее шумы:.....



Основные синдромы

- Стенокардия
- Инфаркт миокарда
- Кардиомегалия
- **Клапанно-миокардиальная дисфункция**
- Гидроперикард (перикардит)
- Артериальная гипертония
- Аритмии и нарушения проводимости
- Синдром легочного сердца
- Сердечная недостаточность
- Сердечно-сосудистая недостаточность



Стенокардия

- Нарушается сократимость отдельных секторов миокарда или развивается тотальная гипокинезия
- Звучность I тона уменьшается, особенно в момент приступа стенокардии (ослабление I тона)



Кардиомегалия

- Возникает относительная митральная недостаточность, снижается сократительная активность миокарда
- Звучность I тона уменьшается (ослабление I тона)



Пороки сердца (синдром клапанно-миокардиальной дисфункции)

- Характерное изменение звучности тонов и ритма (трехчленный ритм перепела) в зависимости от порока
 - Митральный стеноз: громкий I тон, щелчок открытия митрального клапана, трехчленный ритм «перепела», акцент II тона над легочным стволом
 - Митральная недостаточность: ослабление I тона
 - Аортальный стеноз: ослабление I тона, акцент II тона над аортой
 - Аортальная недостаточность: ослабление I тона, ослабление II тона над аортой.

Гидроперикард (перикардит)

- Миокард оттеснен от передней грудной клетки
- Равномерное ослабление всех тонов во всех точках аускультации



Синдром артериальной гипертензии

- Громкий I и II тон
- Акцент II тона над аортой



Сердечная недостаточность

- Нет специфичных признаков
- При тотальной гипокинезии ослабление I тона
- Ритм галопа
- Развитие относительной митральной и трикуспидальной недостаточности



Синдром легочного сердца

- Наличие легочной гипертензии маркируется акцентом II тона над легочным стволом



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

