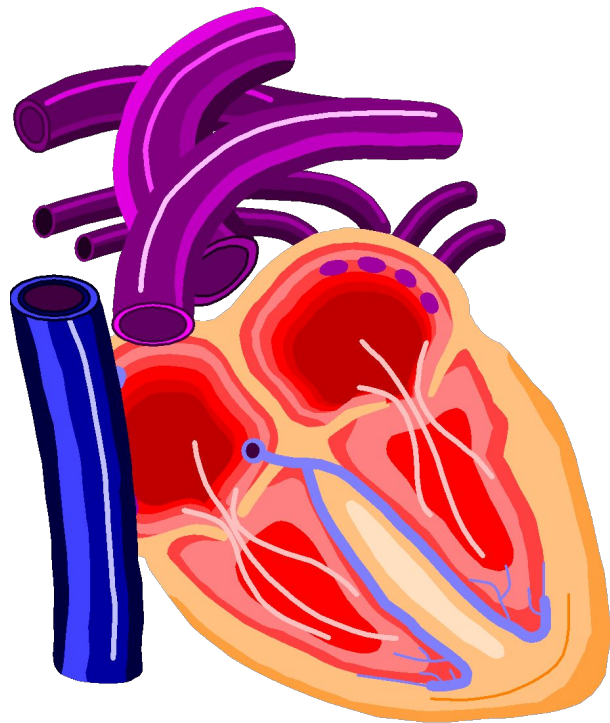


Кафедра нормальной физиологии КрасГМА.



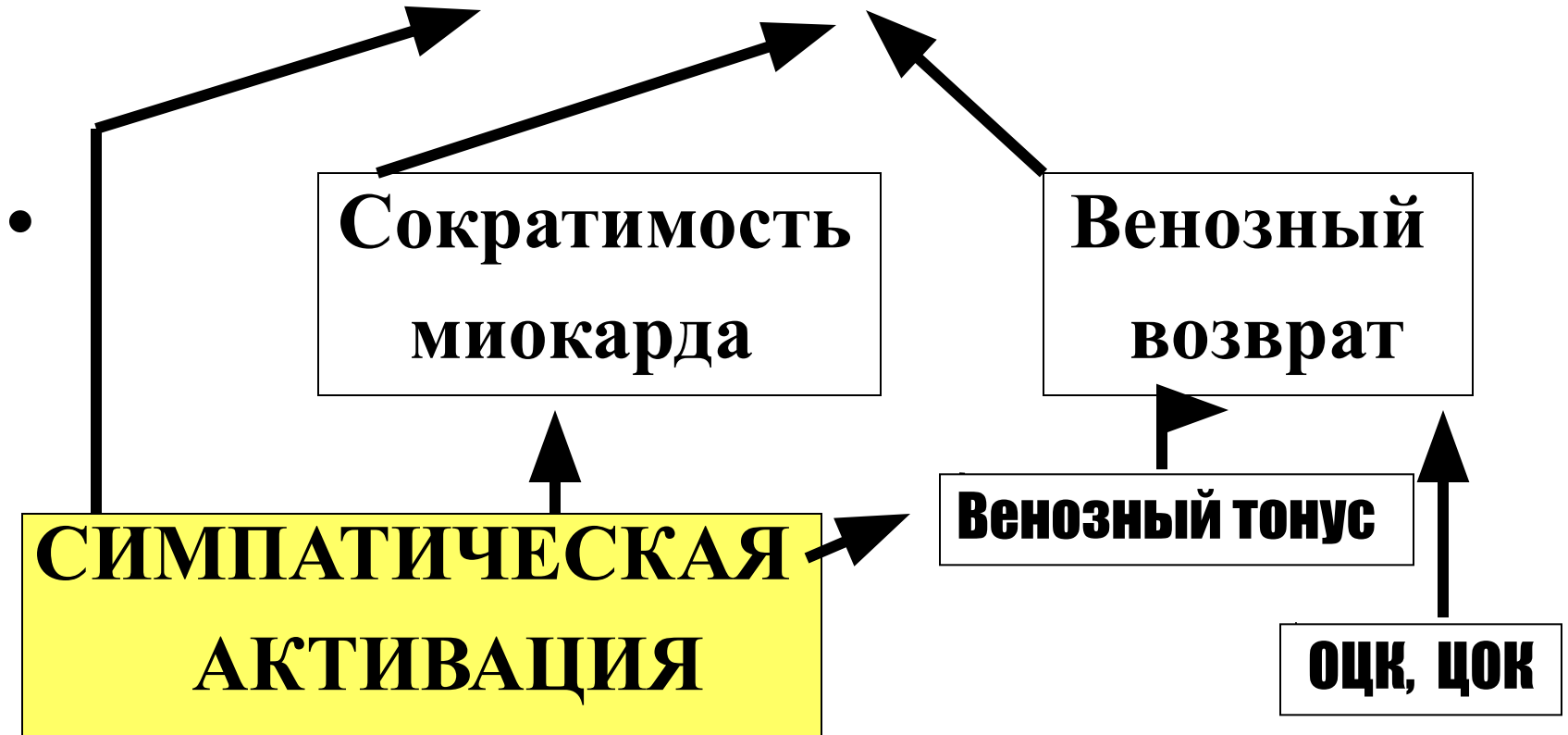
- **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СЕРДЦА.**
- **РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА**

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

• $МОК = ЧСС \times УОК$

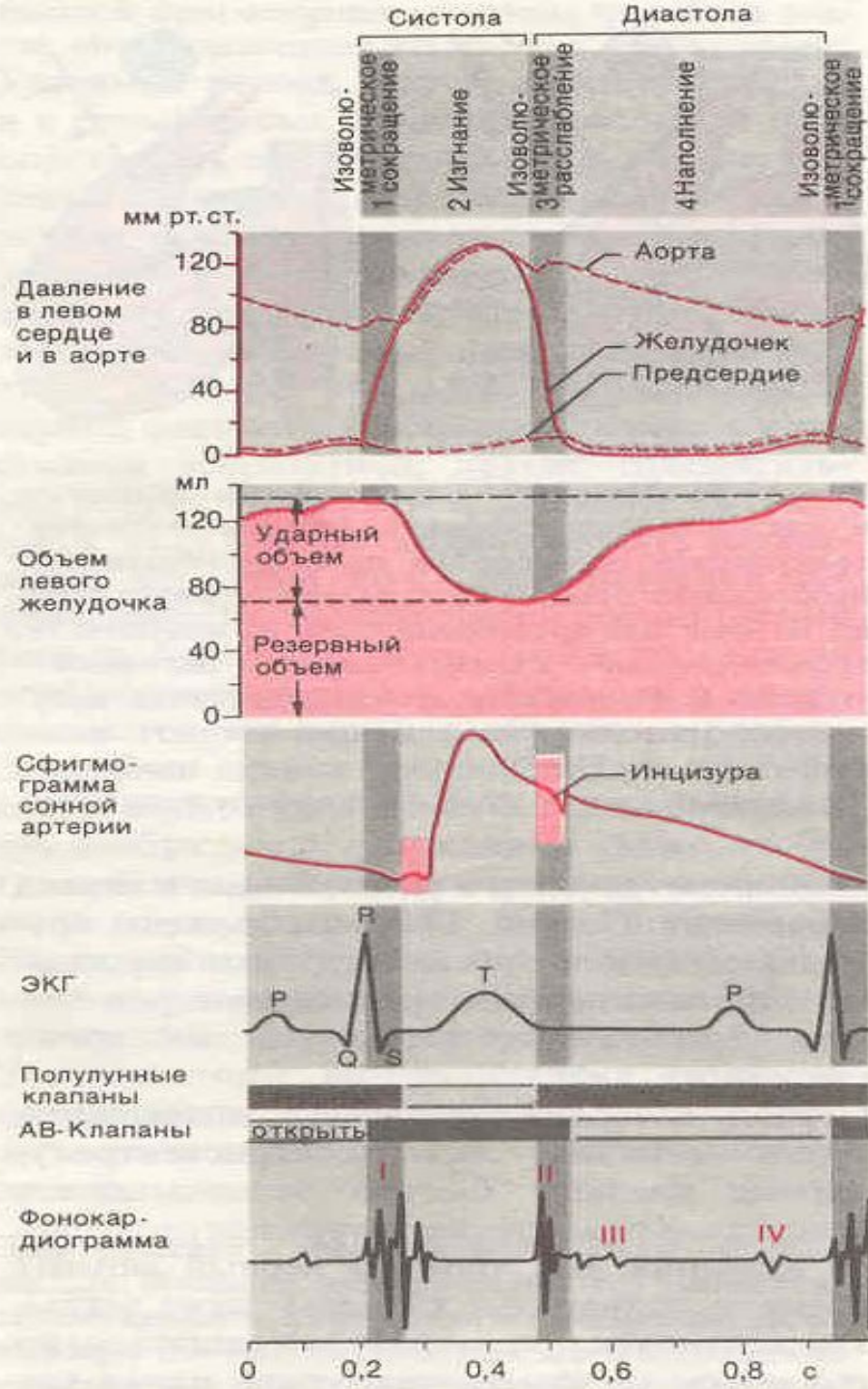


МЕХАНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЦА

- 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 – одновременная регистрация нескольких показателей работы сердца и их анализ





АНАЛИЗ ПОЛИКАРДИО- ГРАФИЧЕСКОЙ КРИВОЙ

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**

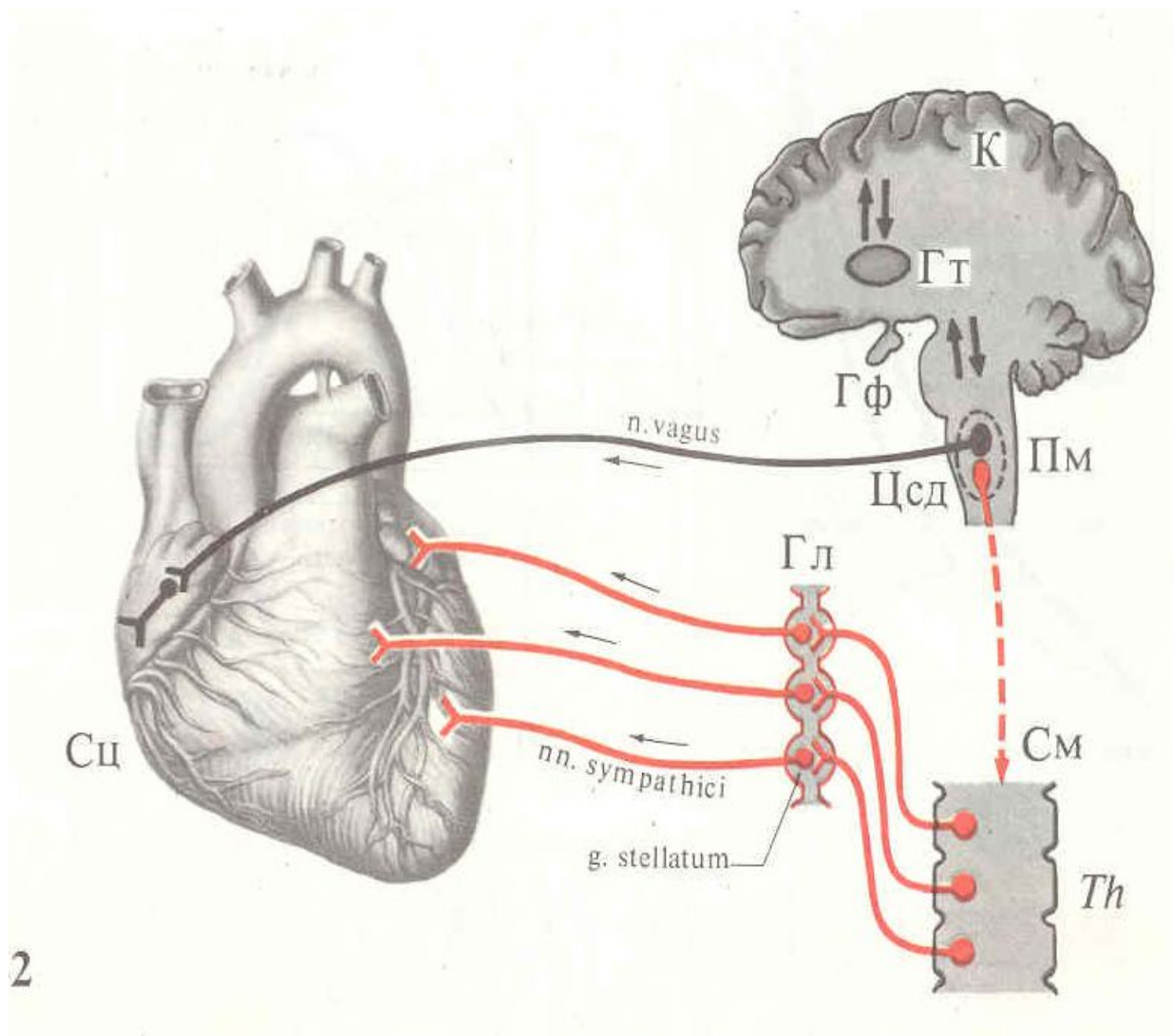
НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ

- **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**

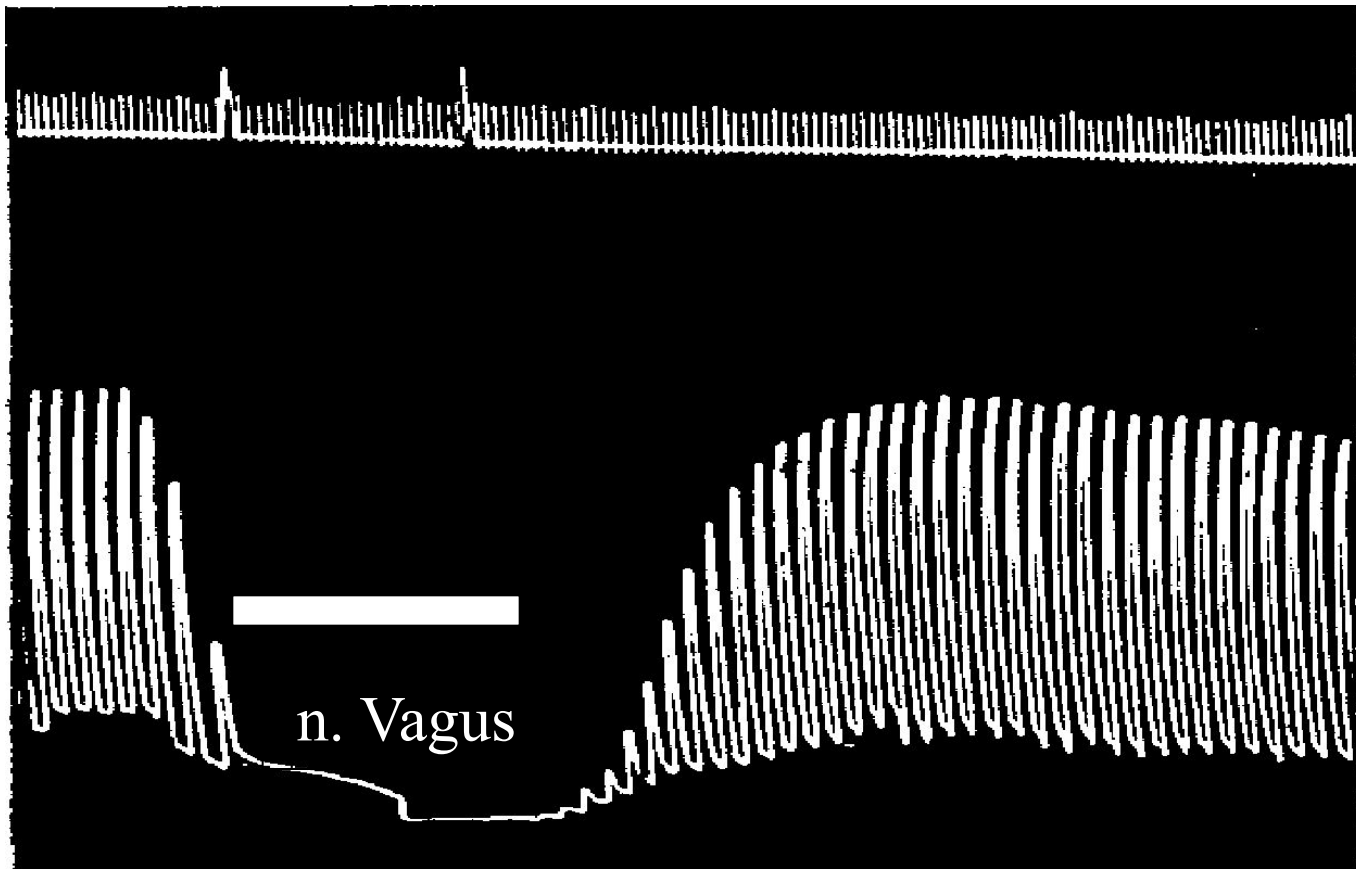
4 типа регуляторных эффектов на сердце

- **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

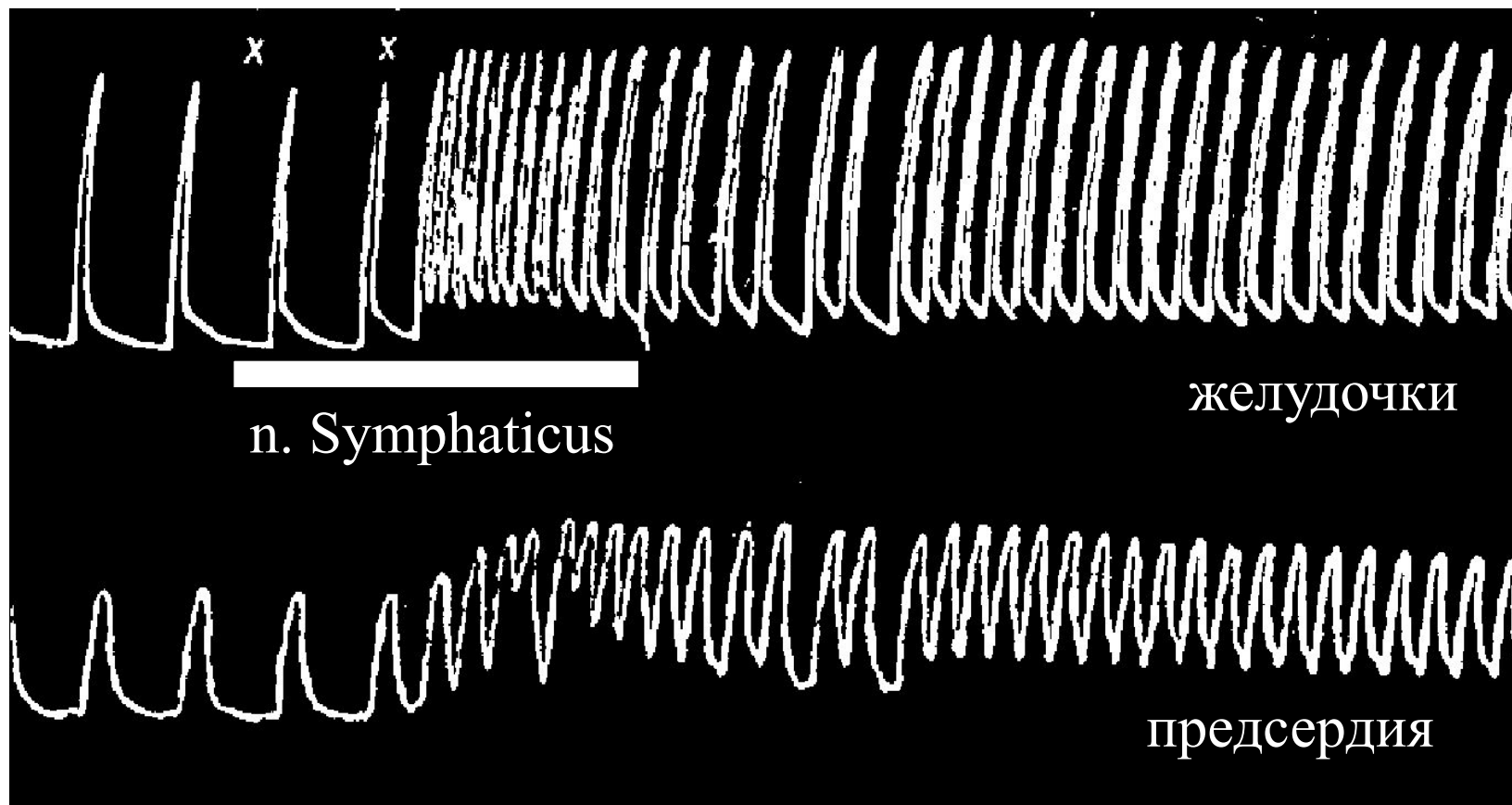
Вегетативная иннервация сердца



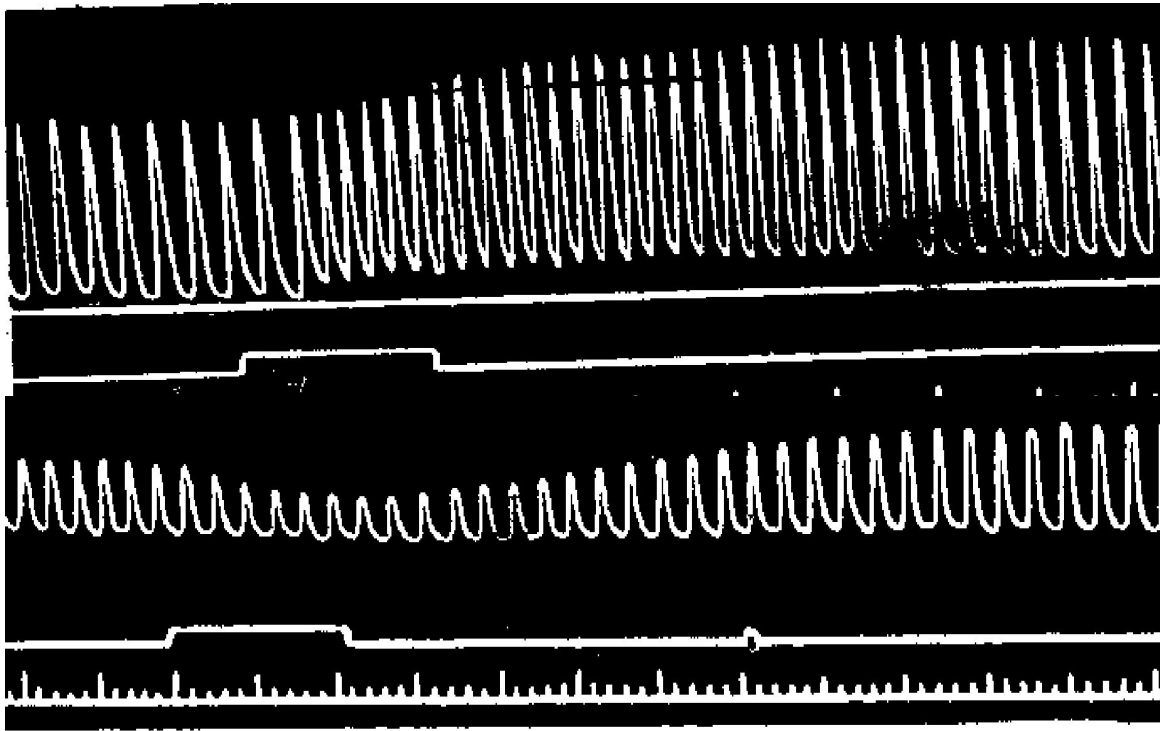
Влияние блуждающих нервов на сердце лягушки



ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ УСКОРЯЮЩЕГО СИМПАТИЧЕСКОГО НЕРВА НА СЕРДЦЕ ЛЯГУШКИ.



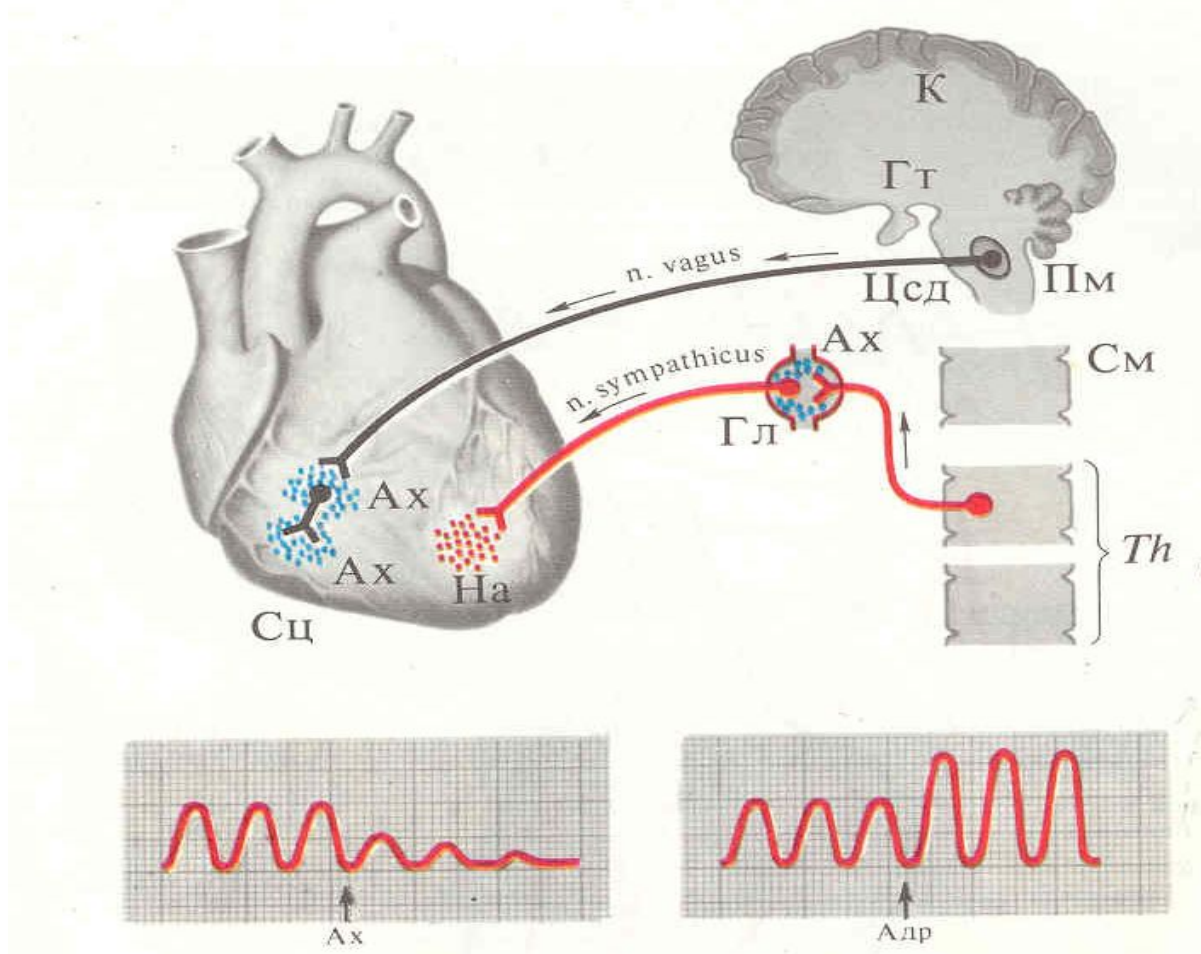
Инотропный эффект сердечных нервов



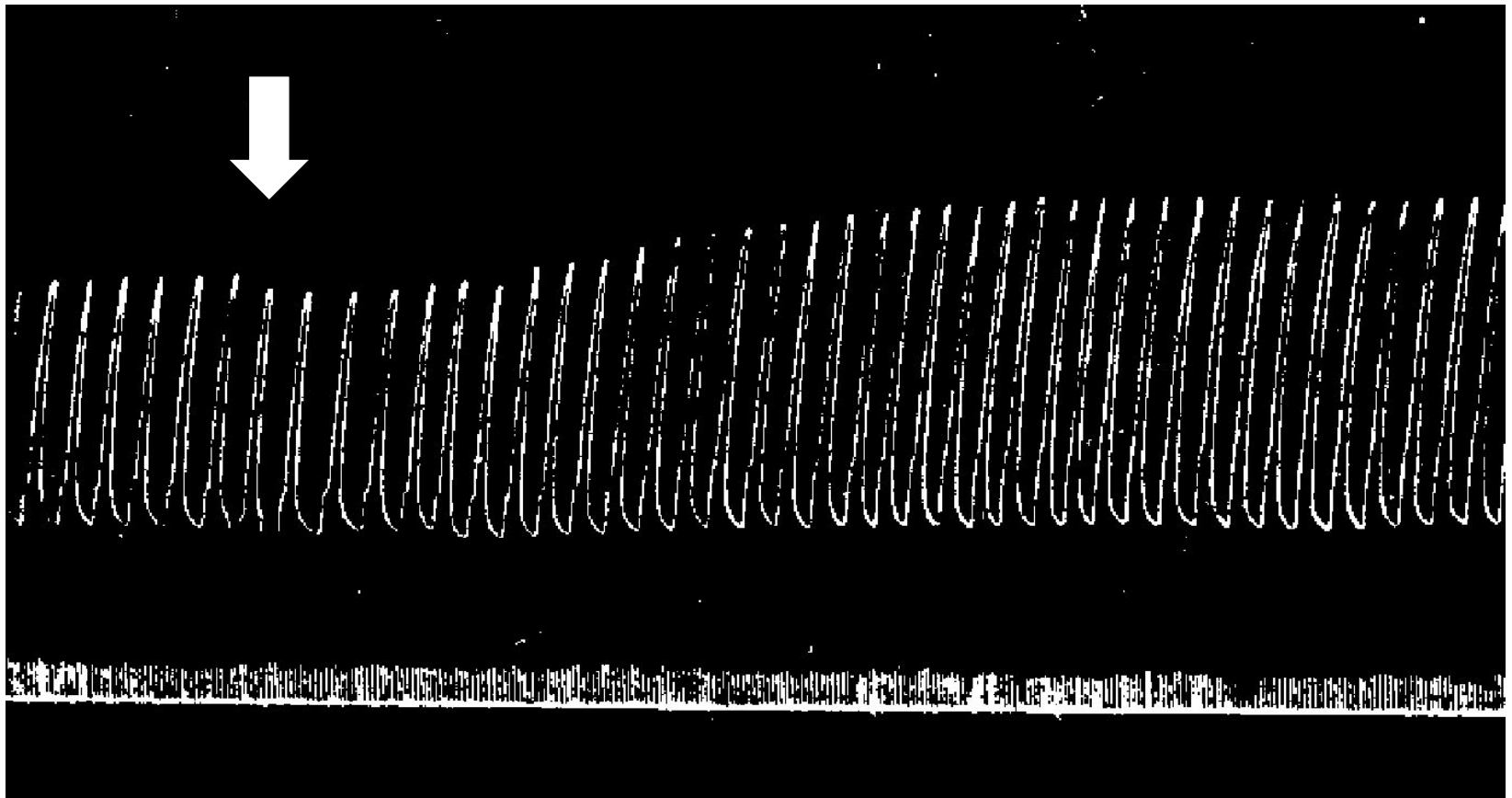
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
ИНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ
ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ
СИМПАТИКУСА

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ
ИНОТРОПНЫЙ ЭФФЕКТ
ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ
ВАГУСА

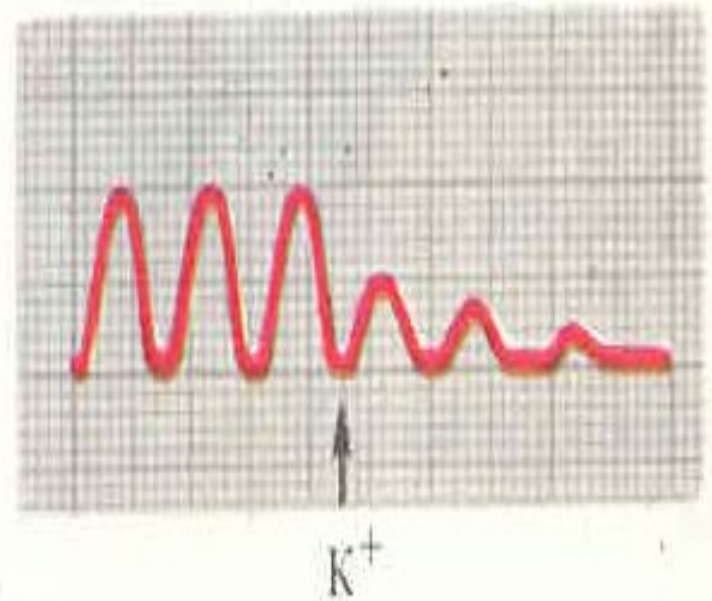
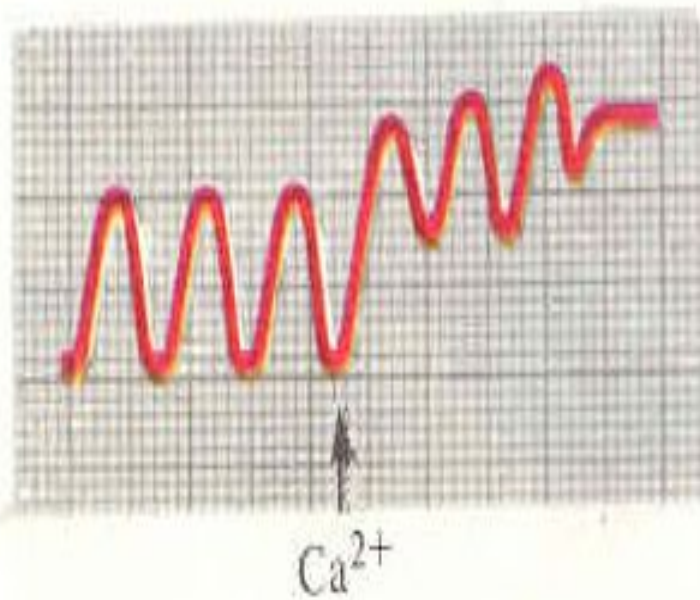
Медиаторы сердечных нервов и их эффекты



Эффект адреналина на сердце



Влияние ионов на сокращение миокарда



ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ СДВИГОВ НА АВТОМАТИЮ СЕРДЦА

- **$> K_{OUT}$ - гиперполяризация - падение автоматии**
- **$< K_{OUT}$ - гиперполяризация - падение автоматии**
- **$> Ca_{OUT}$ - ускорение деполяризации - рост автоматии**

РЕФЛЕКТОРНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА

- **Внутрисердечные рефлексy**

рефлексy Г.И.Косицкого

- **Внутрисистемные рефлексy:**

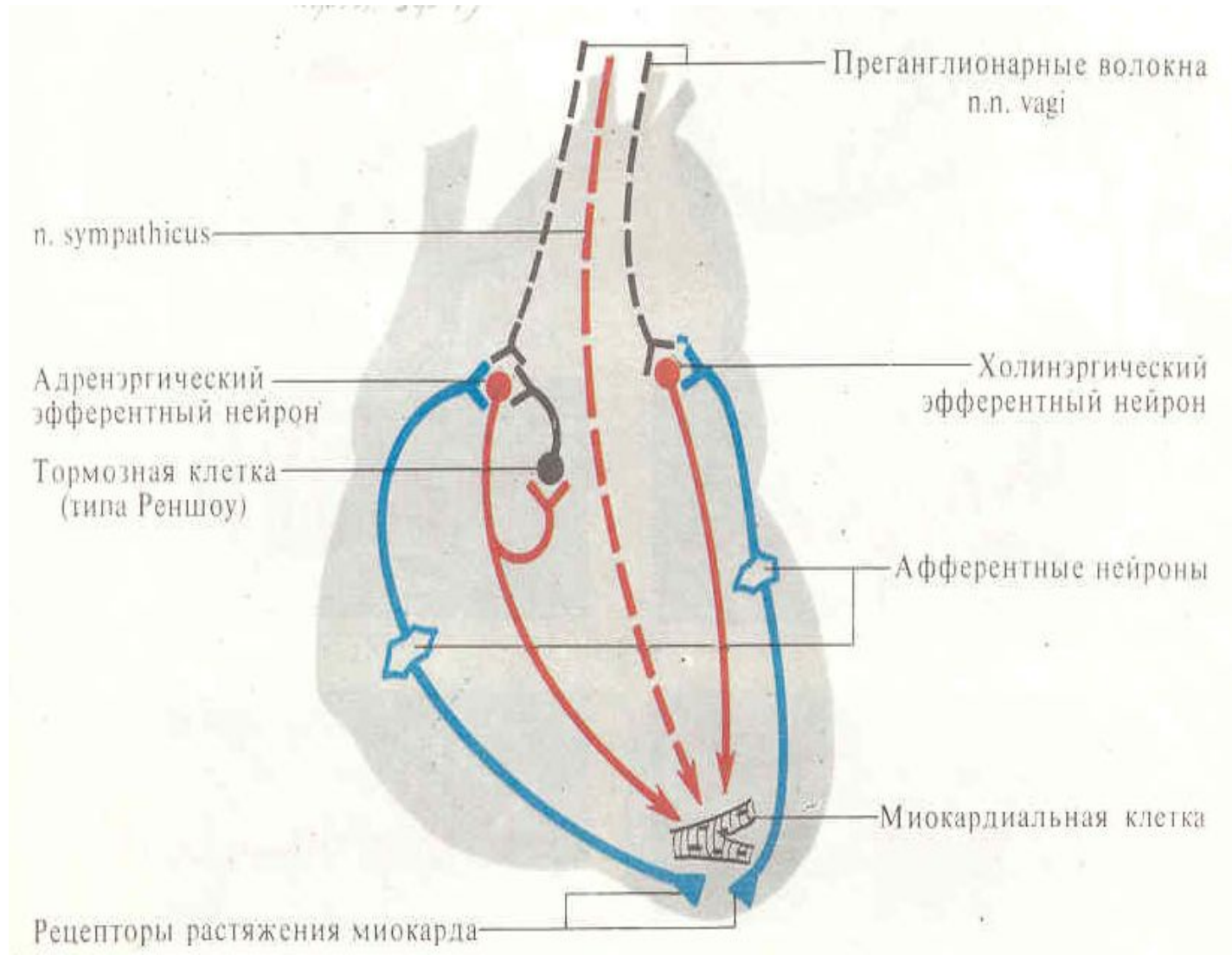
рефлекс Геринга, рефлекс Парина,

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

СТРУКТУРА ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Внутрисердечные рефлексy Г.И. Косицкого

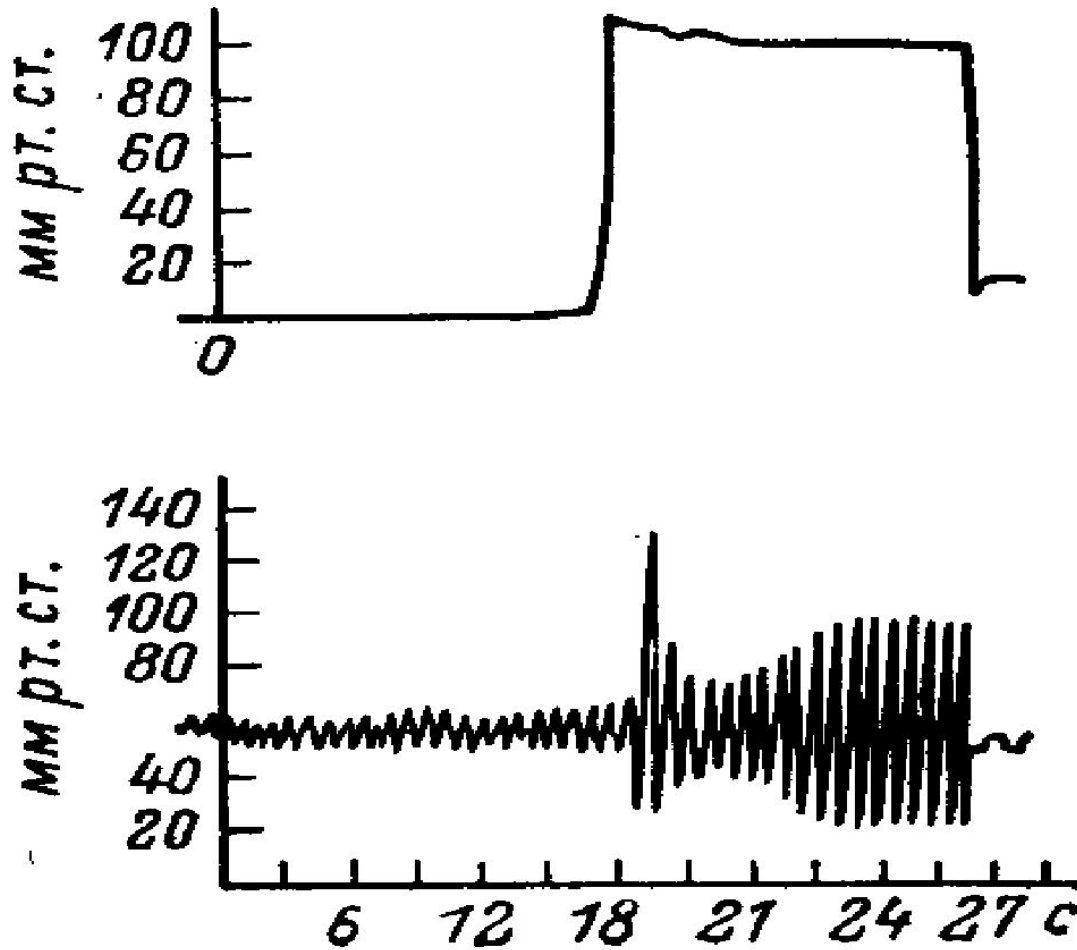
- **1. При низком давлении крови в полостях:**

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

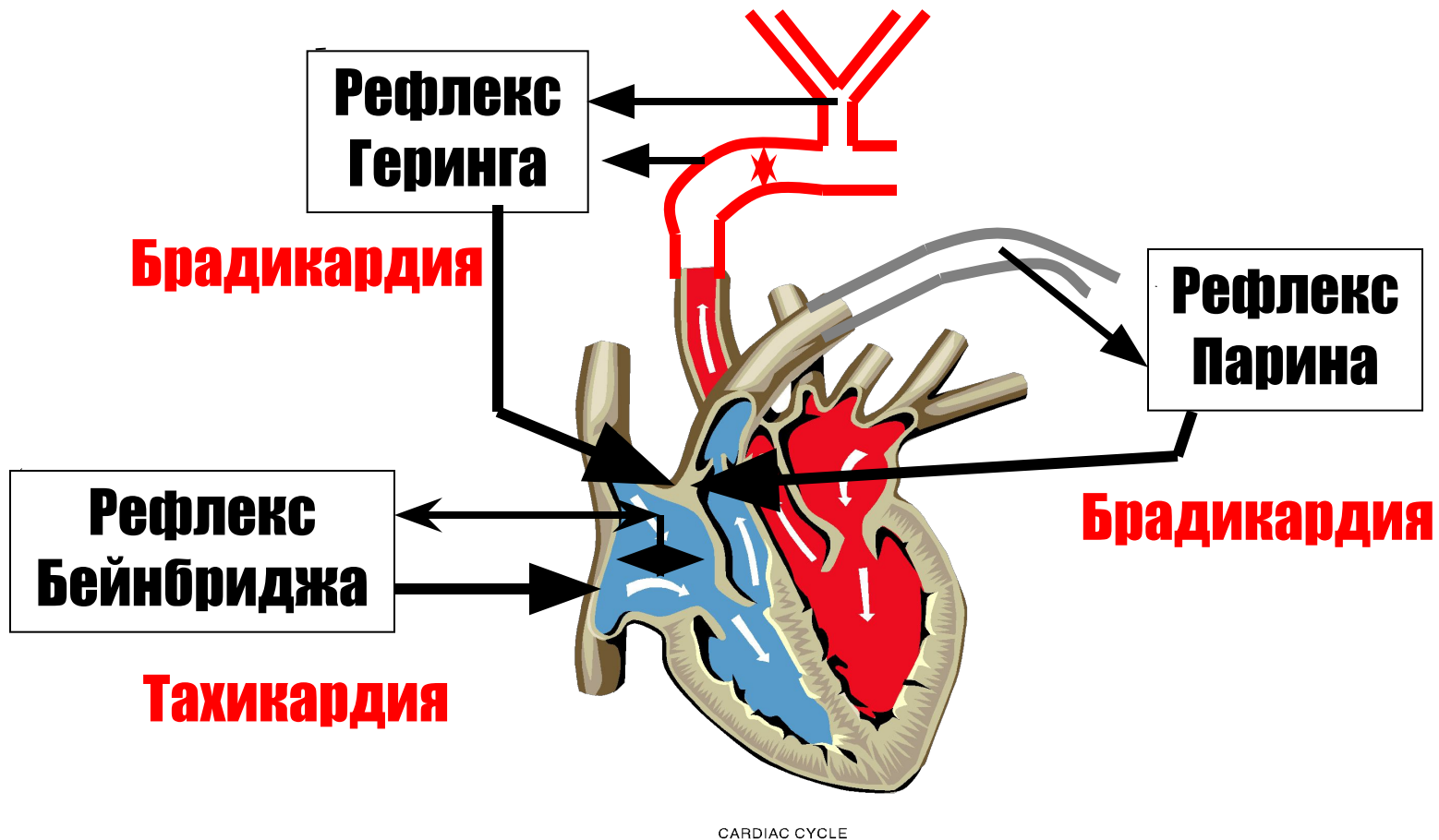
- **2. При высоком давлении крови в устье аорты:**

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

Изменение силы сокращения левого желудочка сердечно-легочного препарата кошки при растяжении стенки правого предсердия резиновым баллончиком



Внутрисистемные рефлекссы

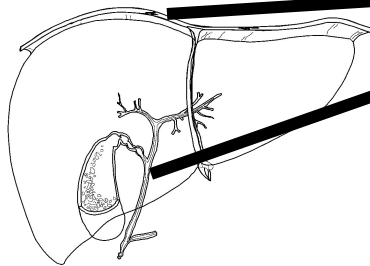


ВАГУСНЫЕ МЕЖСИСТЕМНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

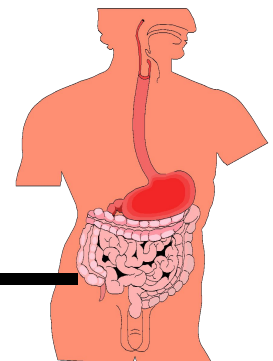
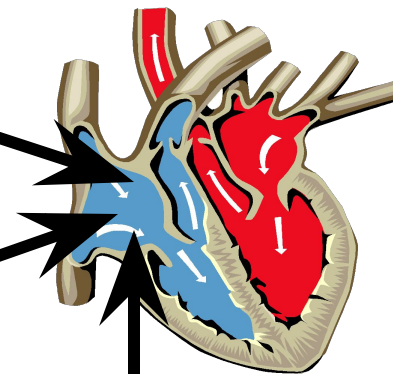


Рефлекс Ашнера-Даньини

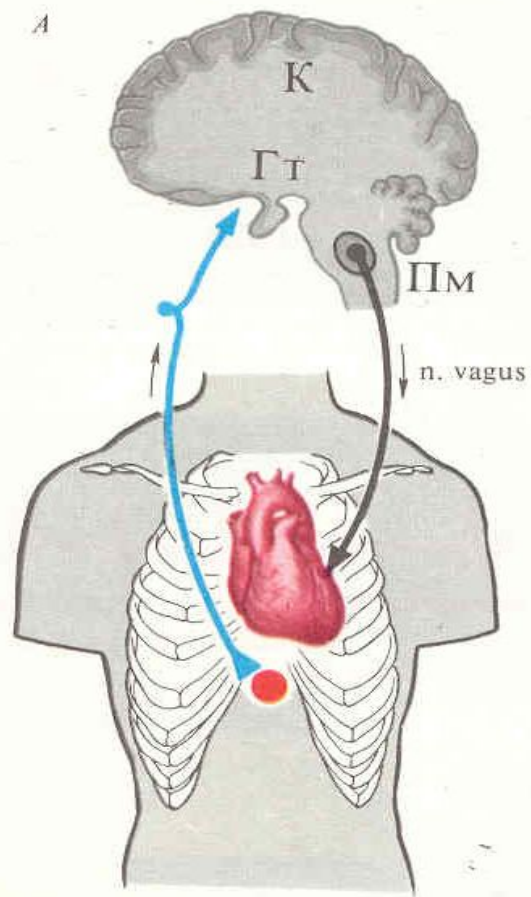
Рефлекс с капсулы печени и желчных путей



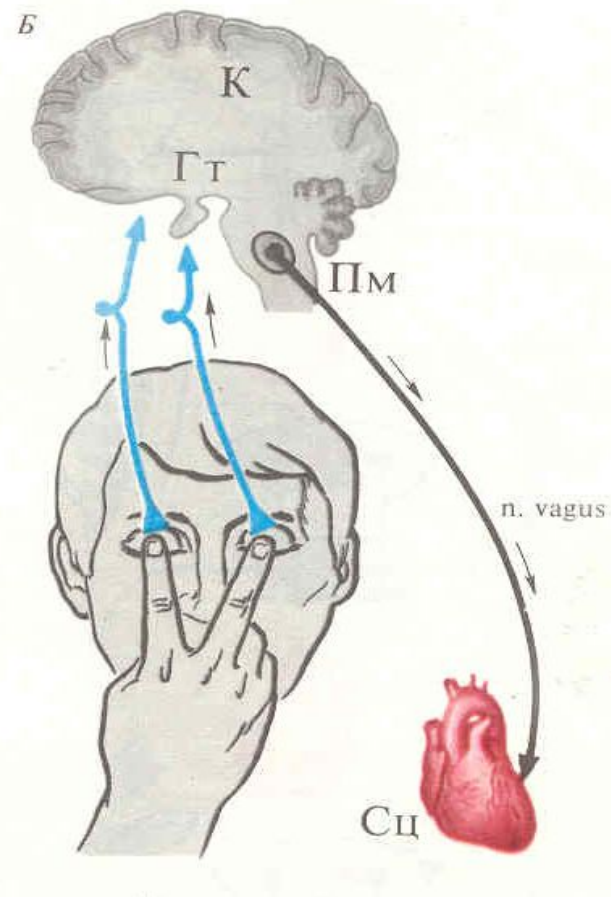
Рефлекс Гольца



Интероцептивные рефлекссы на сердце



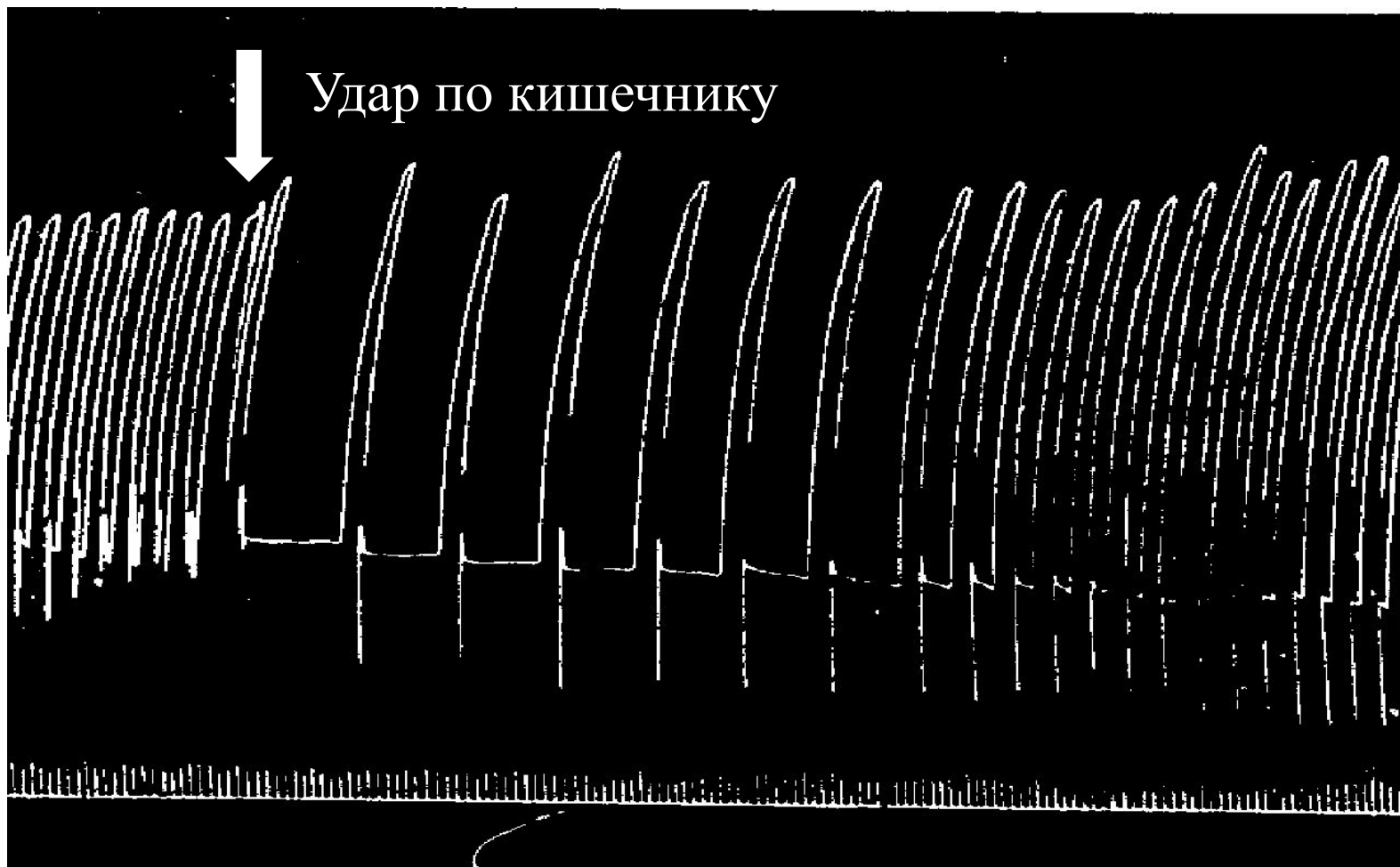
Рефлекс Гольца



Рефлекс Данини-Ашнера



Рефлекс Гольца у лягушки



ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА

- **Адреналин - β - адренорецептор - 4 положительных эффекта**
- **Глюкагон - положительный инотропный эффект**
- **Тироксин - положительный хронотропный эффект**
- **Ангиотензин - положительный инотропный эффект**

ОСНОВНЫЕ РЕГУЛЯТОРНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА АВТОМАТИЮ СИНОАТРИАЛЬНОГО УЗЛА

- АЦЕТИЛХОЛИН - ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ ДЛЯ КАЛИЯ - ГИПЕРПОЛЯРИЗАЦИЯ, СНИЖЕНИЕ СКОРОСТИ (КРУТИЗНЫ) МДД.
- НОРАДРЕНАЛИН - ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ ДЛЯ Ca^{++} - ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ (КРУТИЗНЫ) МДД, СНИЖЕНИЕ ПОРОГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

изменения показателей работы сердца в разных условиях

| | | |
|------------|-----------|------------|
| ЧСС | АД | СОК |
|------------|-----------|------------|

КОНТРОЛЬ

| | |
|------------|-----------|
| ЧСС | АД |
|------------|-----------|

НОРАДРЕНАЛИН

| | | |
|------------|-----------|-----------------|
| ЧСС | АД | СОКРАТИМ |
|------------|-----------|-----------------|

ДОФАМИН

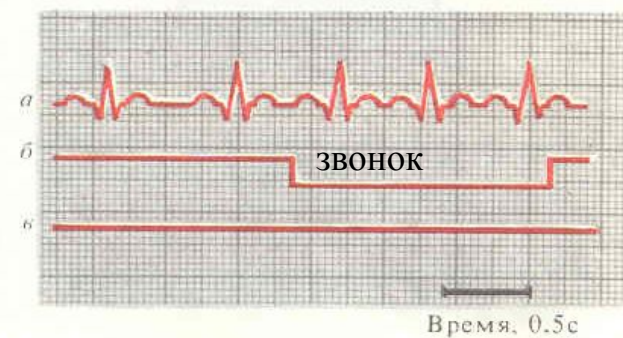
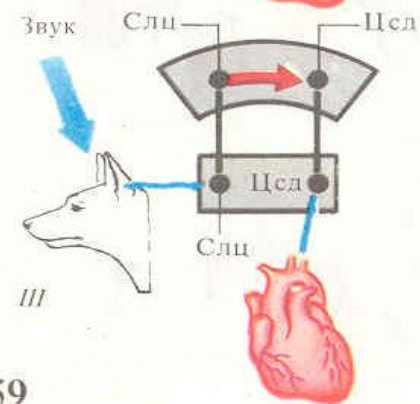
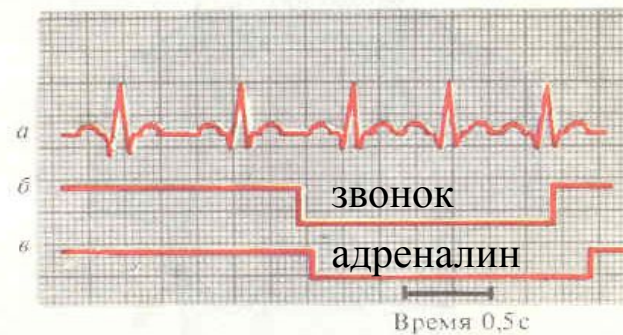
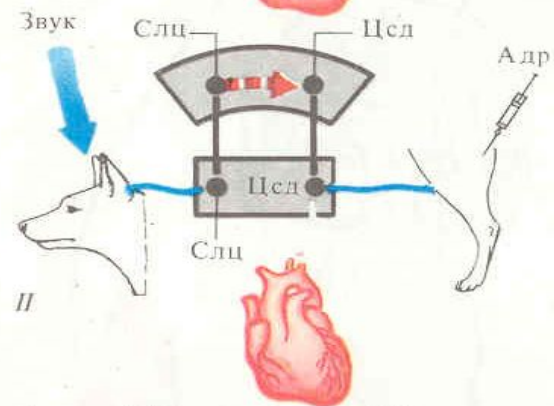
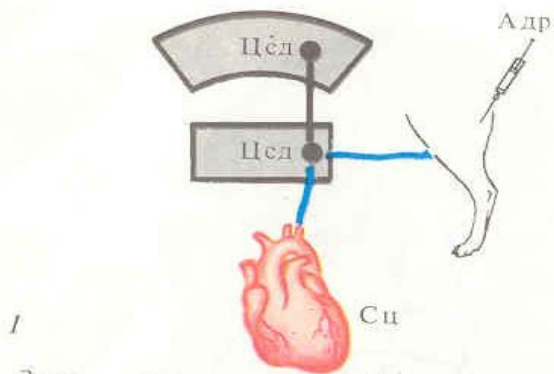
| | | |
|------------|-----------|---------------|
| ЧСС | АД | СОКРАТ |
|------------|-----------|---------------|

ХОДЬБА

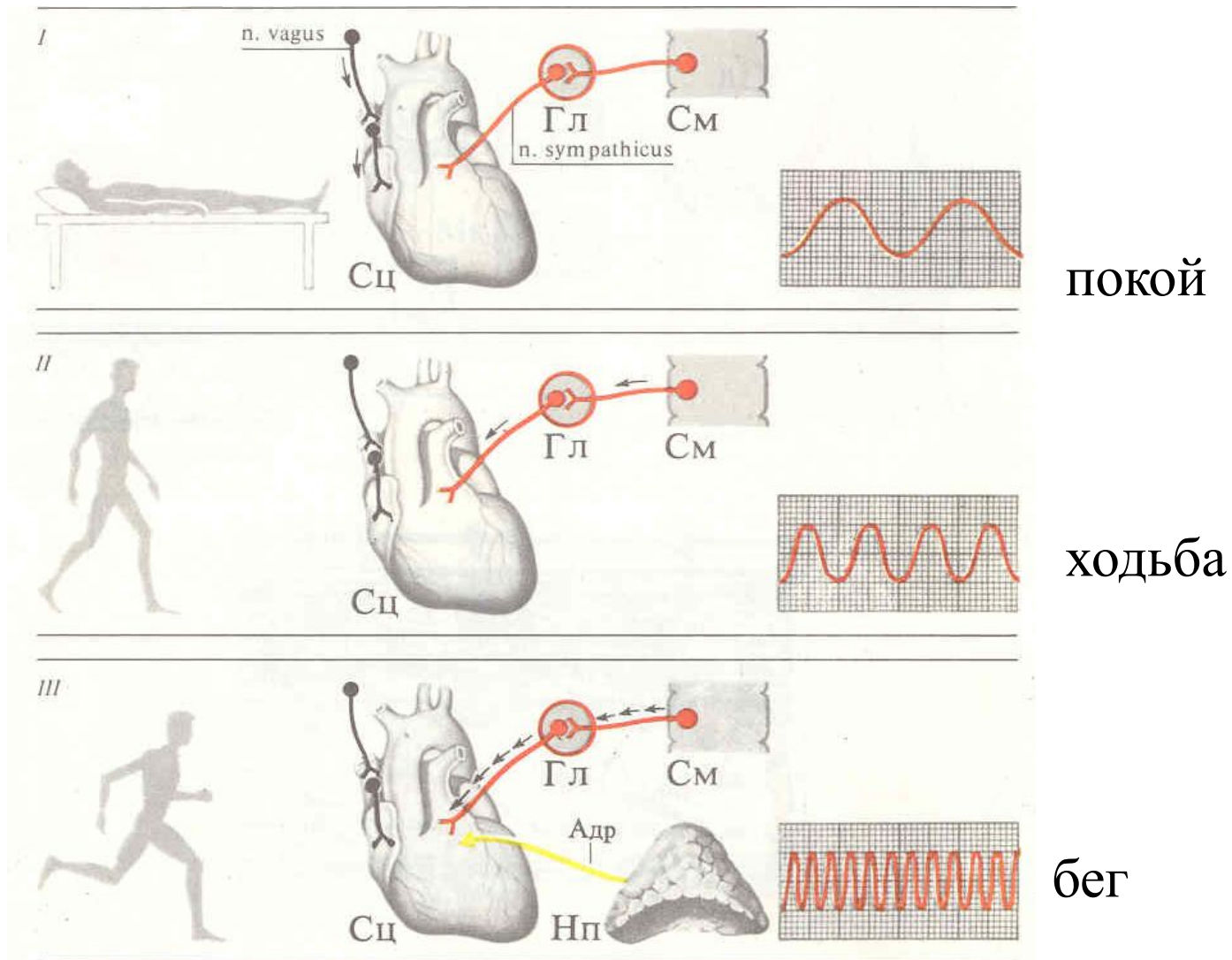
| | | |
|------------|-----------|---------------------|
| ЧСС | АД | СОКРАТИМОСТЬ |
|------------|-----------|---------------------|

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТА

Условные рефлексы на сердце



Изменение работы сердца при нагрузке



Изменение показателей сердечной деятельности при мышечной работе

Частота сокращений
сердца

Ударный объем

Сердечный выброс

Общее периферическое
сопротивление

