



**СИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра пропедевтики
внутренних болезней**

Зав. кафедрой - проф. Ф.Ф. Тетенев

*Лекция для студентов, обучающихся
по специальности «060101 – Лечебное дело»
ФГОС-3*

Аускультация сердца. Тоны сердца

Лектор

**доктор медицинских наук, профессор
Тетенев Федор Федорович**

Томск, 2013-2014 уч. год

План лекции:

- 1. Историческая справка.**
- 2. Теория гидравлического удара образования тонов сердца.**
- 3. Фазы деятельности сердца.**
- 4. Оценка I и II тонов сердца.**
- 5. Физиологические и патологические изменения тонов сердца.**

План лекции:

1. Историческая справка.

2.

3.

4.

5.



**Лаеннек
Рене
Теофиль
Гиацинт**

(1781-1826)



**Эйнтховен
Виллем**

(1860-1927)



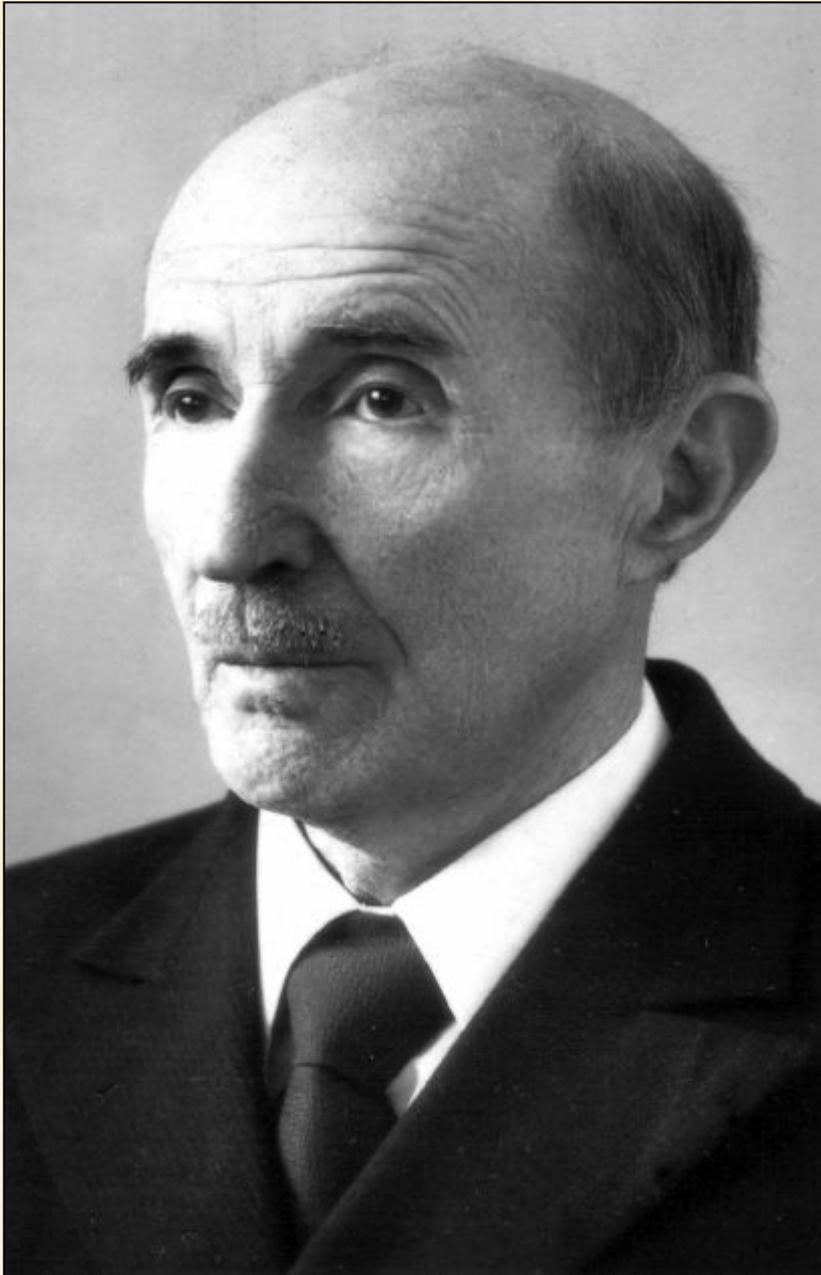
**Образцов
Василий
Парменович

(1851-1920)**



**Зеленин
Владимир
Филиппович**

(1881-1968)



**Яблоков
Дмитрий
Дмитриевич**

(1896-1993)



**Мясников
Александр
Леонидович**

(1899-1965)

План лекции:

- 1.
2. Теория гидравлического удара
образования тонов сердца.
- 3.
- 4.
- 5.



**Сафонов
Юрий
Дмитриевич**

(1928-1986)

Гидравлическая система

№	Компоненты системы	Собственная частота в Гц
1.	Мышечные структуры	40 (36-45)
2.	Кровь	64 (57-72)
3.	Стенки аорты и лёгочной артерии	125 (112-142)
4.	Атриовентрикулярные клапаны	360 (285-450)
5.	Полулунные клапаны аорты и лёгочной артерии	450 (360-570)

Частотная характеристика тонов сердца и компонентов гидравлической системы

Тоны	Частота Гц	Структура гидравлической системы	Частота Гц
I	30-120	Мышца сердца Кровь в желудочках Атриовентрикулярные клапаны	40 64 360
II	70-150	Кровь в сосудах Стенки аорты и лёгочной артерии Полулунные клапаны аорты и лёгочной артерии	64 125 450
III, V, IV	10-12 20-70	Мышца сердца Кровь в желудочке и предсердии	40 64

Свойства гидравлической системы

1. Собственная частота структуры обратно пропорциональна её массе
2. Амплитуда пропорциональна массе
3. Звук генерируют колебания всей системы

Гидравлический удар

Образуется в гидравлической системе при внезапной остановке тока жидкости в результате препятствия, которое образуется на пути перемещения жидкости за счет перехода кинетической энергии в потенциальную (в течение 0,02-0,035 с)

$$\Delta P = C_0 \cdot \frac{V \cdot \rho}{\sqrt{1 + \frac{\kappa \cdot d}{\varepsilon \cdot \sigma}}},$$

где P – гидравлический удар; C_0 – скорость звука; V – скорость погашенного перемещения крови в сторону клапанов; ρ – плотность крови; κ – модуль упругости крови; ε – модуль упругости стенки желудочка для I тона и стенок аорты, и легочной артерии для II тона; d/σ – отношение внутреннего диаметра желудочков к толщине их стенок для I тона и аналогичное отношение внутреннего диаметра магистральных сосудов (аорты и легочной артерии) к толщине их стенки для II тона.

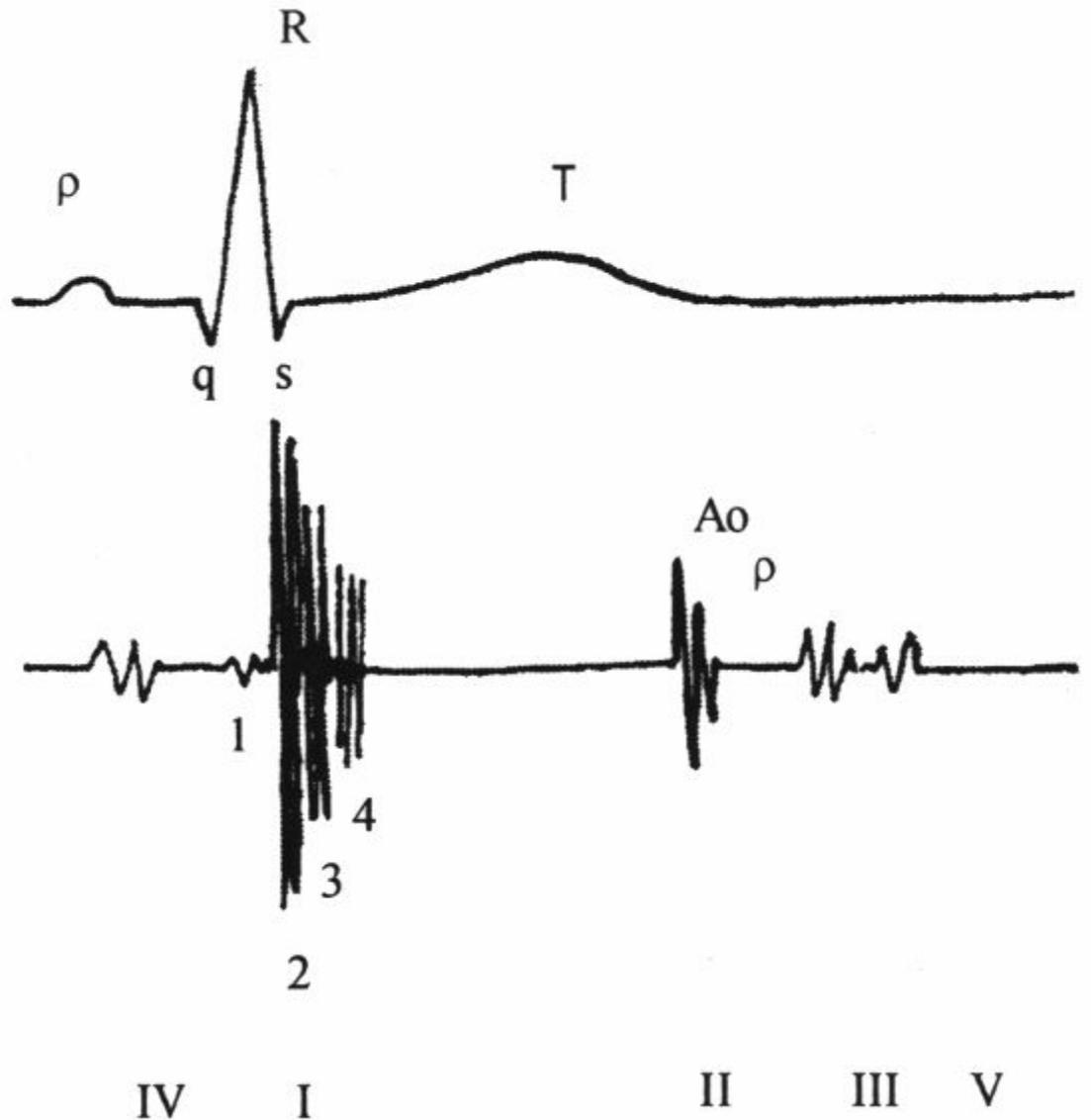
Литература

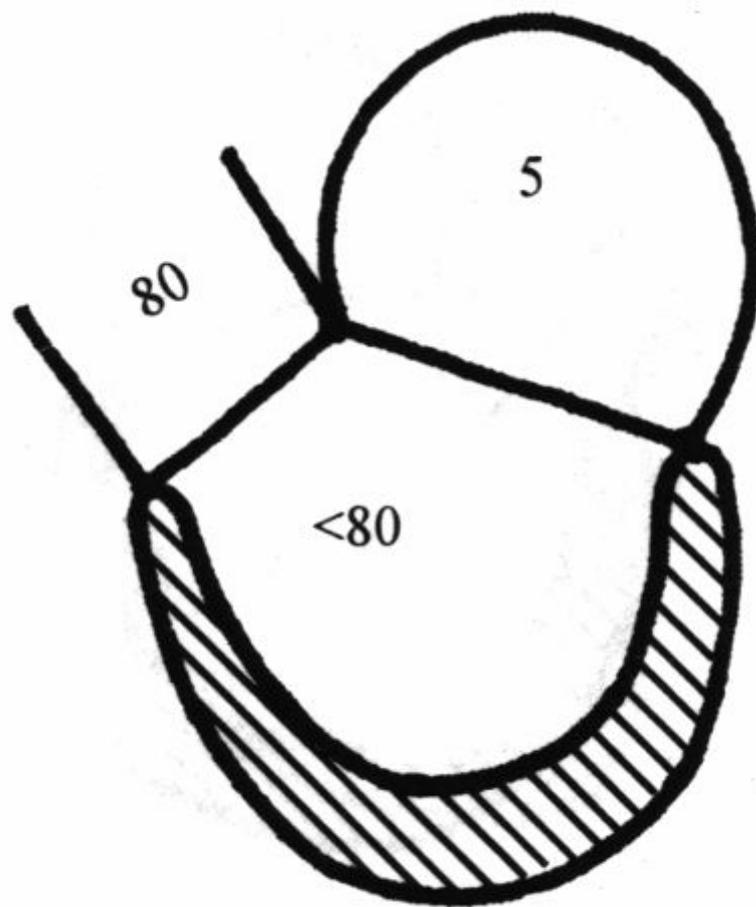
1. Сафонов Ю.Д. «Клапанно-мышечная динамика сердца и механизм образования сердечных тонов в норме и при некоторых заболеваниях» Автореферат дисс. доктора медицинских наук. – Ростов-на-Дону, 1968г.
2. Тумановский М.Н., Сафонов Ю.Д., Лубэ В.М. // Ультразвуковой метод исследования функции сердца, основанный на эффекте доплера. Кардиология – 1966. - №5. – с. 3-11.
3. Тумановский М.Н., Сафонов Ю.Д., Лубэ В.М., Якименко Л.И. // Ультразвуковая вальвулокардиография и её диагностическая ценность при пороках сердца: клиническая медицина. – 1966. - №11. – с. 72-79.

План лекции:

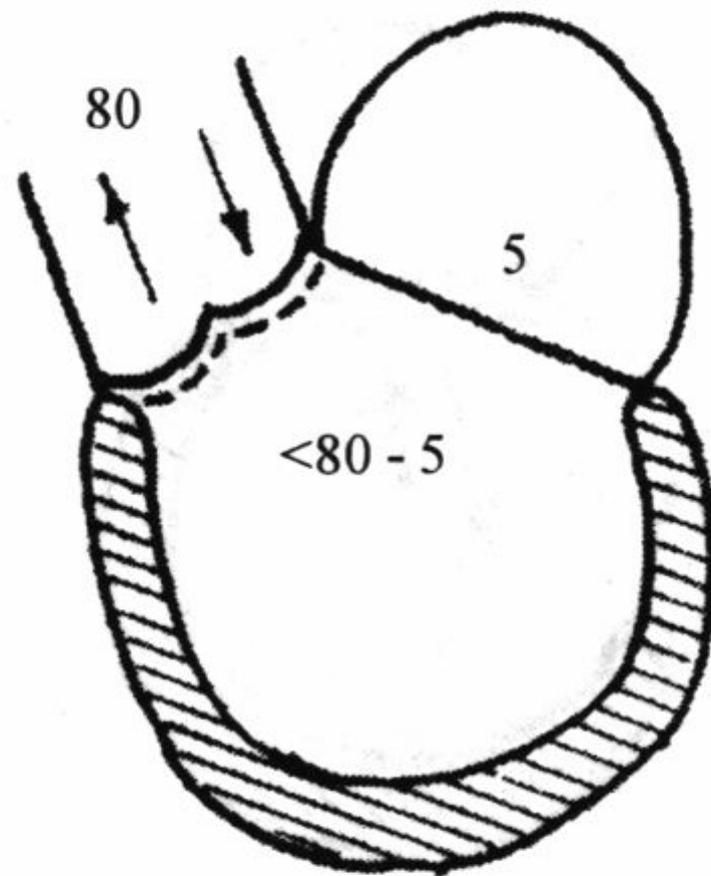
- 1.
- 2.
3. **Фазы деятельности сердца.**
- 4.
- 5.

Схема фонокардиограммы: римскими цифрами обозначены тоны сердца, арабскими – компоненты I тона. Ao – аортальный; P – пульмональный компоненты II тона сердца

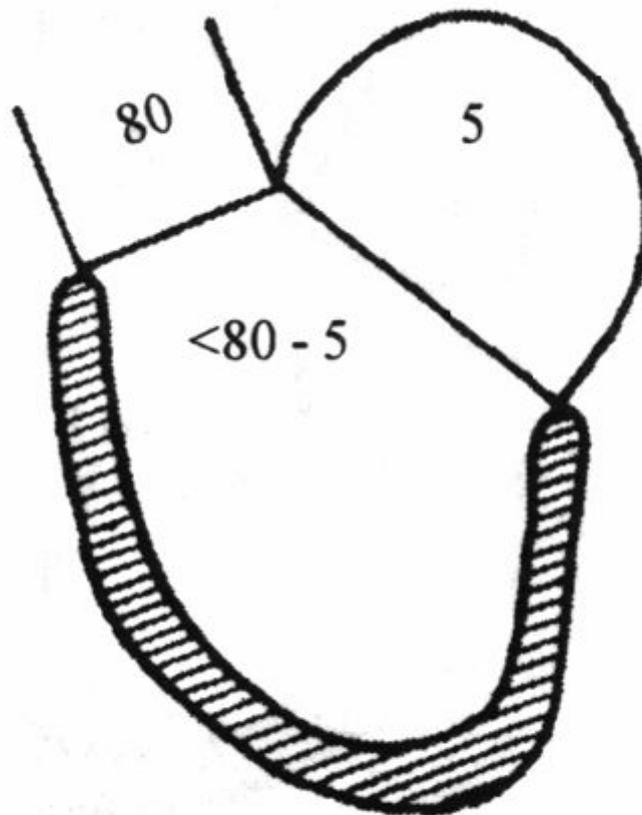




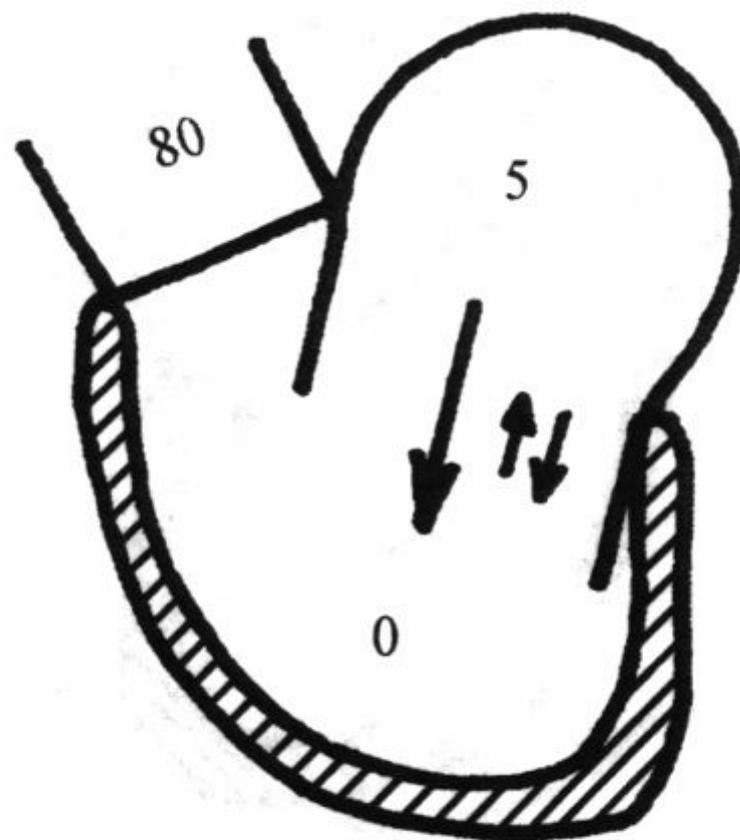
Конец систолы



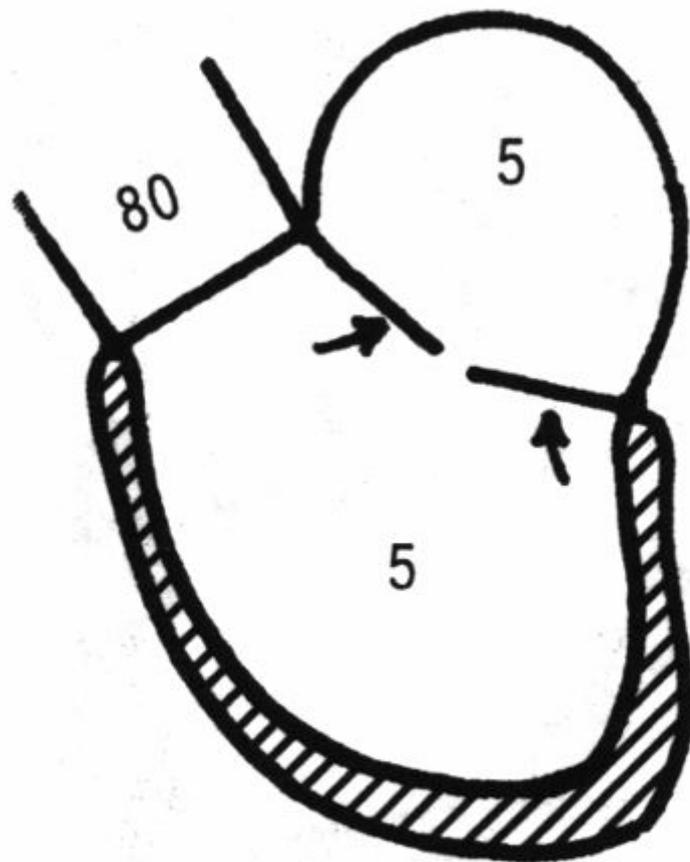
Начало диастолы



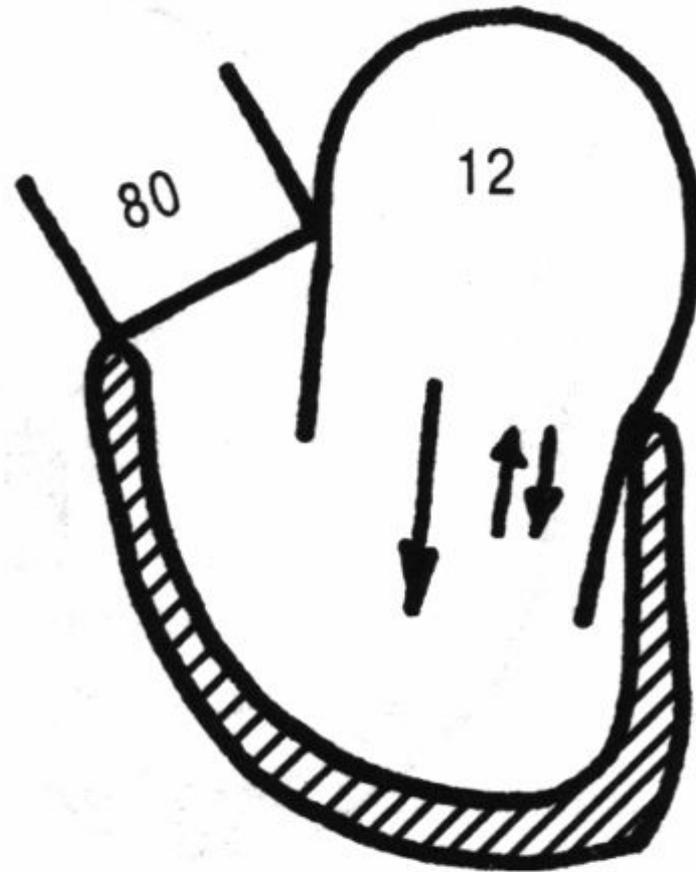
Изометрическая фаза
диастолы желудочка



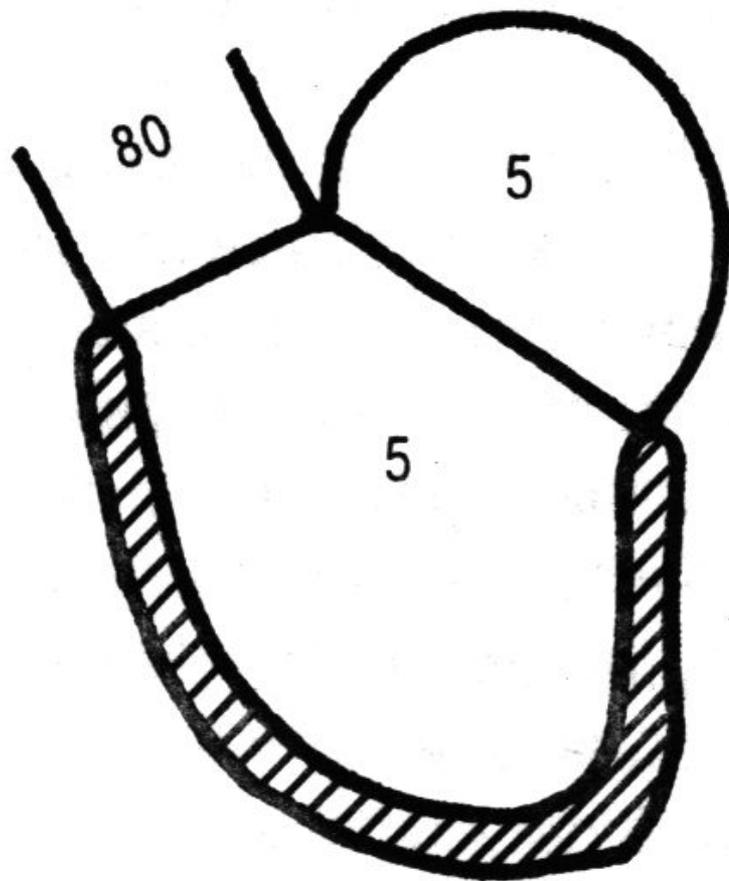
Открытие митрального
клапана



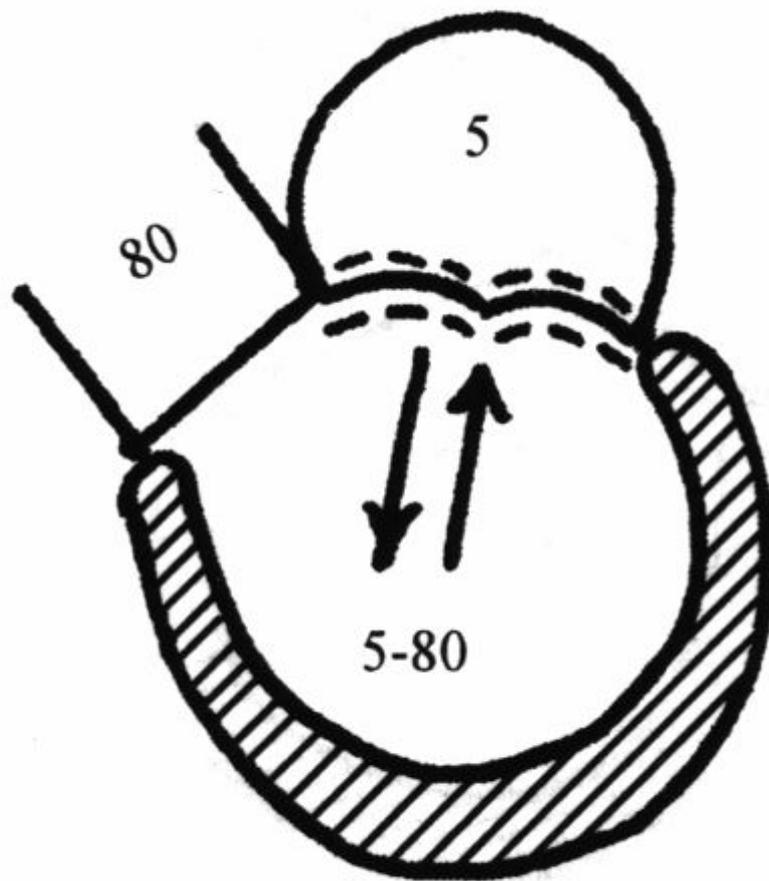
Полуприкрытие створок
митрального клапана



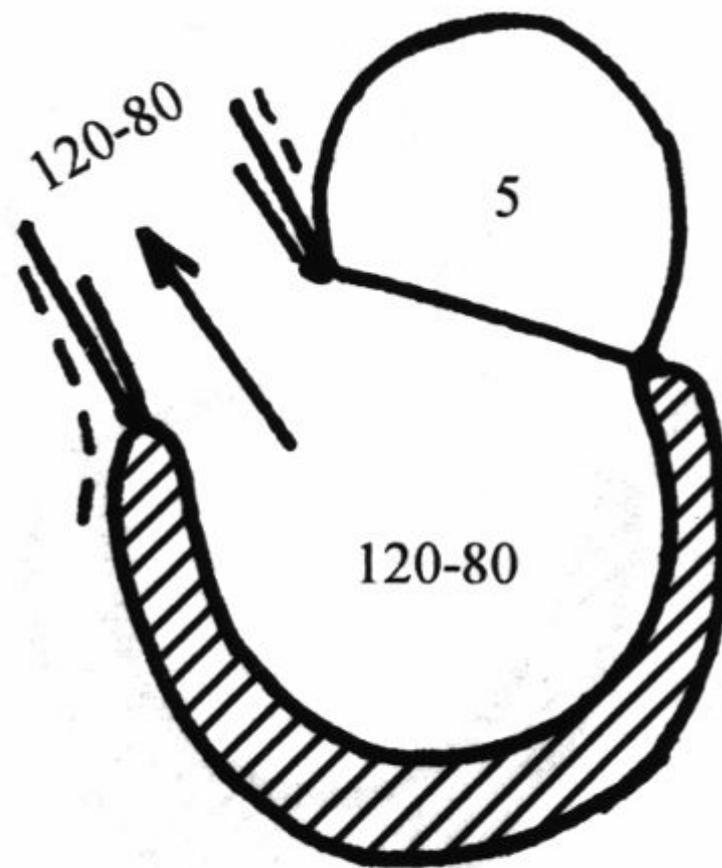
Сокращение левого
предсердия



Конец диастолы



Изометрическая фаза
систо́лы желу́дочка



Фаза изгнания

План лекции:

- 1.
- 2.
- 3.
4. Оценка I и II тонов сердца.
- 5.

Правила аускультации сердца

1. Предварительно определяется место установки раструба стетоскопа.
2. Выслушивание сердца проводят в ортостатическом и клиностатическом положении пациента.
3. Последовательность аускультации сердца:
 - верхушка сердца
 - аорта
 - легочная артерия
 - трехстворчатый клапан
 - точка Боткина, Эрба
4. По пульсовой волне на а. radialis определяется I тон сердца.
5. Сначала изучаются тоны сердца, затем шумы.

Оценка I тона сердца

1. I тон совпадает с верхушечным толчком, пульсом на сонной артерии и чуть опережает пульсовую волну на лучевой артерии
2. При нормальной частоте и ритме I тон выслушивается после длительной паузы
3. I тон оценивается на верхушке, он громче II тона
4. I тон продолжительнее второго
5. I тон ниже второго по тональности

Факторы, определяющие силу I тона

1. Анатомическая целостность створок
2. Степень повышения давления в желудочках
3. Скорость нарастания давления в желудочках сердца в фазу изометрического напряжения
4. Экскурсия створок атриовентрикулярных клапанов при переходе из положения открытого в положение закрытое

Оценка II тона

1. II тон не совпадает с верхушечным толчком, пульсовой волной на сонной и лучевой артериях
2. При нормальном ритме и частоте II тон выслушивается после короткой паузы
3. II тон на основании сердца громче первого тона
4. II тон выше и короче первого тона
5. Сравнение силы и высоты II тона на аорте и лёгочной артерии

Факторы, определяющие силу II тона

1. Анатомическая целостность створок
2. Величина давления в магистральных сосудах
3. Свойства стенок аорты и лёгочной артерии

План лекции:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
5. **Физиологические и патологические изменения тонов сердца.**

Физиологическое усиление I и II тонов сердца

Условия	Механизм
1. Усиленная деятельность сердца а) физическая нагрузка б) нервное возбуждение	Увеличение гидравлического удара в результате повышения потока крови и давления
2. а) на выдохе б) тонкая грудная стенка в) плоская грудная стенка	Улучшение проведения звука

Физиологическое ослабление I и II тонов сердца

Условия	Механизм
1. Пониженная деятельность сердца – состояние покоя	Снижение силы гидравлического удара в результате: а) уменьшение потока крови б) медленного нарастания давления в) меньшего повышения давления в систолу г) снижение давления в аорте и лёгочной артерии
2. Большой мышечный и жировой слой	Снижение проведения звука

Патологическое усиление I и II тонов

1. Симпатический невроз

2. Тиреотоксикоз

3. Анемия

4. Ретракция легких

увеличение Δp

улучшение проведения звука

Патологическое ослабление I и II тонов

1. Парасимпатический невроз
 2. Гипотиреоз
 3. Миокардит, дистрофия миокарда
 4. Шок, коллапс
- } снижение
Δp
5. Эмфизема легких
 6. Пневмоторакс, гидроторакс, гидроперикард
 7. Патологическое ожирение
- } снижение
проведения звука

Изолированное усиление I тона

1. Митральный стеноз
2. Экстрасистола
3. «Пушечный тон» при полной атриовентрикулярной блокаде

Примечание: возможны исключения из правила

Изолированное ослабление I тона

1. Недостаточность митрального клапана
2. Недостаточность аортального клапана
3. Гипертрофия левого желудочка

Усиление II тона на аорте

1. Повышение артериального давления
2. Повышение плотности стенок аорты
3. Аневризма аорты. При этом усиление звука сочетается с низким тоном и гулким тембром (звук гонга)

Ослабление II тона на аорте

1. Снижение давления в аорте
2. Недостаточность аортального клапана

Усиление II тона на лёгочной артерии

1. Существенное повышение давления в лёгочной артерии
2. Уплотнение стенок лёгочной артерии и её расширение

Расщепление и раздвоение I тона

- Расщепление: слышны два звука без паузы (0,03-0,07 с.)
 - Раздвоение: слышна пауза между двумя звуками (>0,07 с.)
1. На выдохе.
 2. Блокада правой ножки пучка Гиса.
 3. Тон выброса (усилен 4-й компонент I тона).
 4. Экстрасистола из левого желудочка.

Расщепление и раздвоение II тона

- Расщепление: слышны два звука без паузы (0,03-0,05 с.)
 - Раздвоение: слышна пауза между двумя звуками ($>0,05$ с)
1. Нейроциркуляторная дистония.
 2. Физическая нагрузка.
 3. На вдохе.
 4. Повышение давления в легочной артерии.

Дополнительные тоны сердца

1. Тон открытия митрального клапана
($<0,11$ с. от начала II тона) -
митральный стеноз
2. Систолический щелчок
-пролапс митрального клапана
3. Перикард-тон -
слипчивый перикардит

Ритмы галопа (при поражении миокарда различной этиологии)

1. Протодиастолический ритм галопа -
усиленный III тон (та-та-**Та**)
2. Предсистолический ритм галопа усилен
IV тон (**Та**-та-та)
3. Мезодиастолический ритм галопа при
тахикардии III и IV тоны сердца сближаются
(та-та-та-та-та-та)

СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ!

