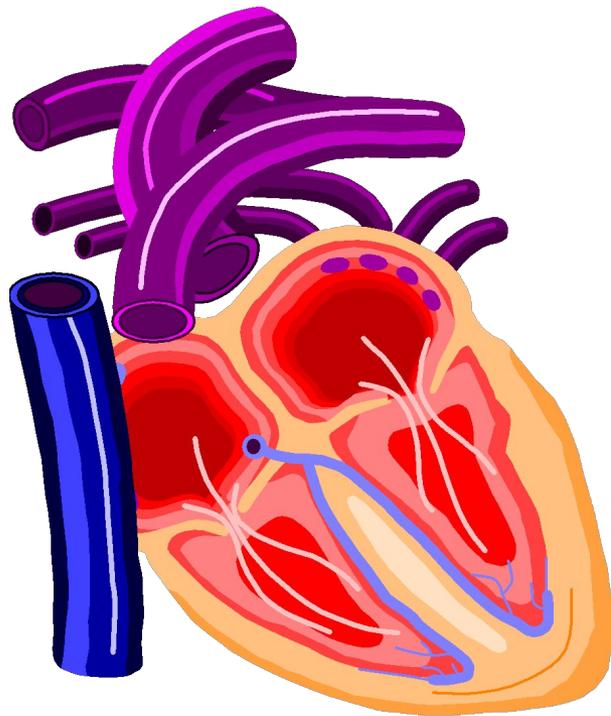


# КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ СОГМА

- ТЕМА ЛЕКЦИИ:



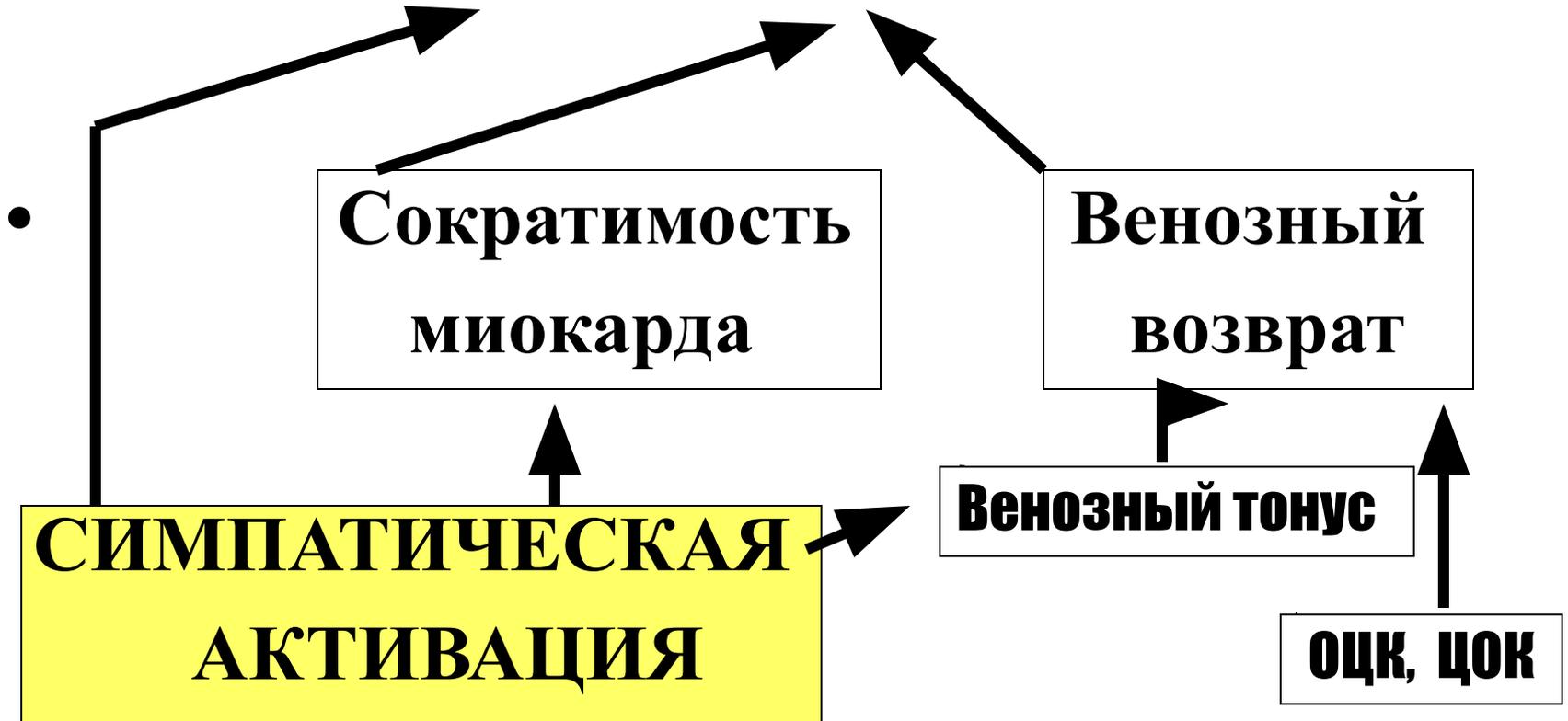
- **НАСОСНАЯ  
И  
МЕХАНИЧЕСКАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
СЕРДЦА.**
- **РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА**

# **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАСОСНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА**

- Сердечный выброс или ударный объем крови (**УОК**)
- Минутный объем крови:  
 **$МОК = УОК \times ЧСС$**
- Фракция выброса:  
 **$УОК / КДО \times 100 \%$**

# ФАКТОРЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ МОК

•  $МОК = ЧСС \times УОК$



# РАБОТА СЕРДЦА И РАСХОД ЭНЕРГИИ

- $A_{\text{общая}} = A_{\text{внешняя}} + A_{\text{внутренняя}}$
- $A_{\text{внешняя}} = \text{МОК} \times A_{\text{д.средн.}}$
- **Общий энергорасход = A + тепло**
- **Используемый энергорасход =  $m\dot{V}O_2$**

# ФАКТОРЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ РАСХОД ЭНЕРГИИ СЕРДЦЕМ

- ЧАСТОТА РИТМА

СОКРАТИМОСТЬ

- АРТЕРИАЛЬНОЕ  
ДАВЛЕНИЕ

$mVO_2$

СТЕПЕНЬ УКОРОЧЕНИЯ  
ВОЛОКОН МИОКАРДА

Базальный  
уровень



# ПРИМЕРЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОРАСХОДА

ЧСС	АД	СОК
-----	----	-----

*КОНТРОЛЬ*

ЧСС	АД
-----	----

*НОРАДРЕНАЛИН*

ЧСС	АД	СОКРАТИМ
-----	----	----------

*ДОФАМИН*

ЧСС	АД	СОКРАТ
-----	----	--------

*ХОДЬБА*

ЧСС	АД	СОКРАТИМОСТЬ
-----	----	--------------

*ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТА*

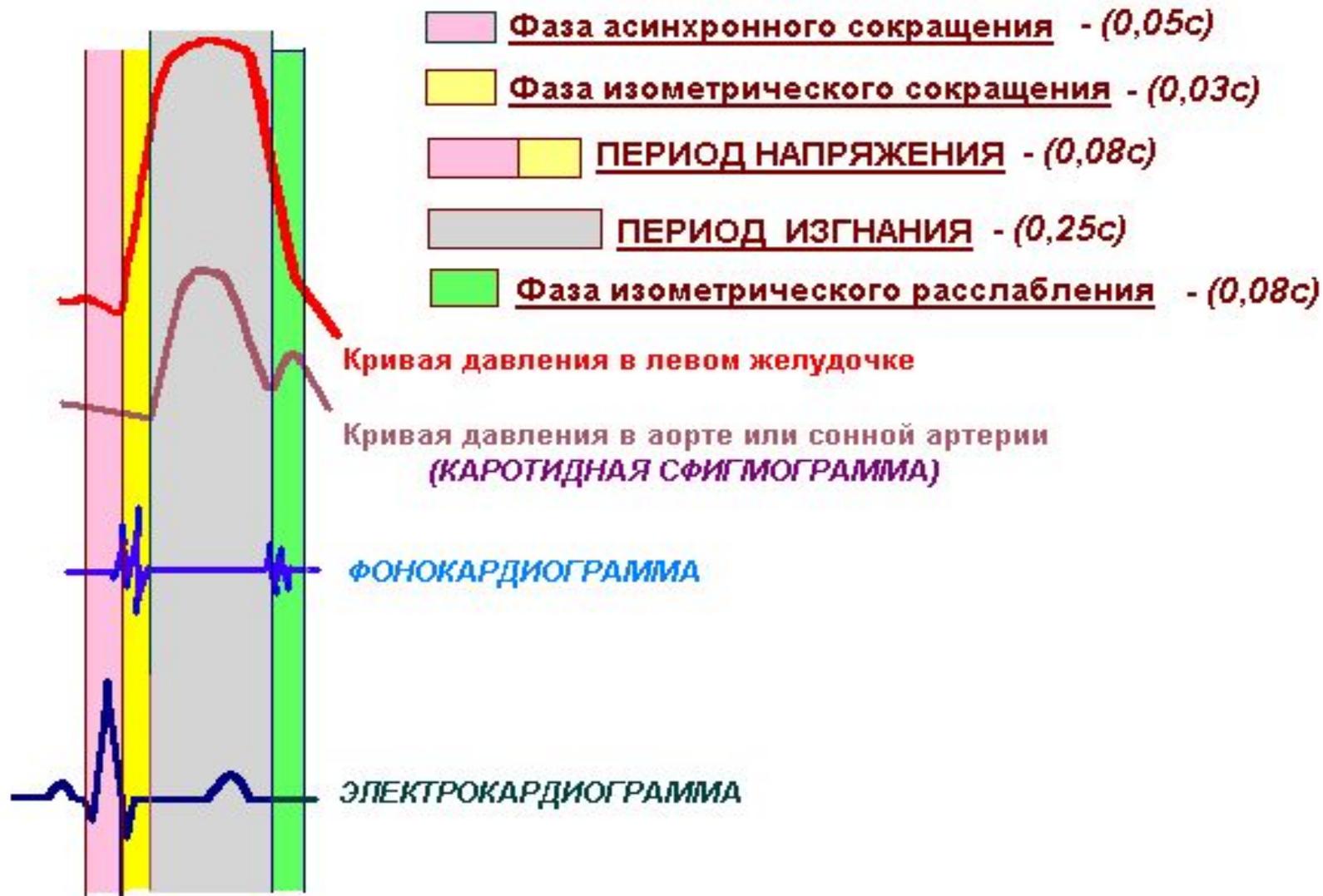


ВЕЛИЧИНА  $mV\dot{O}_2$

# МЕХАНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЦА

- Механическая деятельность сердца - распределение во времени основных функциональных состояний сердца: напряжения, укорочения, изгнания крови, расслабления, наполнения полостей
- Основная характеристика - хронокардиограмма
- Основной метод определения - поликардиография

# ПРИНЦИП ПОЛИКАРДИОГРАФИИ





# **ФАЗЫ ДИАСТОЛЫ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

- **Фаза изометрического (изоволюмического) расслабления - 0,08 - 0,10 с**
- **Фаза быстрого пассивного наполнения - 0,09 с**
- **Фаза медленного пассивн. наполнения - 0,16 с**
- **Фаза наполнения при систоле предсердий -  
-0,1 - 0,12 с**

# Основные общие показатели механической деятельности сердца

- **ИНДЕКС НАПРЯЖЕНИЯ МИОКАРДА = ИНМ =  $\frac{\text{Период напряжения}}{\text{Механическая систола}}$  %**
- **КОЭФФИЦИЕНТ БЛЮМБЕРГЕРА = КБ =  $\frac{\text{Период изгнания}}{\text{Период напряжения}}$**
- **СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ПОЛОСТИ ЖЕЛУДОЧКА =  $\Delta P \setminus \Delta t = \frac{\text{ДАД} - 5}{\text{Фаза изометр. сокр.}}$**

# **Основные виды регуляции деятельности сердца**

- **Миогенная саморегуляция**
- **Внутрисердечная нейрогенная**
- **Внесердечная рефлекторная**
- **Внутрисердечная гуморальная**
- **Внесердечная гуморальная**

# **НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ**

- **1838 - Фолькман - раздражение вагуса**
- **1846 - братья Вебер - раздражение индукционным током вагуса, его перерезка, раздражение продолговатого мозга**
- **1866 - братья Цион - раздражение симпатического нерва**
- **1887 - И.П.Павлов - открытие симпатического усиливающего нерва**
- **1921 - Отто Леви - открытие медиаторной передачи**

# 4 типа регуляторных эффектов на сердце

- **СИМПАТИКУС: положительные, особенно 1,2,3**
- **ВАГУС: отрицательные, особенно 1, 4**
- **1. ХРОНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ** - влияние на частоту сокращений (изменение автоматии)
- **2. ИНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ** - влияние на силу и скорость сокращений (изменение сократимости)
- **3. БАТМОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ** - влияние на возбудимость миокарда
- **4. ДРОМОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ** - влияние на проводимость в миокарде

# **Рефлекторная регуляция сердца**

- **1. ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ РЕФЛЕКСЫ**
- **2. ВНУТРИСИСТЕМНЫЕ  
ВНЕСЕРДЕЧНЫЕ РЕФЛЕКСЫ**
- **3. МЕЖСИСТЕМНЫЕ РЕФЛЕКСЫ**

# **Внутрисердечные рефлексy Г.И. Косицкого**

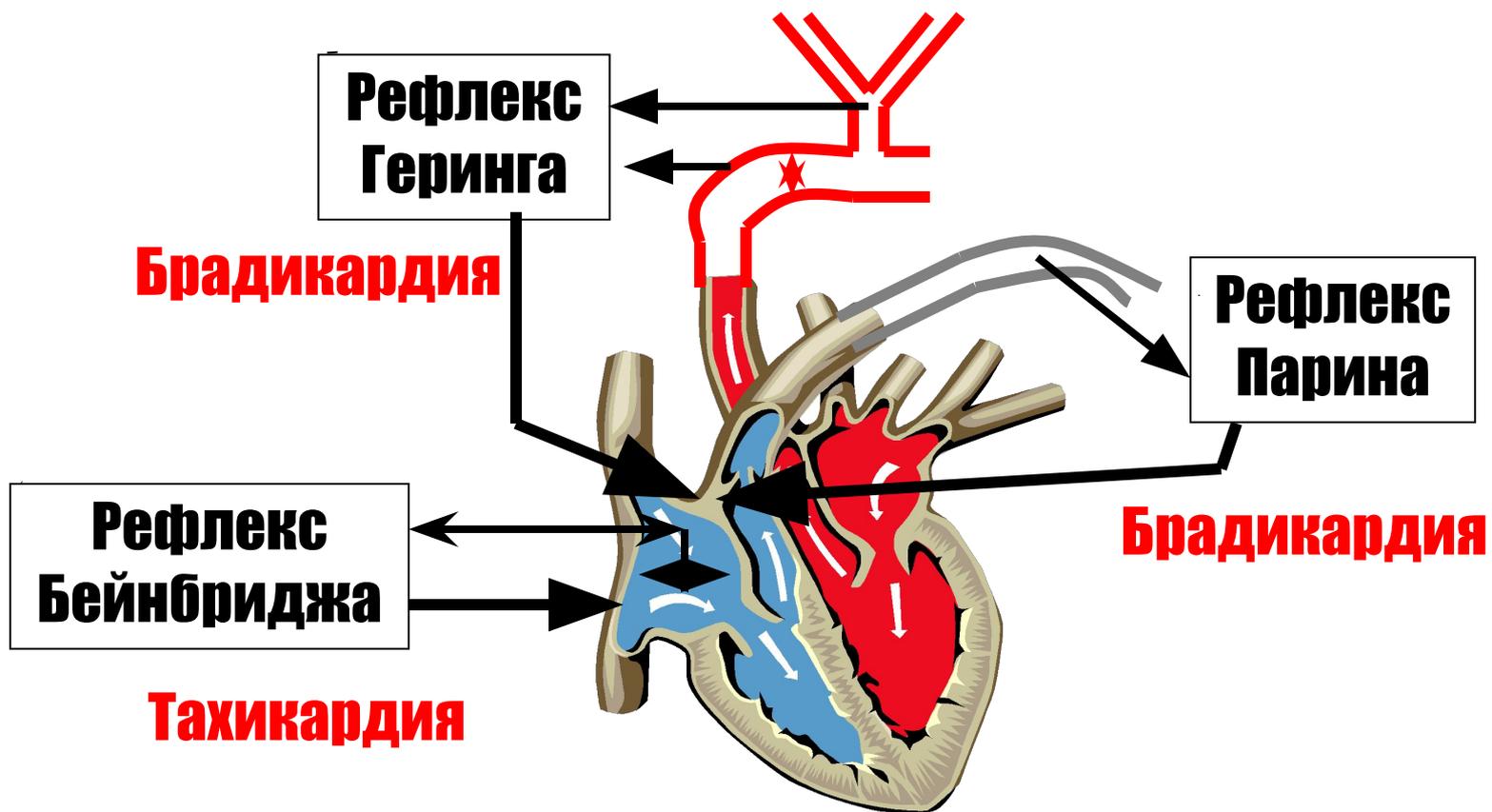
- **1. При низком давлении крови в полостях:**

*повышение растяжения правого предсердия усиливает сокращения левого желудочка, чтобы освободить место притекающей крови и разгрузить систему*

- **2. При высоком давлении крови в устье аорты:**

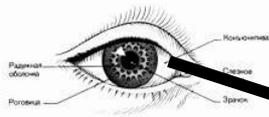
*переполнение камер сердца кровью снижает силу сокращений, крови выбрасывается меньше и она депонируется в венозной части системы*

# Внутрисистемные рефлекссы



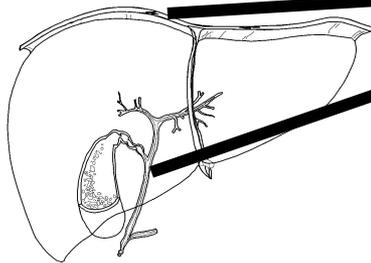
CARDIAC CYCLE

# ВАГУСНЫЕ МЕЖСИСТЕМНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

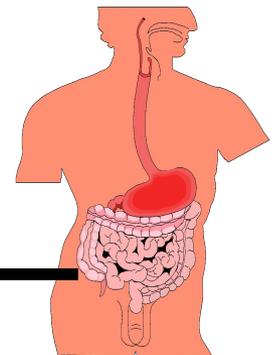
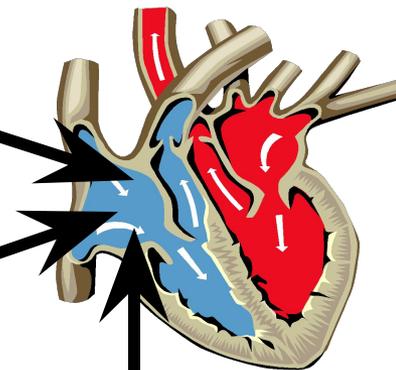


**Рефлекс Ашнера-Даньини**

**Рефлекс с капсулы печени и  
желчных путей**



**Рефлекс  
Гольца**



# РЕФЛЕКТОРНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА

- **Внутрисердечные рефлексy**

**рефлексy Г.И.Косицкого**

- **Внутрисистемные рефлексy:**

**рефлекс Геринга, рефлекс Парина,**

**рефлекс Бейнбриджа**

- **Межсистемные рефлексy:**

**рефлекс Гольца, рефлекс Ашнера-Даньини, рефлексy с капсулы печени и желчных путей, рефлекс с вентральной поверхности продолговатого мозга, болевые рефлексy, дыхательно-сердечные рефлексy, условные рефлексy**

# **ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА**

- **Адреналин -  $\beta$  - адренорецептор - 4 положительных эффекта**
- **Глюкагон - положительный инотропный эффект**
- **Тироксин - положительный хронотропный эффект**
- **Ангиотензин - положительный инотропный эффект**