



СИБИРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра пропедевтики  
внутренних болезней с курсом  
терапии педиатрического  
факультета

Говорит: И

*Лекция для студентов, обучающихся по  
специальности «Медицинская кибернетика»  
ФГОС-3+*

*Дисциплина «Внутренние болезни»*

# **Аускультация сердца Тоны сердца. Шумы сердца. Исследование сосудов**

Инна Давидовна Беспалова  
И.о. зав. кафедрой, доктор медицинских наук

**Томск, 2020-2021 учебный год**

# План лекции:

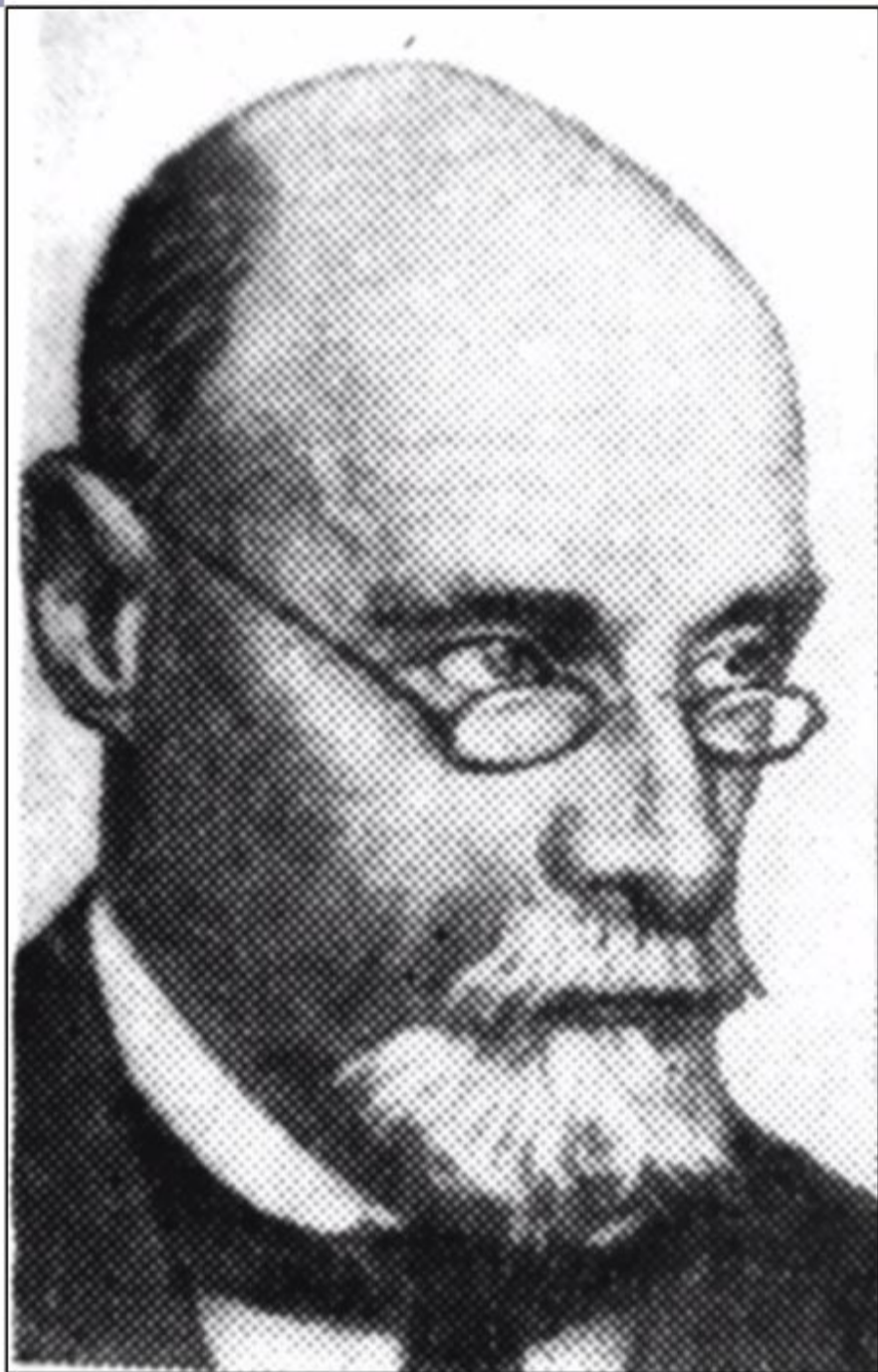
1. Историческая справка.
2. Теория гидравлического удара образования тонов сердца.
3. Фазы деятельности сердца.
4. Оценка I и II тонов сердца.
5. Физиологические и патологические изменения тонов сердца.



Говорит

**Лаеннек  
Рене  
Теофиль  
Гиацинт**

**(1781-1826)**



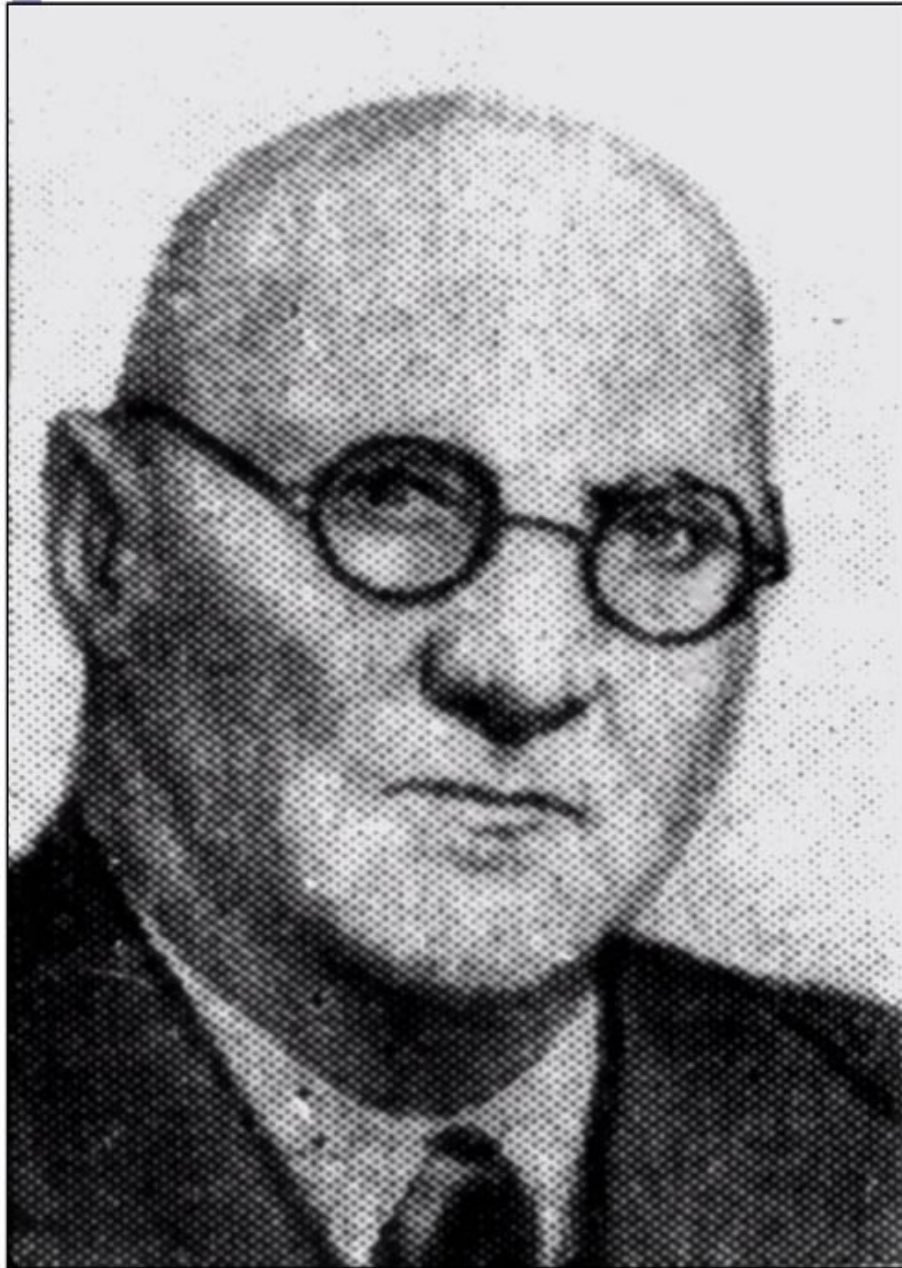
Гов

**ЭЙНТХОВЕН**

**Виллем**

**(1860-1927)**





**Зеленин  
Владимир  
Филиппович**

**(1881-1968)**

# План лекции:

Говорит

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



**Сафоно  
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	40
		Кровь в желудочках	64
		Атриовентрикулярные клапаны	360
II	70-150	Кровь в сосудах	64
		Стенки аорты и лёгочной артерии	125
		Полулунные клапаны аорты и лёгочной артерии	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

# План лекции:

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



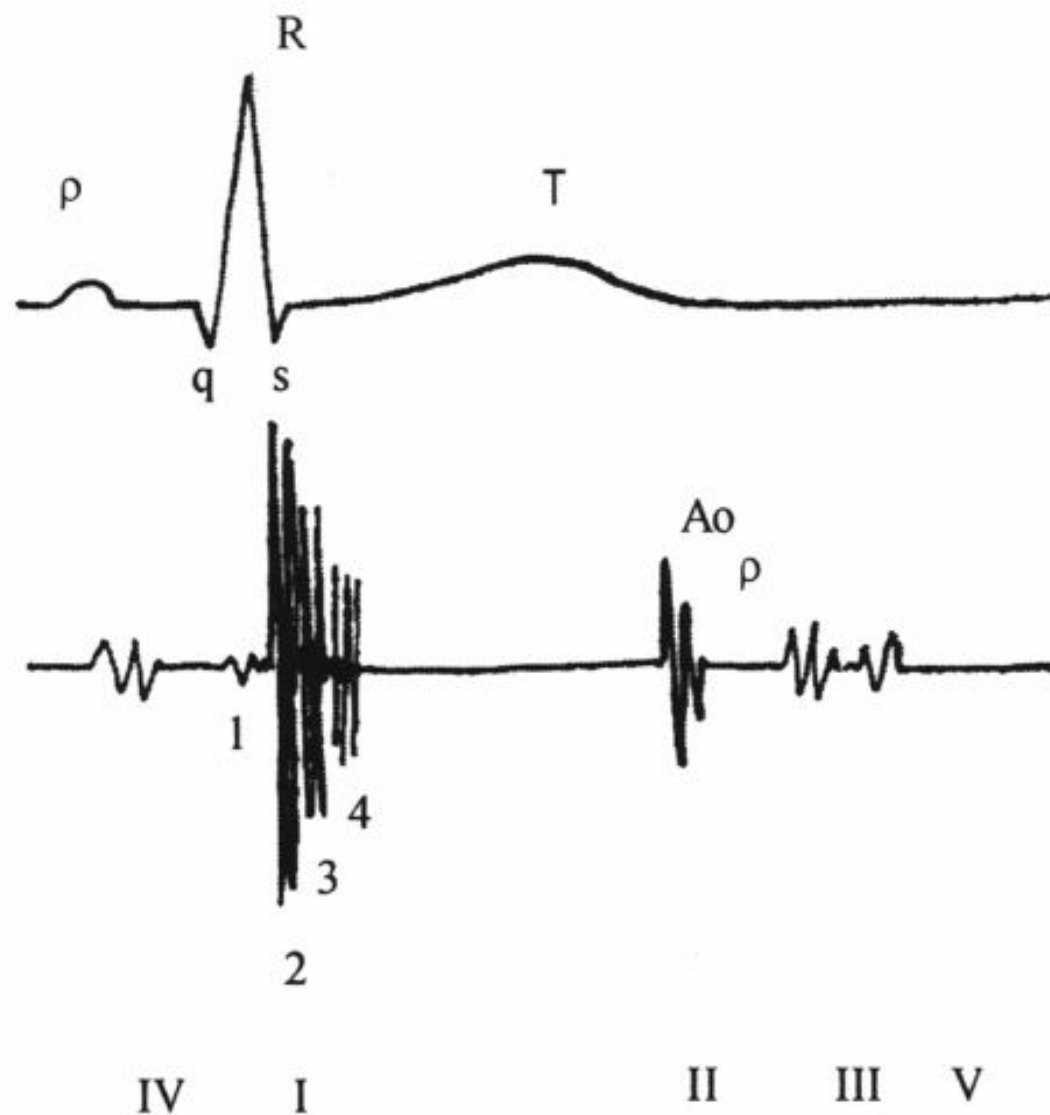
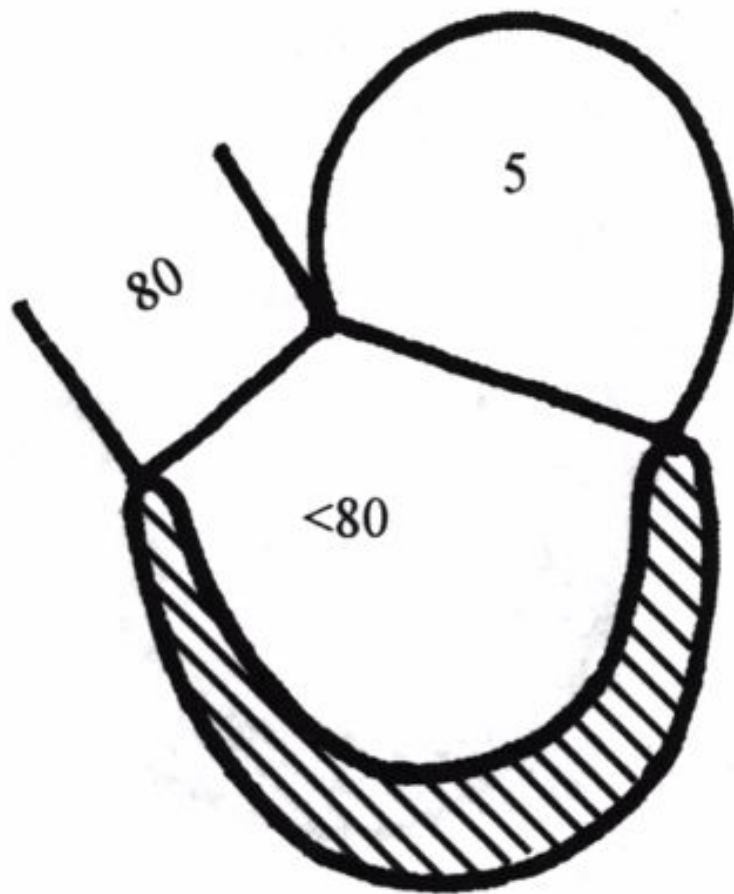
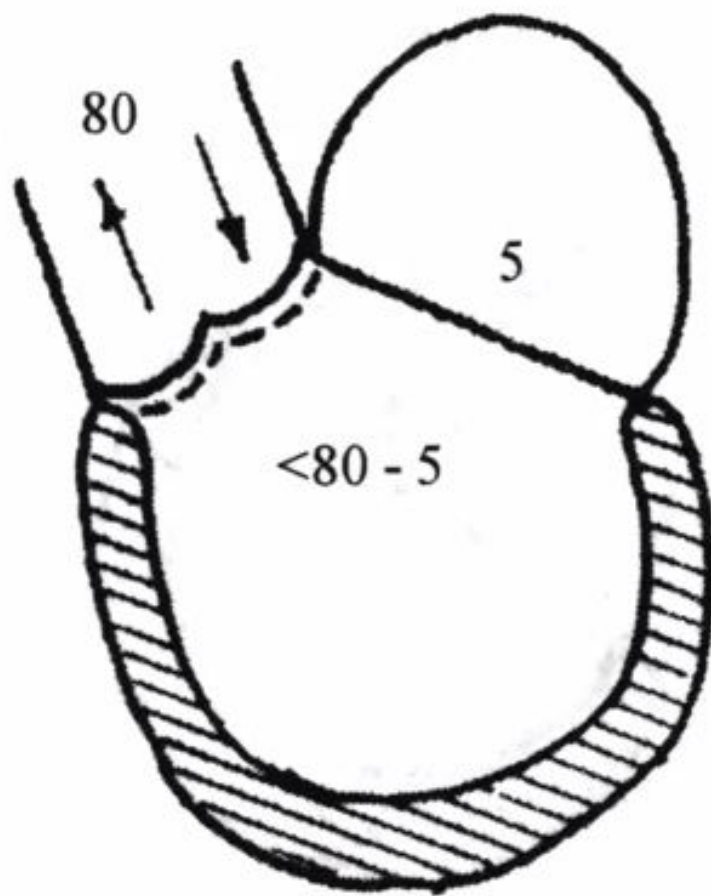


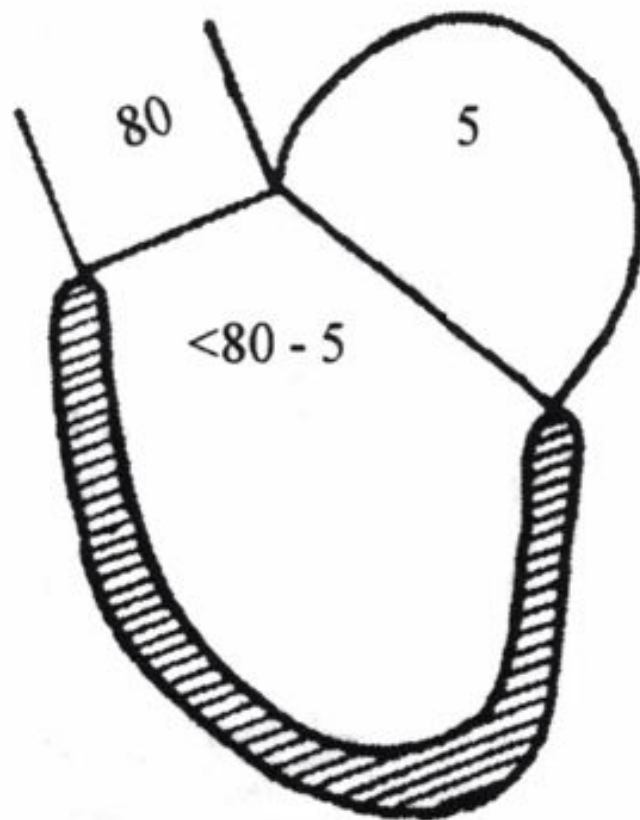
Схема фонокардиограммы: римскими цифрами обозначены тоны сердца, арабскими – компоненты I тона. Ao – аортальный; Р – пульмональный компоненты II тона сердца



Конец систолы

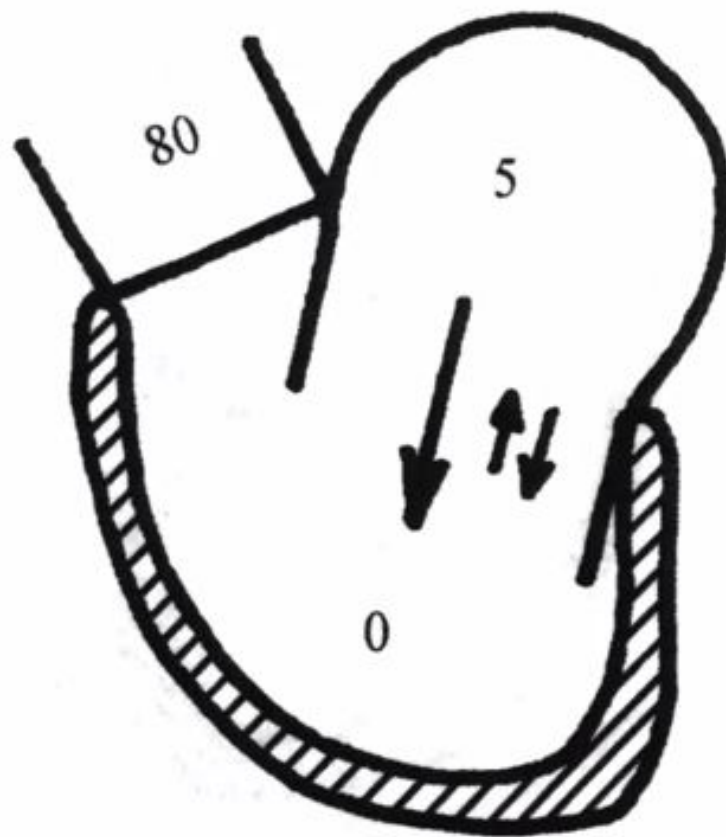


Начало диастолы

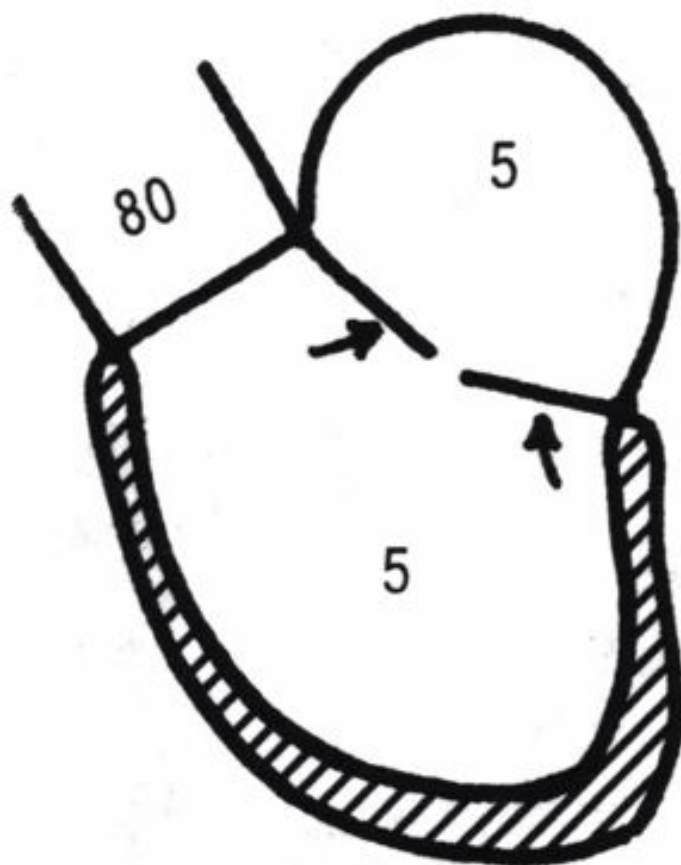


Изометрическая фаза  
диастолы желудочка

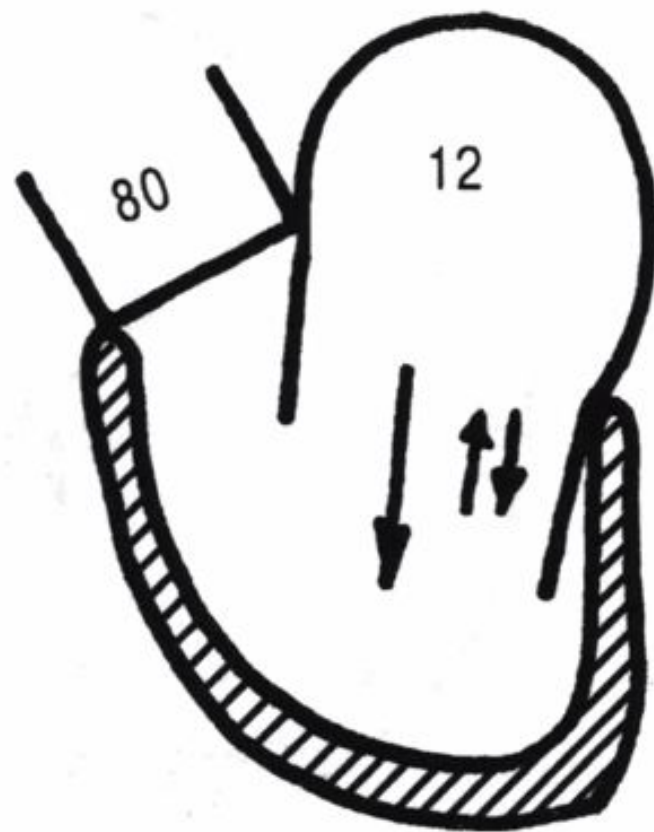




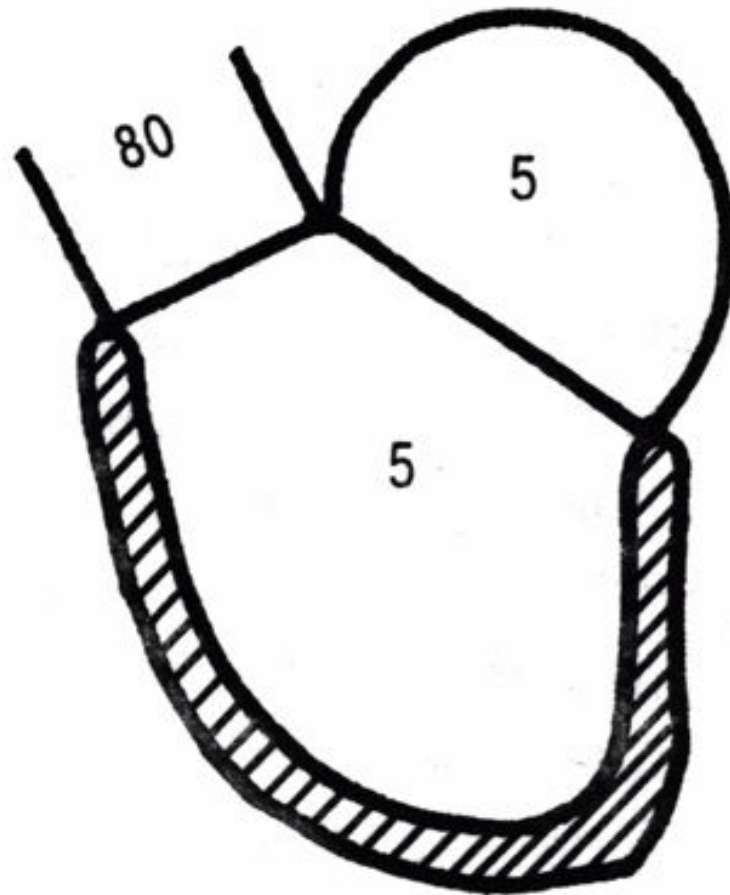
Открытие митрального  
клапана



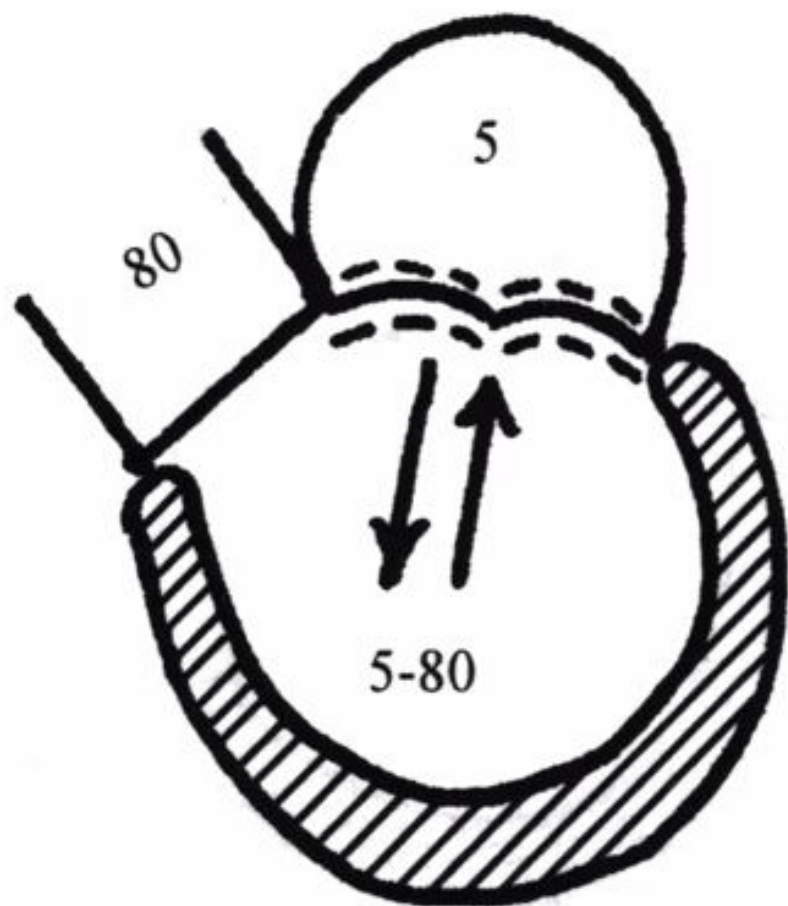
Полуприкрытие створок  
митрального клапана



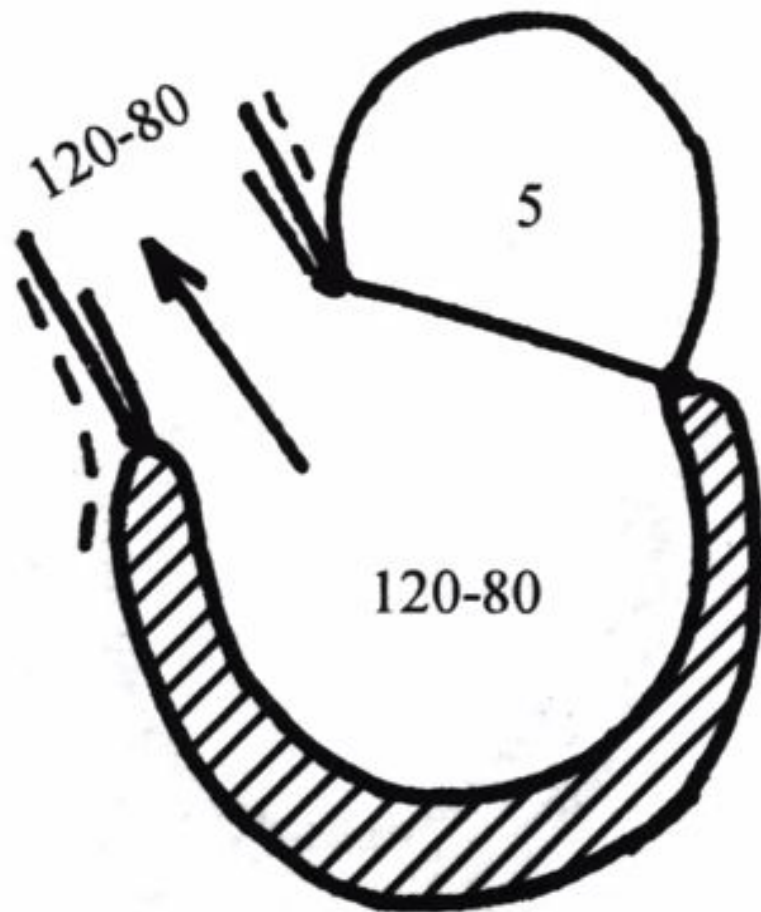
Сокращение левого  
предсердия



Конец диастолы



Изометрическая фаза  
систолы желудочка



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
  - точки 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  $\Delta p$
- улучшение проведения звука

# Патологическое ослабление I и II тонов

1. Парасимпатический невроз
  2. Гипотиреоз
  3. Миокардит, дистрофия миокарда
  4. Шок, коллапс
- } снижение  $\Delta p$
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)

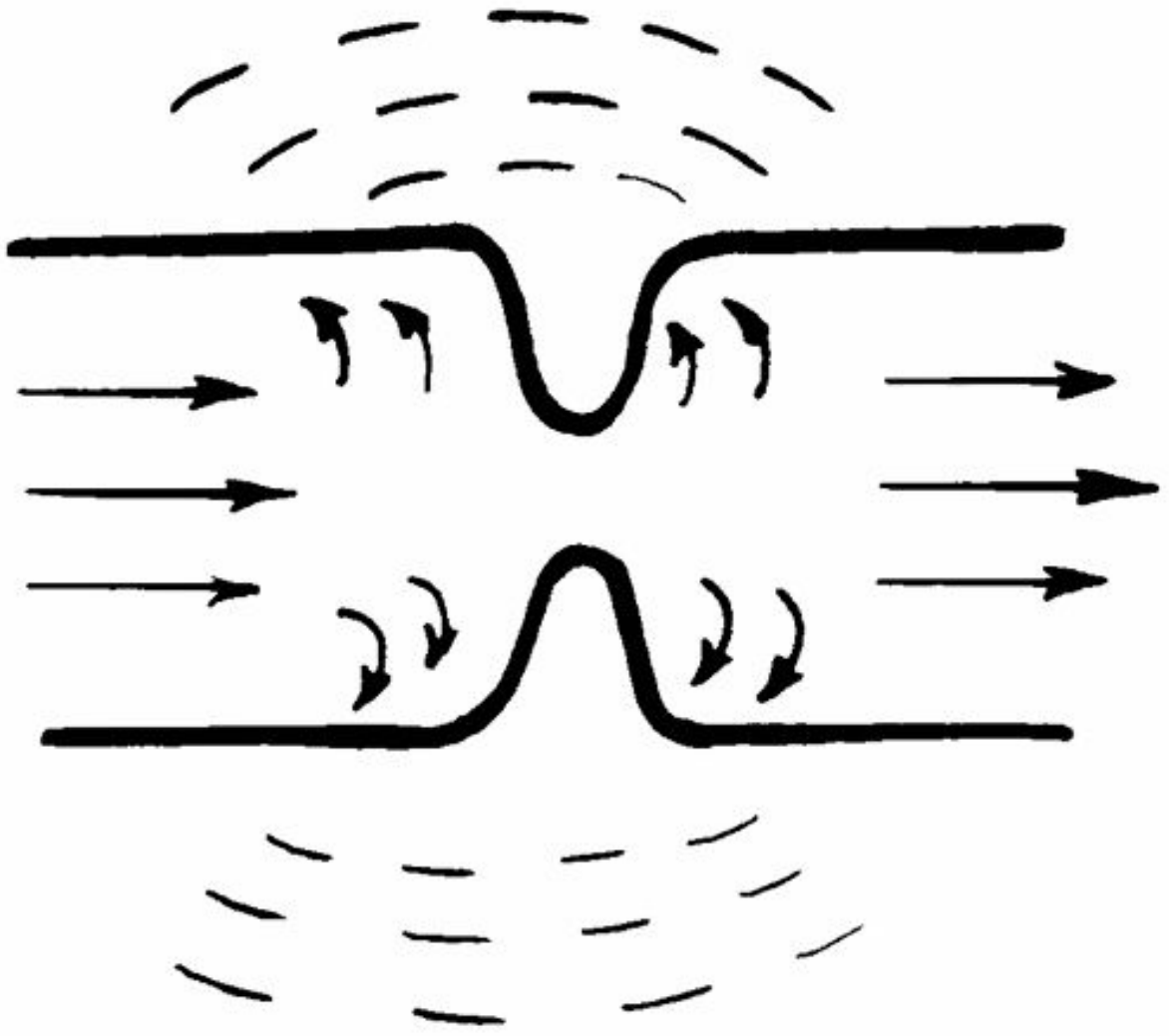
- 1. Классификация шумов сердца.**
- 2.**
- 3.**
- 4.**
- 5.**

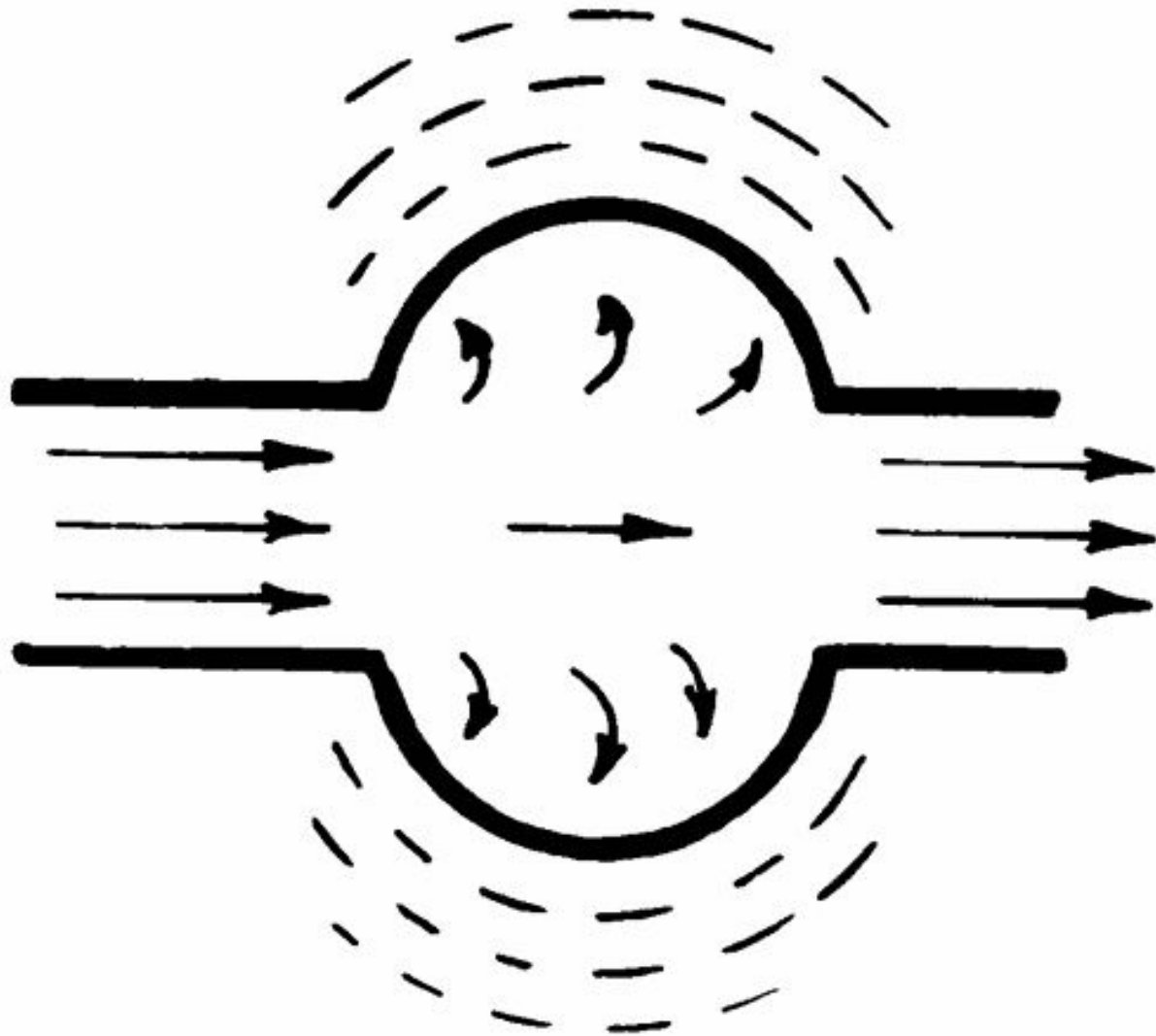
# Классификация шумов сердца



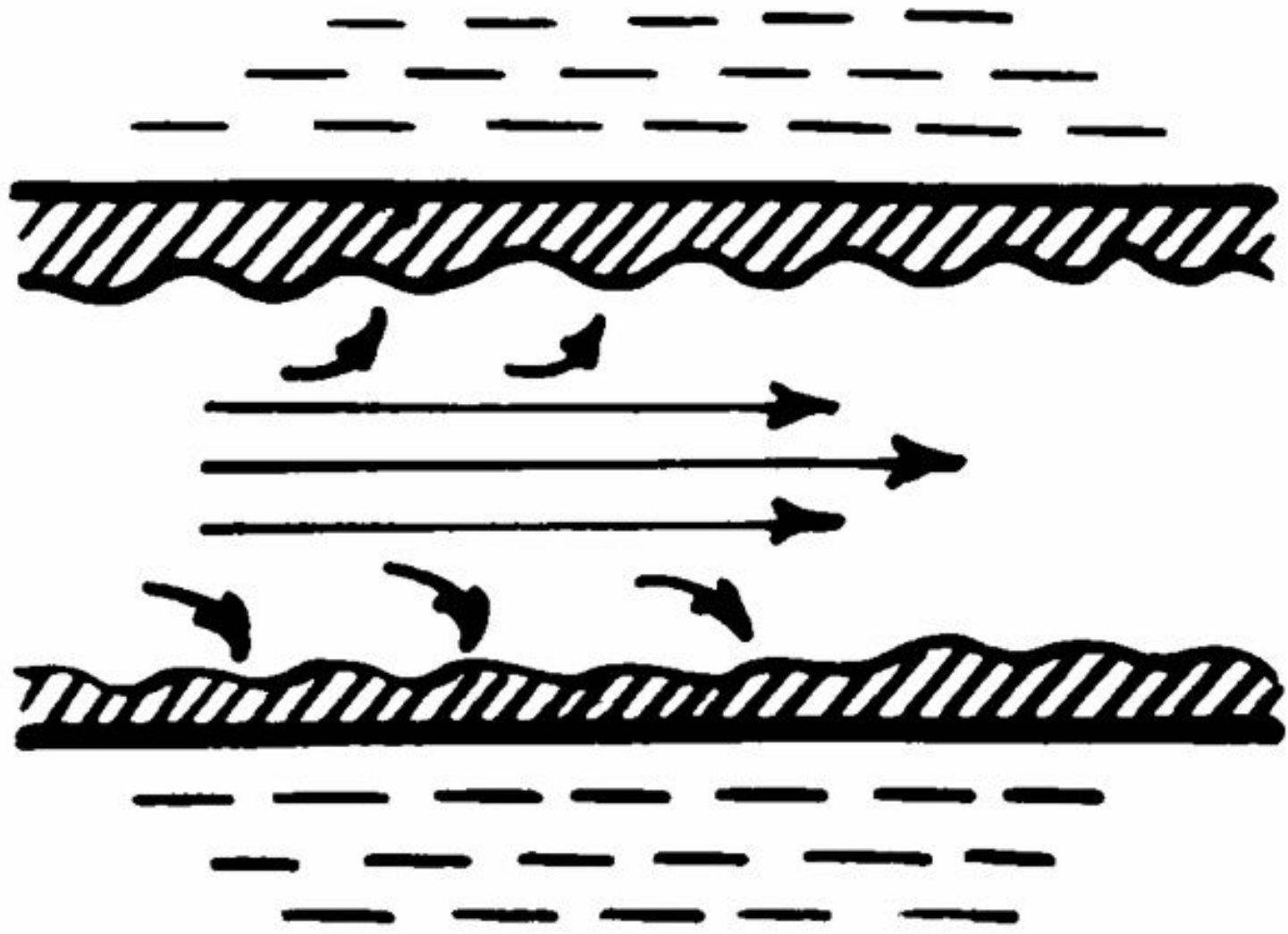
# Механизм возникновения внутрисердечных шумов

1. Сужение на пути тока крови.
2. Расширение на пути тока крови.
3. Неровности стенок сосуда.
4. Плотность стенок сосуда.
5. Снижение вязкости крови.
6. Увеличение скорости кровотока.
7. Увеличение объема крови (выброс).







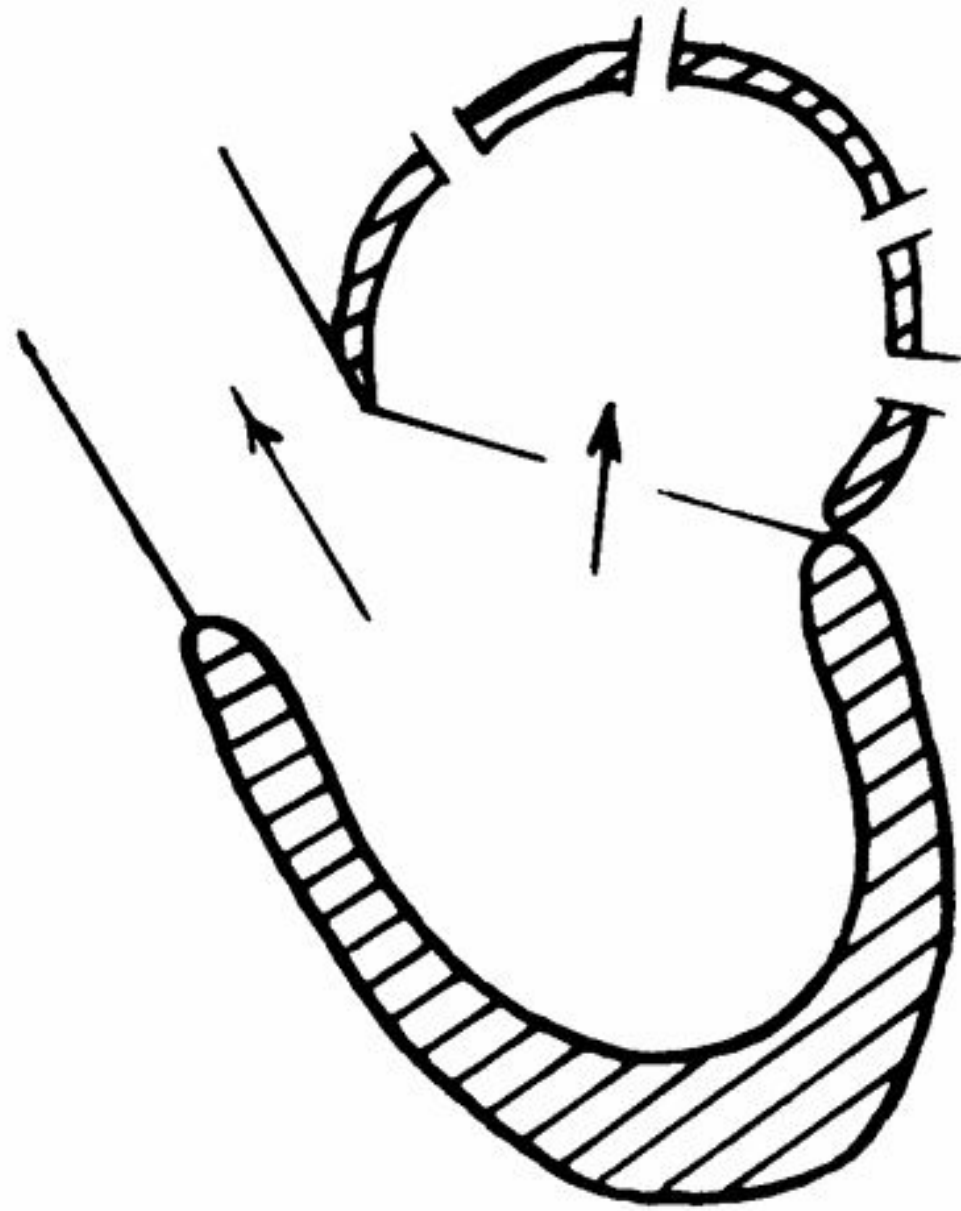


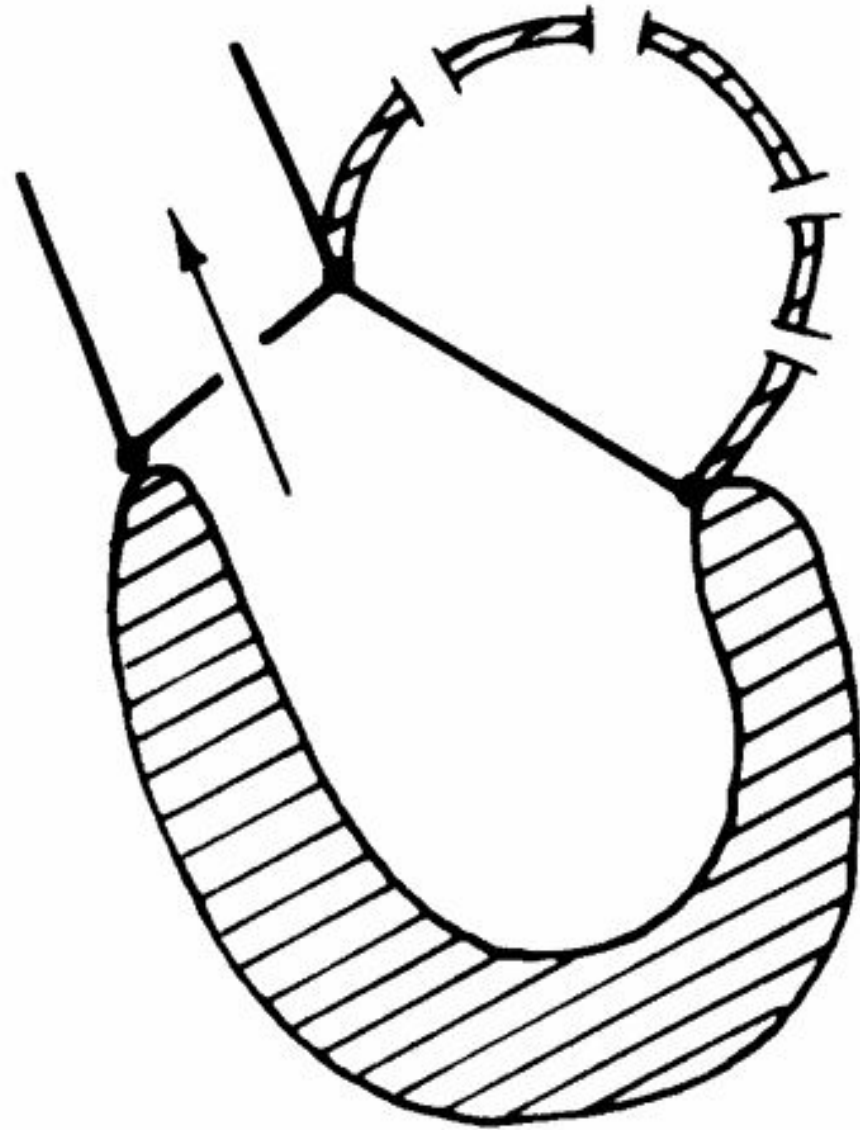
# План лекции:

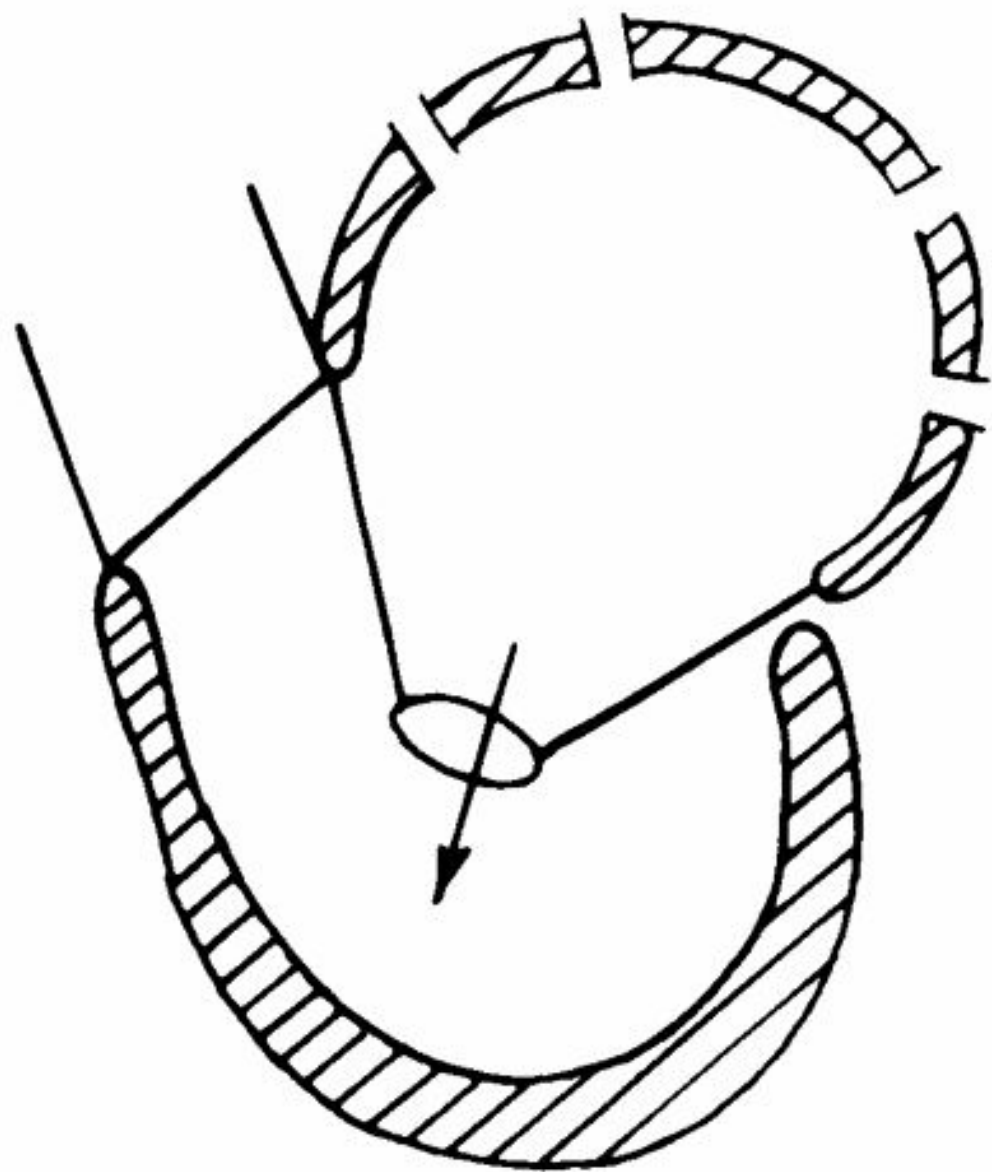
- 1.
- 2.
3. **Свойства внутрисердечных шумов.**
- 4.
- 5.

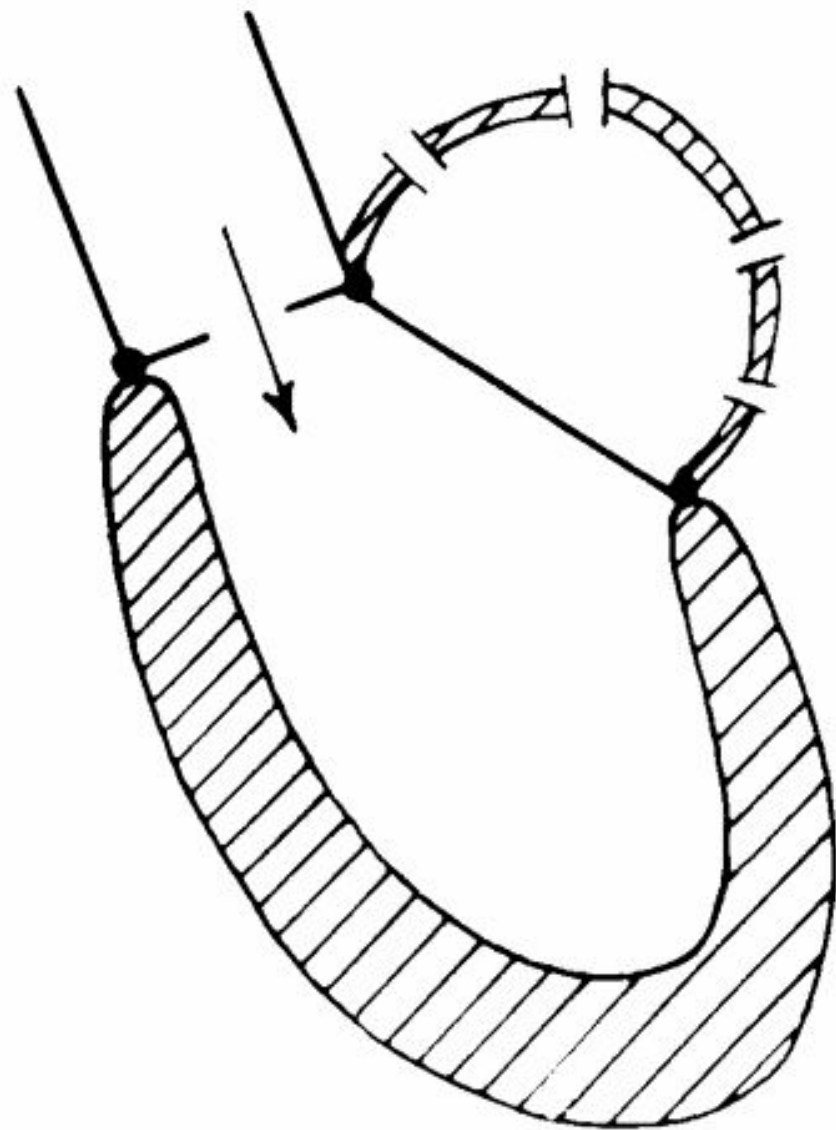
# Свойства внутрисердечных шумов

1. Отношение к систоле, диастоле желудочков сердца.
2. Место наилучшего выслушивания.
3. Направление проведения шума.
4. Тембр шума.
5. Изменение шума во времени.
6. Положение тела пациента, в котором шум выслушивается лучше.
7. Пальпаторное восприятие шума.

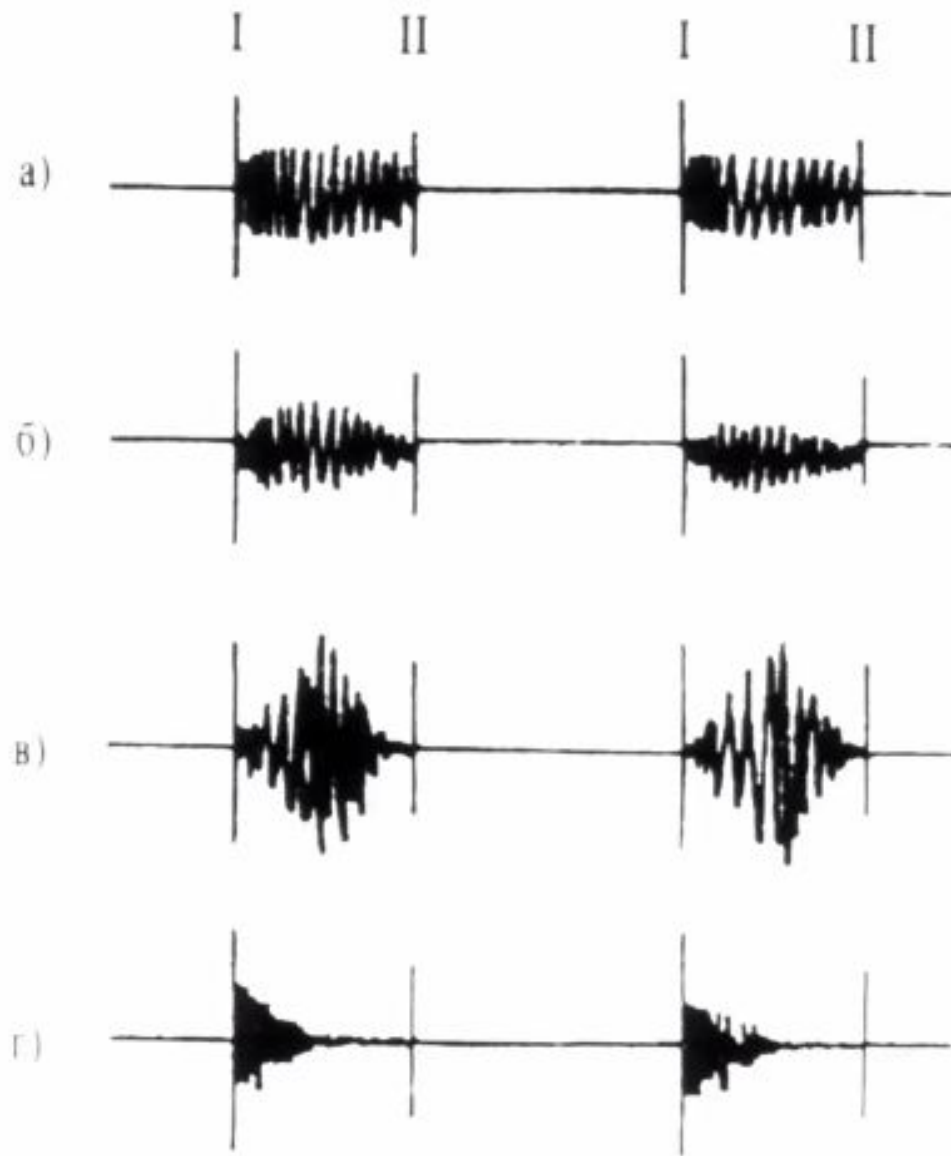


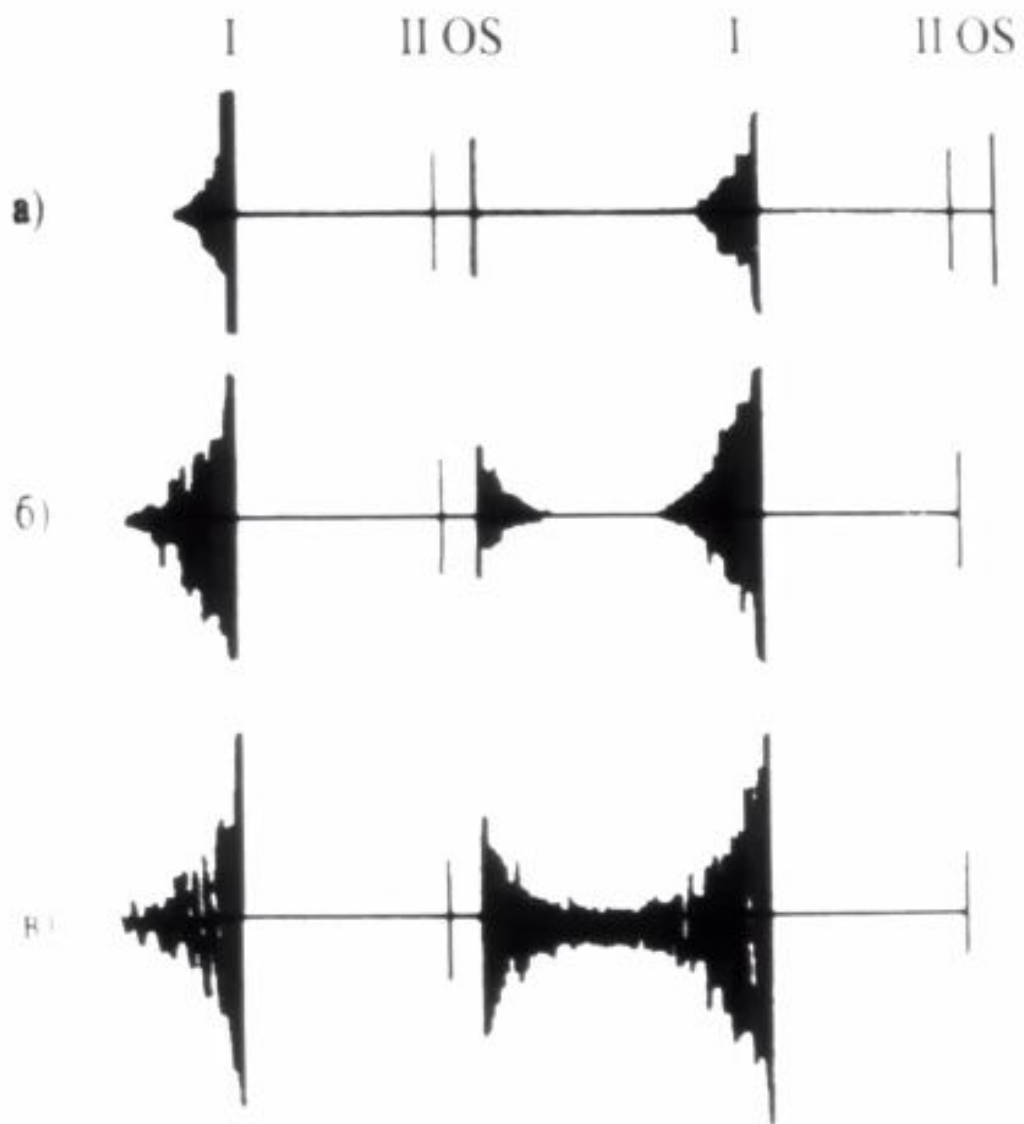














# План лекции:

- 1.
- 2.
- 3.
4. **Функциональные шумы.**
- 5.

## «Чистые» функциональные шумы сердца (нет органических изменений миокарда и магистральных сосудов)

1. Повышение или понижение тонуса папиллярных мышц атриовентрикулярных клапанов.
2. Анемия (ускорение тока крови и снижение вязкости крови).
3. Лихорадка (ускорение тока крови).
4. Плоская грудная клетка.
5. Нервное или физическое напряжение.
6. Повышение основного обмена.

## Промежуточные функциональные шумы сердца

*Выслушиваются при патологии сердца:*

- пороки сердца,
- ИБС,
- дистрофия миокарда,
- миокардиты,
- гипертензия в малом круге,
- гипертензия в большом круге кровообращения.

# Промежуточные функциональные шумы сердца

## I. **Систолические шумы:**

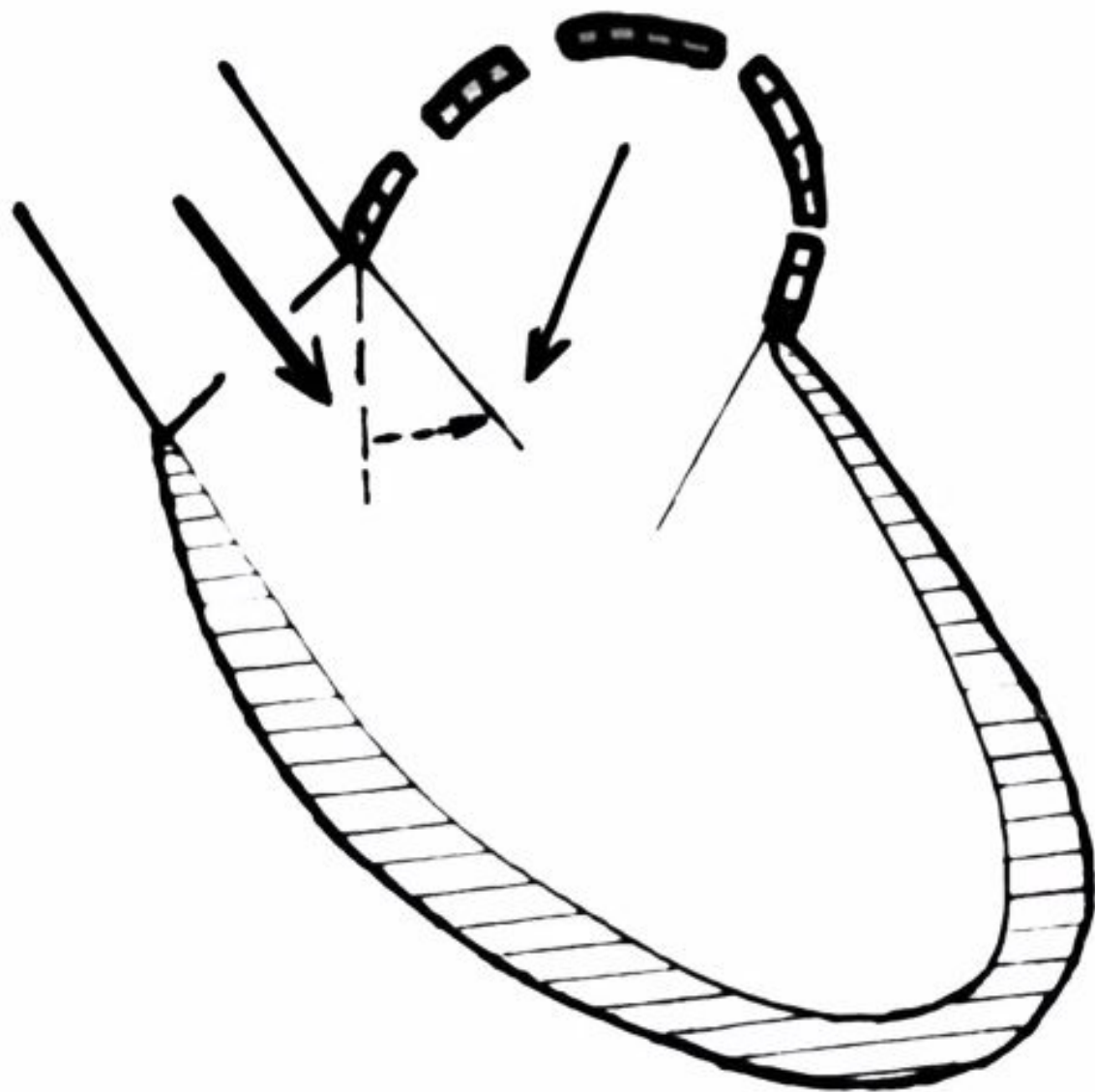
- 1) На аорте. Относительный стеноз устья аорты при недостаточности ее клапанов.
- 2) На легочной артерии при ДМПП.
- 3) На верхушке при дилатации фиброзного кольца митрального клапана.
- 4) Аналогичная ситуация на трикуспидальном клапане.
- 5) При патологии папиллярных мышц атриовентрикулярных клапанов.



# Промежуточные функциональные шумы сердца

## II. Диастолические:

- 1) Шум Флинта при недостаточности клапанов аорты (на верхушке).
- 2) Шум Кумбса при открытом артериальном протоке (на верхушке).
- 3) При ДМПП (на верхушке).
- 4) Шум Грехема-Стилла при легочной артериальной гипертензии (на легочной артерии).
- 5) На аорте при высокой артериальной гипертензии (при гипертоническом кризе).



# Физиологические (акцидентальные или неизвестные) шумы

Эти шумы чаще определяются у детей и молодых людей до 20 лет.

## СВОЙСТВА:

1. Систолические.
2. Чаще на легочной артерии.
3. Не проводятся.
4. Лабильные (они то выслушиваются, то не выслушиваются).
5. Не занимают всей систолы.
6. Чаще мягкие, дующие.
7. Нет изменений тонов сердца.
8. Нет других признаков порока сердца.

# План лекции:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
5. **Внесердечные шумы.**

## Перикардальные шумы (причины)

1. Бактериальный перикардит (при неспецифических заболеваниях легких, туберкулезе, других острых и хронических инфекционных заболеваниях как осложнение; может быть и самостоятельным заболеванием).
2. Уремия (при хронической недостаточности почек).
3. Эксикоз (холера, ожоговая болезнь).

## Перикардальные шумы (свойства)

1. Выслушиваются в зоне абсолютной тупости сердца.
2. Не проводятся.
3. Нет четкой связи с систолой или диастолой.
4. Появляется и исчезает.
5. Низкочастотный, скребущий, царапающий, напоминает хруст снега.
6. Часто изменяется место выслушивания.
7. Усиливается при надавливании стетоскопом.



# Плевроперикардialьные шумы

На вдохе усиливаются ,  
на выдохе – ослабевают



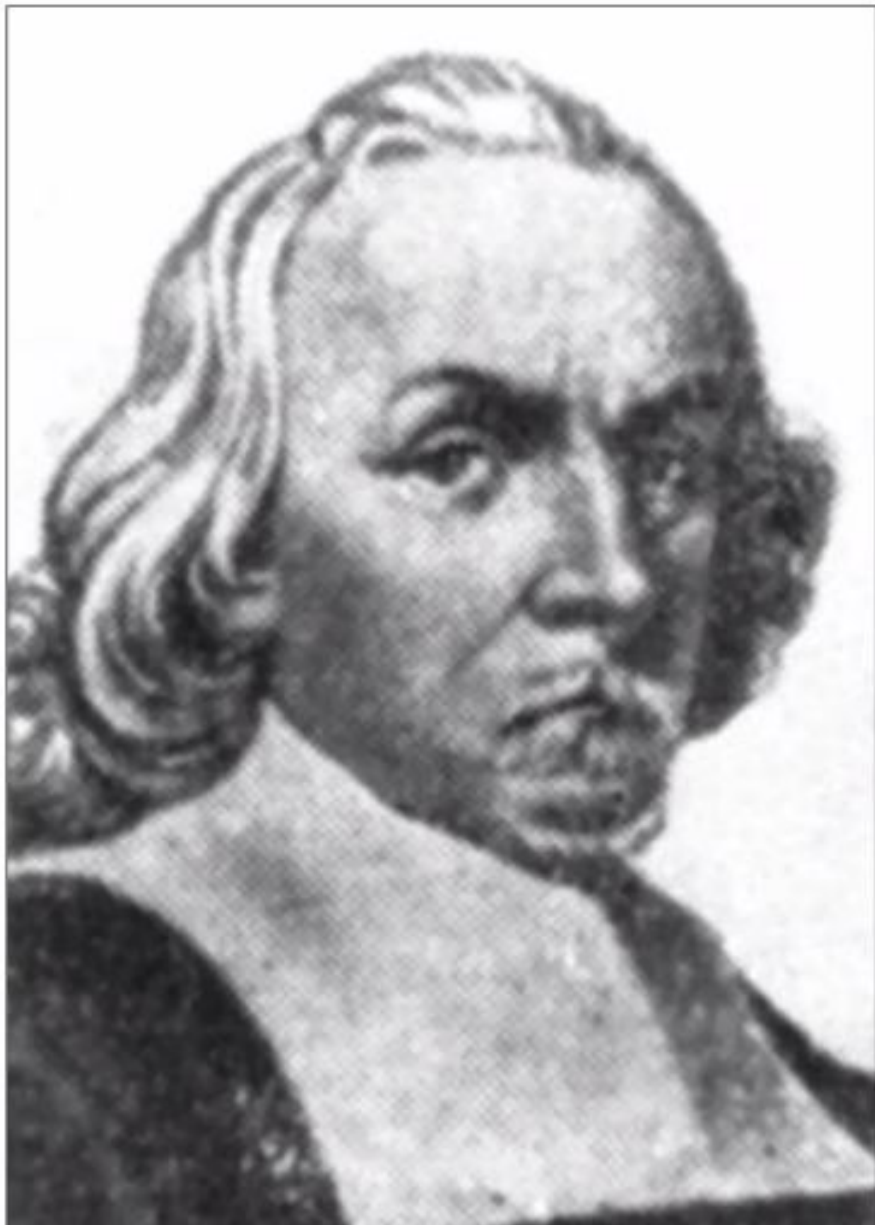
# Кардиопульмональные шумы

Шумы сердца адекватны  
«систолическому дыханию»

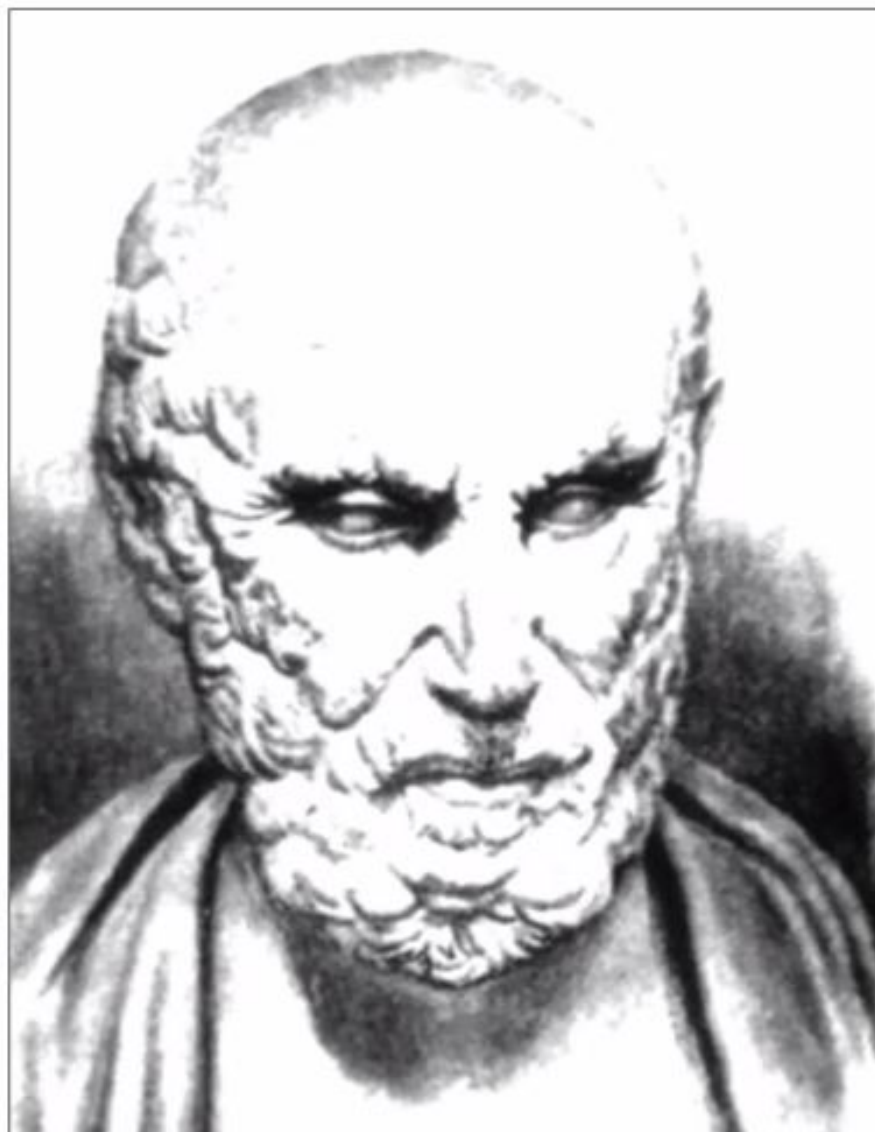
# **План лекции:**

## **Исследование сосудов.**

**Историческая справка**



**Гарвей  
Уильям  
(1578-1657)**



# Гиппократ

**(459-377 гг.  
до РХ)**



# Гален

**(130-201)**

# План лекции:

- 1.
2. Исследование артерий.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

# Механизм пульсовой волны

Пульс – это ритмические колебания напряжения стенки артерий, обусловленные выбросом крови в аорту.

Скорость распространения пульсовой волны:

4-13м/с

Аорта 4-10,5м/с

Артерии рук 6,5-11,5м/с

Артерии ног 8,5-13,0м/с

Сосуды эластического типа: 4-6м/с

Сосуды мышечного типа: 7-8м/с

Скорость потока крови: 0,5м/с



# Осмотр артерий

В нормальных условиях видна пульсация следующих артерий:

- a. carotis – шея;
- Truncus brachiocephalicus – яремная ямка;
- a. subclavia – подключичная ямка;
- Брюшная аорта – эпигастральная область.

У пожилых людей дополнительно:

- a. brachialis;
- a. ulnaris;
- a. temporalis.

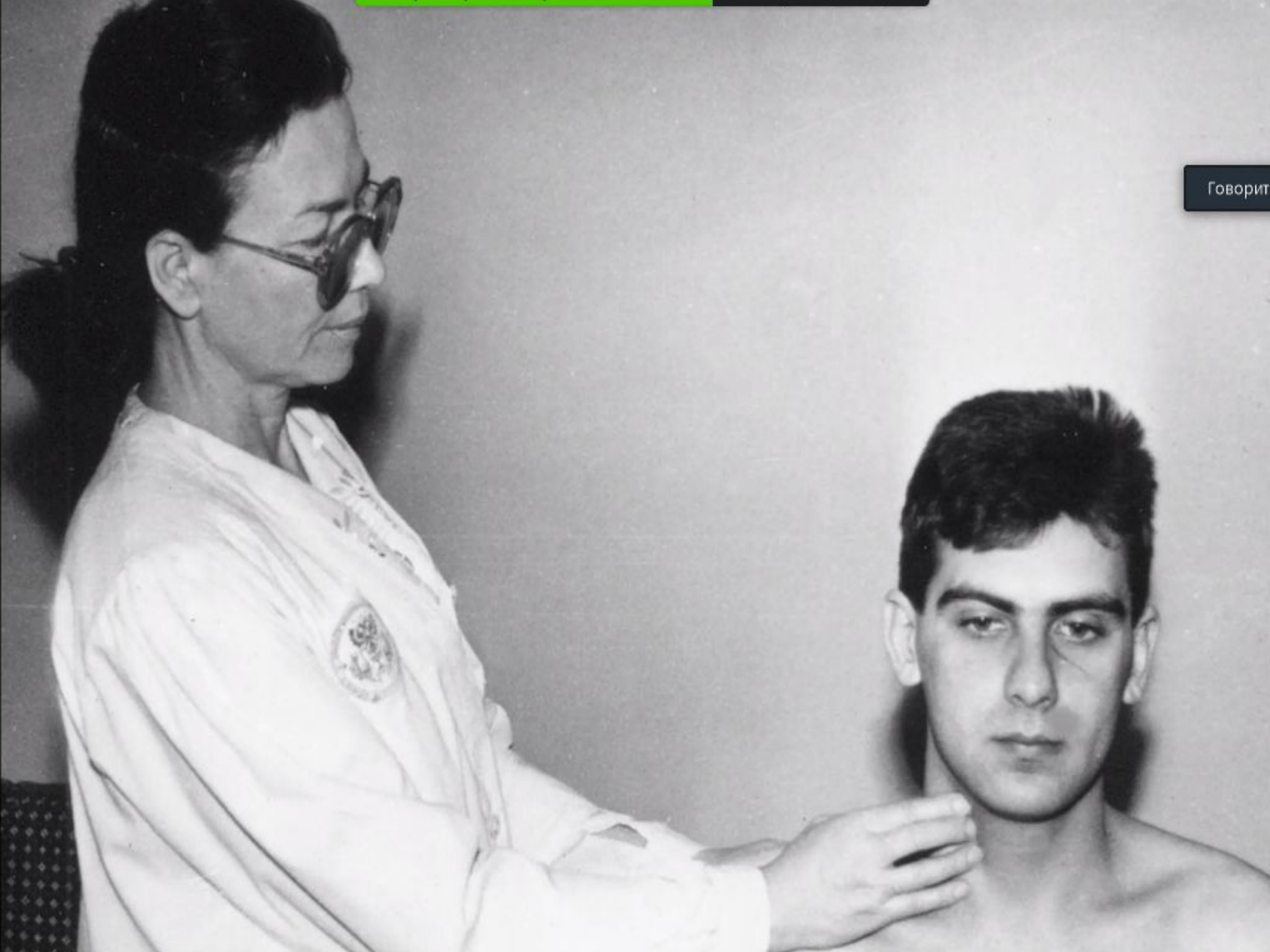
# Усиление пульсации артерий при патологии

- Повышение температуры;
- Анемия;
- Гипертиреоз;
- Недостаточность клапанов аорты;
- Открытый артериальный проток;
- Артерио–венозная аневризма;
- Артериальная гипертензия;
- Коарктация аорты (усилена пульсация артерий, отходящих от аорты выше сужения, например:
  - a. intercostalis
  - a. thoracicae interna
  - a. subcapularis

# Артерии, которые исследуются наиболее часто

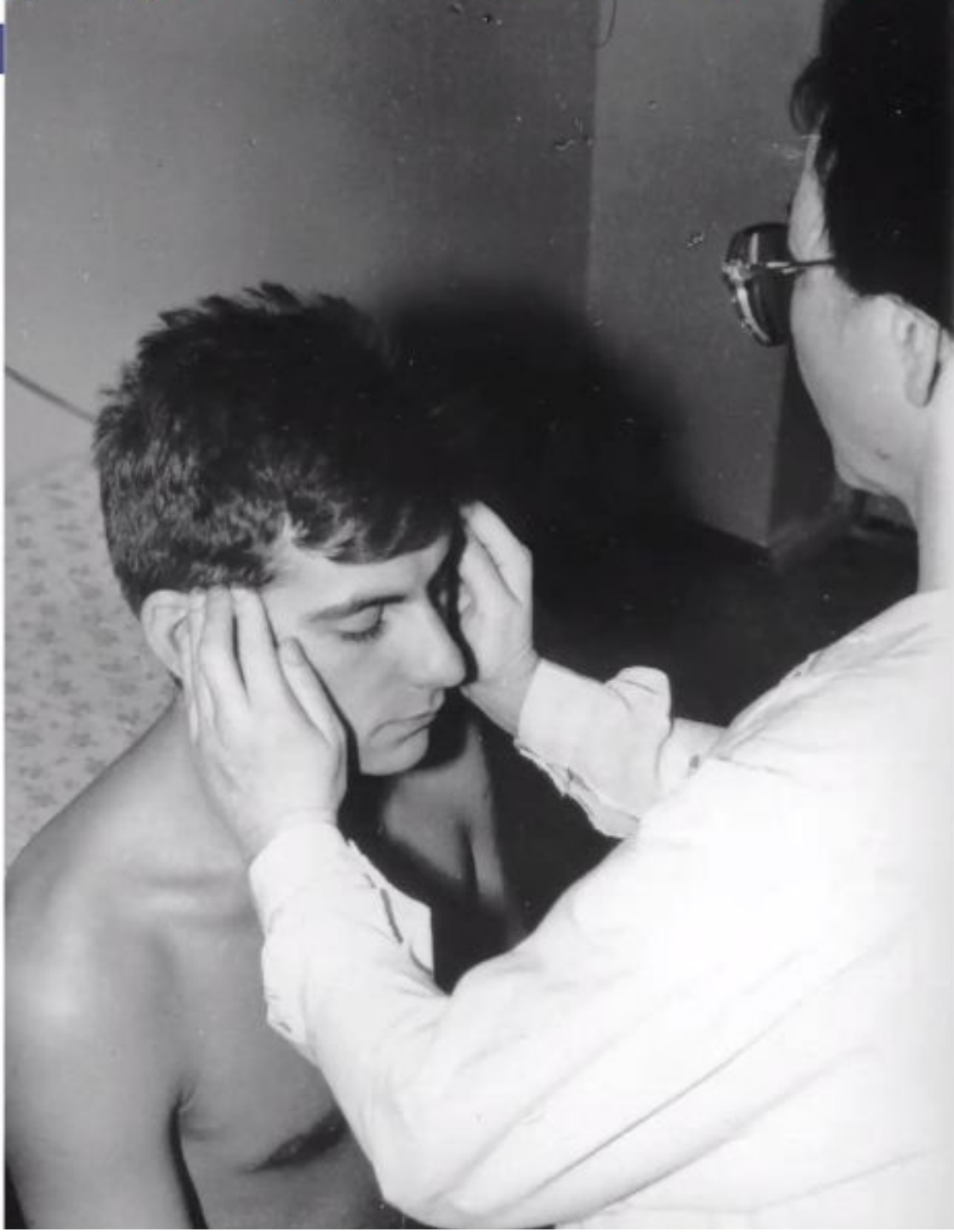
- Лучевые;
- Сонные;
- Височные;
- Плечевые;
- Брюшная аорта;
- Бедренные;
- Подколенные;
- Тильные артерии стопы.





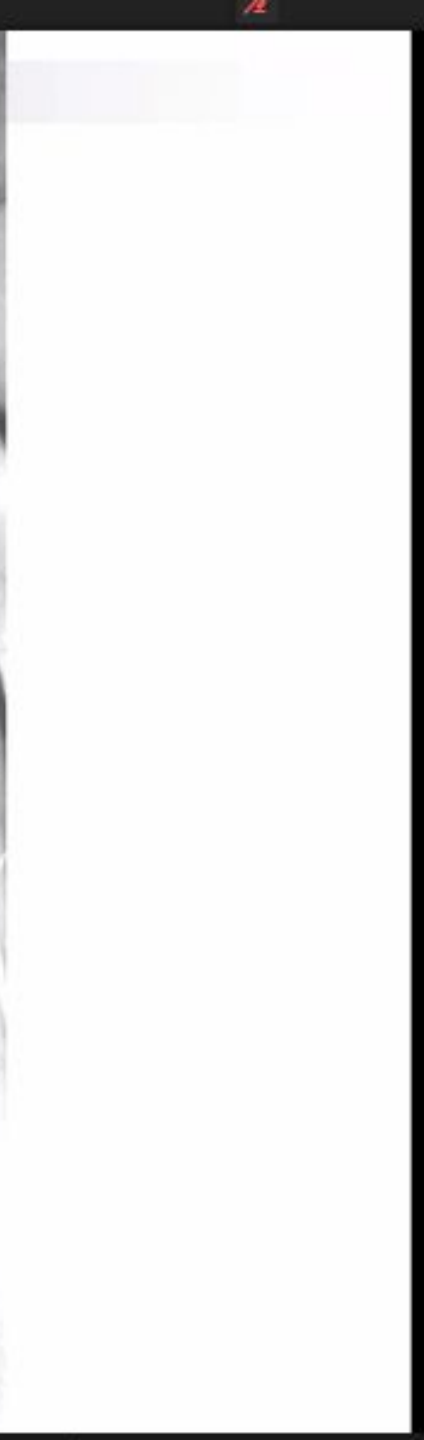
Говорит









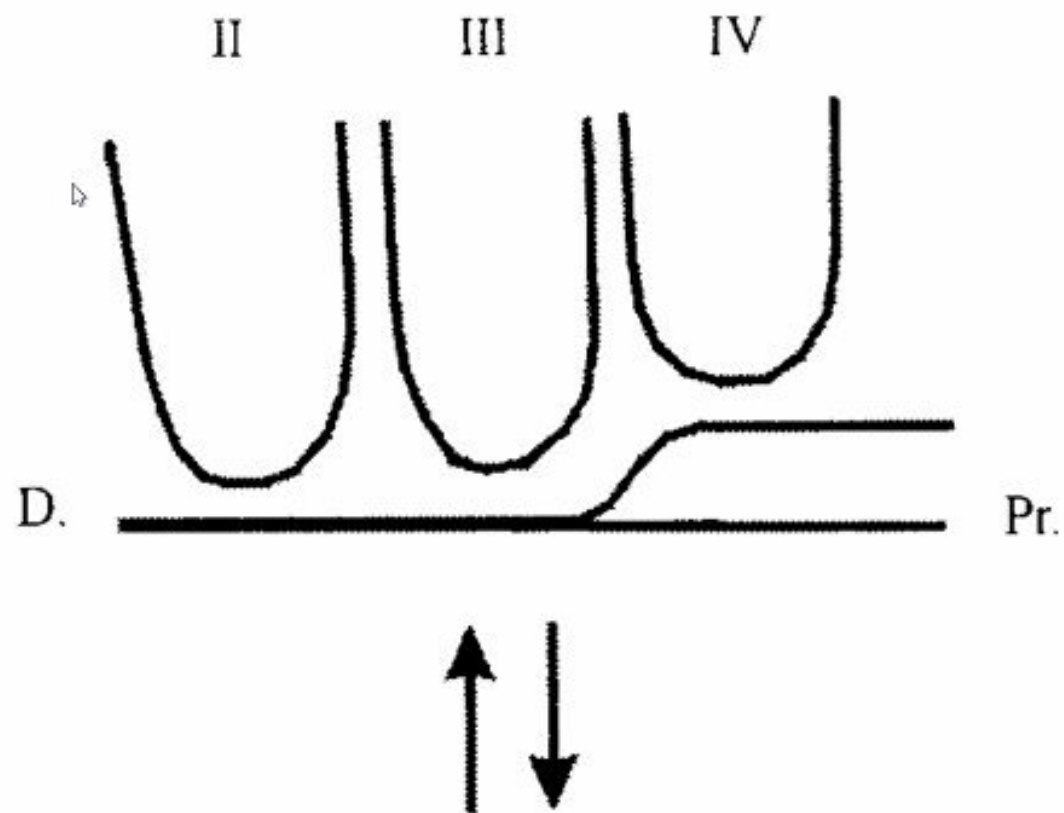


# План лекции:

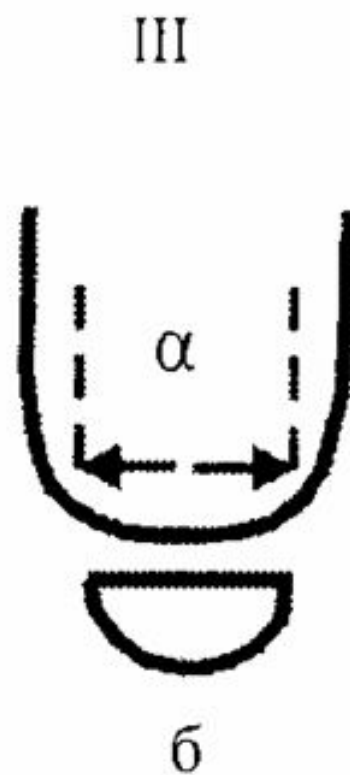
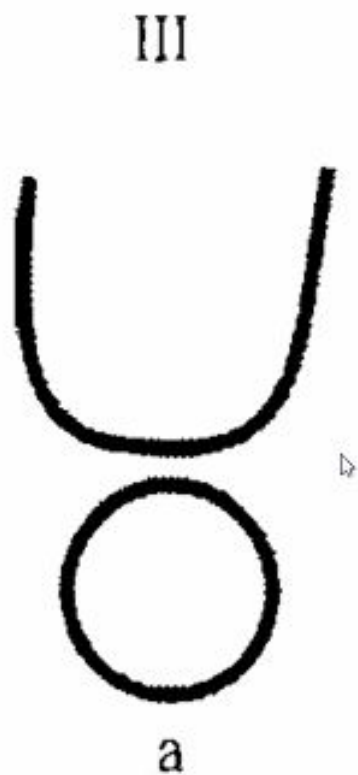
- 1.
- 2.
3. **Свойства нормального пульса.**
- 4.
- 5.
- 6.

# Свойства нормального пульса

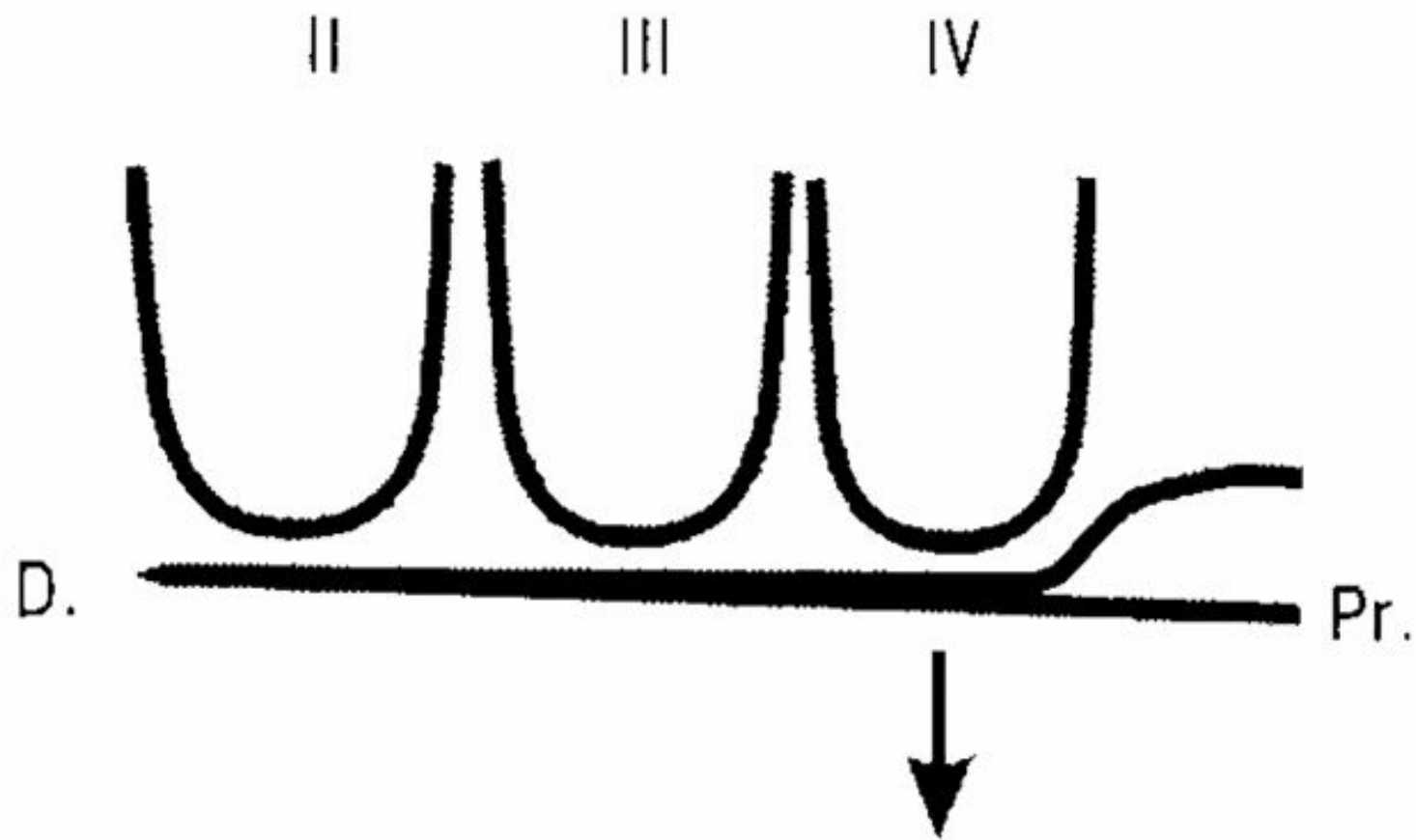
- Одинаковый на обеих руках (по наполнению и напряжению);
- Удовлетворительного напряжения;
- Удовлетворительного наполнения;
- Форма пульсовой волны правильная;
- Ритмичный, regularis;
- Не учащен (от 60 до 90/мин)
- Стенка сосуда эластичная.



**Исследование наполнения и напряжения**



**Исследование артерии при неполном её сдавлении**



**Исследование эластичности стенки артерии**

# План лекции:

- 1.
- 2.
- 3.
4. Патологические виды пульса.
- 5.
- 6.



# Патологические виды пульса

Сравнение па правой и левой руке:

- Разный – differens

По наполнению:

- Полный – пустой plenus – vacuus
- Большой – малый magnus – parvus
- Высокий – низкий altus – humilis
- Нитевидной – filiformis

# Патологические виды пульса.

По напряжению

- Твердый – мягкий *durus – mollis*

По форме пульсовой волны

- Равный – неравный *aequalis – inaequalis*
- Скорый – медленный *celer – tardus*
- Короткий – длинный *brevis – longus*
- Скачущий – *saliens*
- Дикротический – *dicrotus*

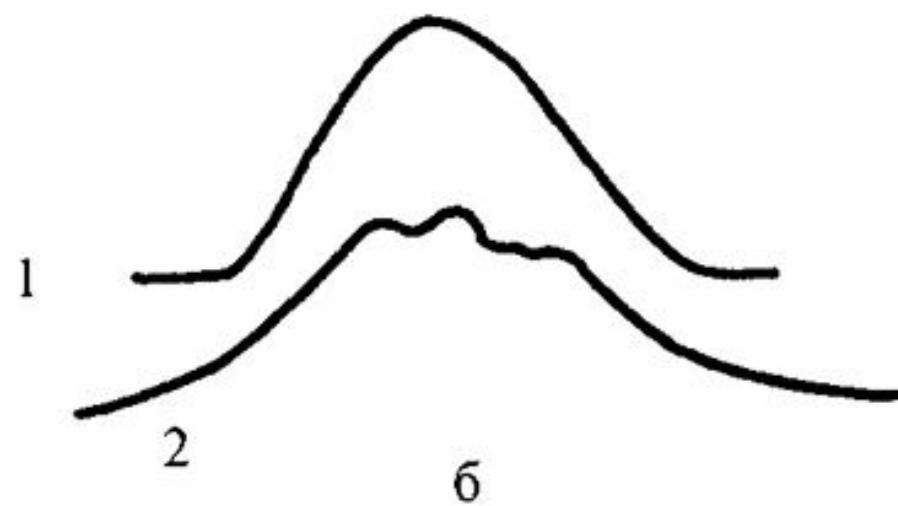
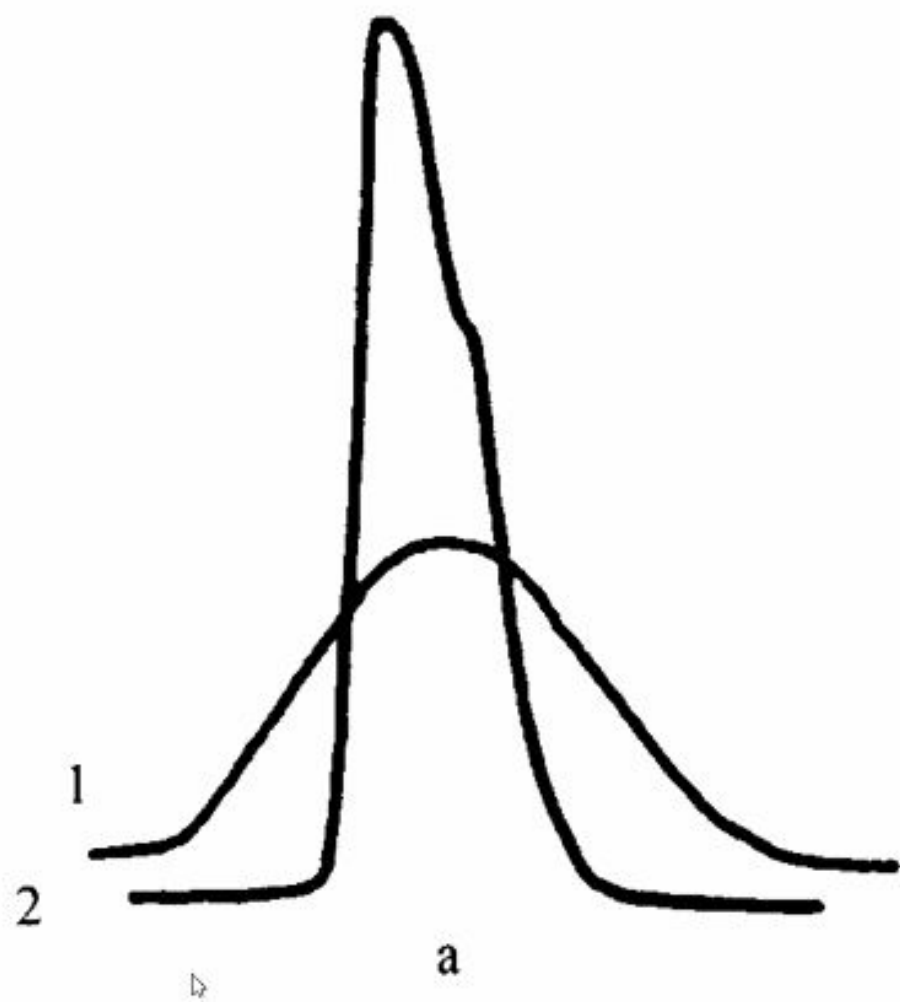
# Патологические виды пульса

## Изменения ритма:

- Нерегулярный *irregulfris*
- Бигемения *bigeminus*
- Тригемения *trigeminus*
- Квадригемения *quadrigemeninus*
- Дефицитный *deficiens*
- Интермитирующий *intermitens*

## Изменяя частоты:

- Частый – редкий; *frequens – rarus*



**а – схема волны нормального пульса (1) и скорого пульса (2)**  
**б – схема волны нормального пульса (1) и медленного пульса (2)**

# Скорый пульс р. celer

## Семиология:

1. Недостаточность клапанов аорты;
2. Открытый артериальный проток;
3. Атеросклероз аорты;
4. Артерио-венозная аневризма.



# Медленный пульс р. tardus

## Семиология:

Стеноз устья аорты различной природы:

1. Ревматизм (эндокардит);
2. Инфекционный эндокардит;
3. Атеросклероз.

# Интермиттирующий пульс р. intermittens

При блокаде сино-аурикулярного узла.  
На фоне ритмичных пульсовых ударов  
выпадает одна волна и интервал между  
волнами удваивается.



# Дефицитный пульс р. deficiens

Сокращение сердца не сопровождается пульсовой волной (очень мал выброс):

1. Мерцательная аритмия
2. Гемодинамически неэффективные экстрасистолы.

# Дефицитный пульс

Одновременно выслушиваются тоны сердца и определяются пульсовые волны.

За 1 минуту сосчитывают количество гемодинамически неэффективных сокращений сердца.

