

# Регуляция кровообращения

# Функциональное назначение механизмов регуляции кровообращения

- 1. Поддержание постоянства АД, ЧСС, МОС.
- 2. Обеспечение адекватного кровоснабжения органов и тканей

# Уровни регуляции кровообращения

- 1. Регионарный (местный)
- 2. Центральный (организменный)

# Интракардиальная регуляция

1. Согласование процессов возбуждения и сокращения в клетках миокарда;
2. Объединение камер сердца в единую насосную систему и согласование их функций.

# Механизмы интракардиальной регуляции

- **МИОГЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ**
  - Гомеометрический (феномен «лестницы Боудича»)
  - Гетерометрический (закон Франка-Старлинга)
- **НЕЙРОГЕННЫЙ МЕХАНИЗМ**
  - Периферические рефлекторные дуги образованные клетками Догеля

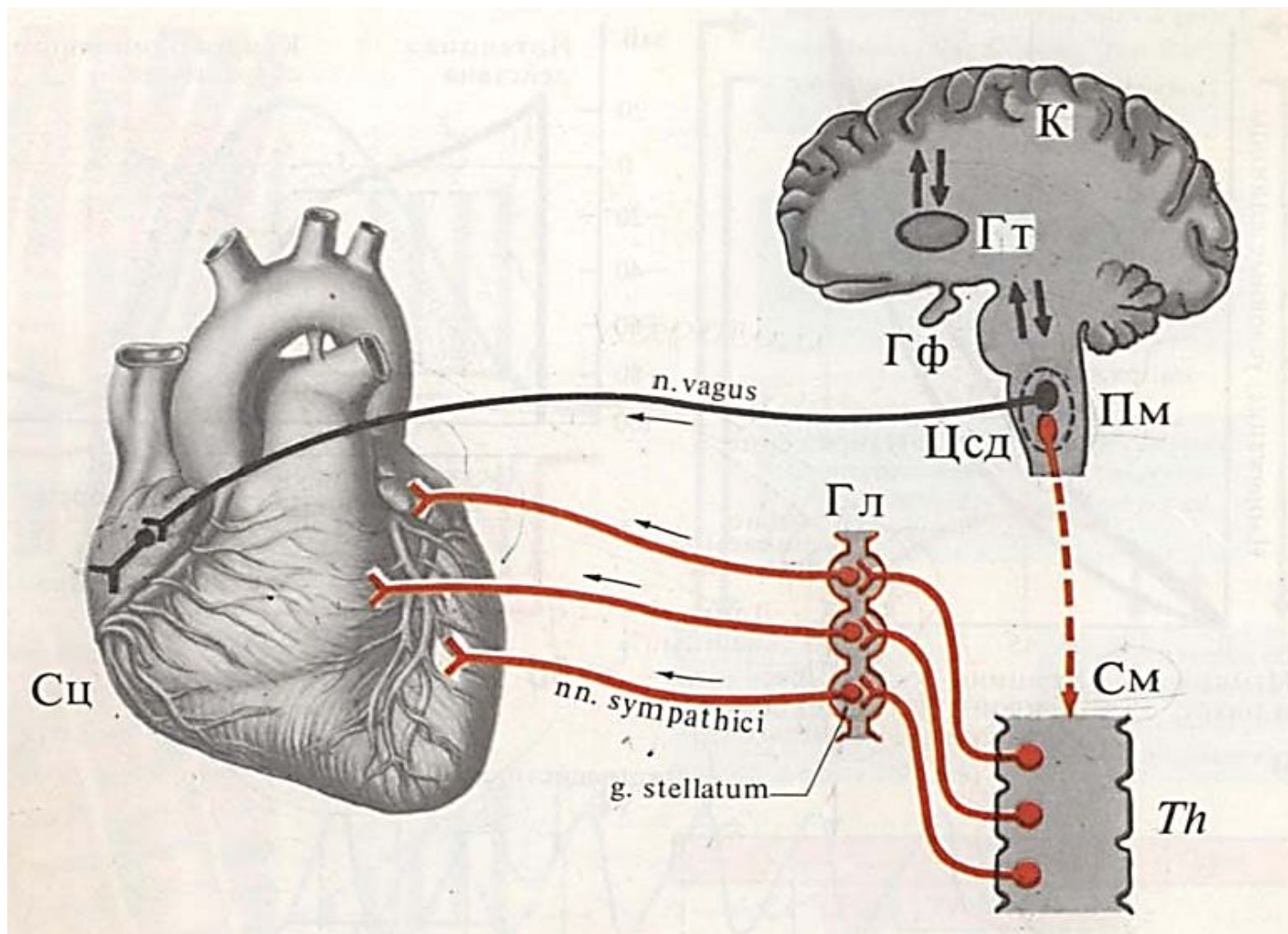
# Внутрисосудистая регуляция гемодинамики

- Миогенный механизм (феномен Бейлиса-Остроумова)
- Метаболический механизм (рабочая гиперемия)
- Нейрогенный механизм (клетки Догеля)

# Центральная регуляция кровообращения

1. Согласование деятельности сердца и тонуса сосудов с функциональным состоянием организма
2. Поддержание относительного постоянства АД.
3. Участие в перераспределении кровотока в пользу работающих органов.

# Иннервация сердца





# Классификация тропных влияний вегетативных нервов на сердце

№	Свойства, тропные эффекты	Блуждающий нерв	Симпатический нерв
1	Возбудимость - батмотропный эффект	отрицательный (пороги увеличиваются)	положительный (пороги уменьшаются)
2	Проводимость - дромотропный эффект	отрицательный (скорость проведения импульсов уменьшается, увеличивается атрио-вентрикулярная задержка)	положительный (скорость проведения импульсов увеличивается укорачивается атрио-вентрикулярная задержка)
3	Автоматизм - хронотропный эффект	отрицательный (частота сокращения сердца уменьшается - брадикардия)	положительный (частота сокращений сердца увеличивается - тахикардия)
4	Сократимость - инотропный эффект	отрицательный (сила сокращения и МОС уменьшаются)	положительный (сила сокращения и МОС увеличиваются)

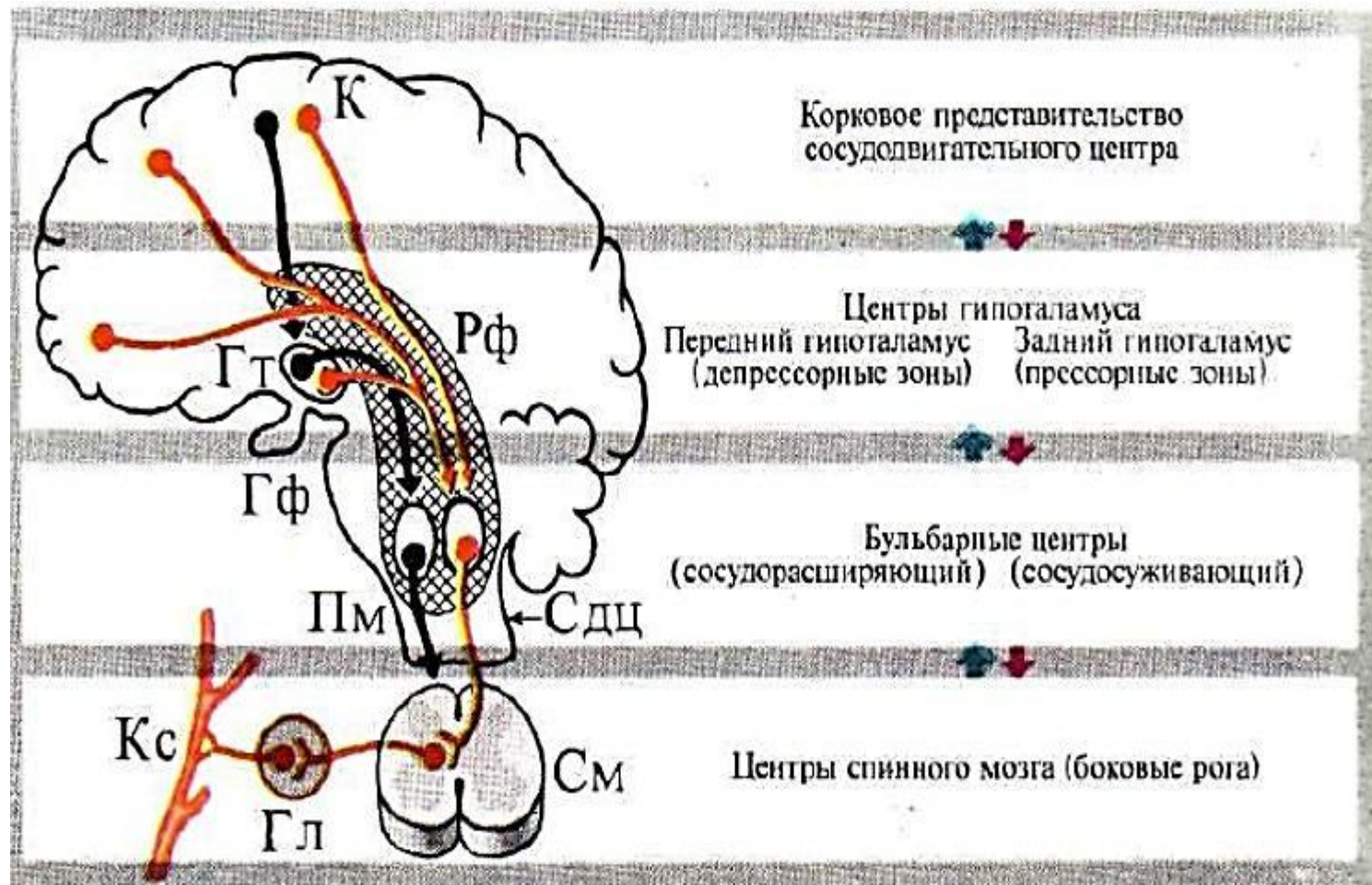
# Сосудодвигательные нервы

Сосудосуживающие нервы (вазоконстрикторы)	Сосудорасширяющие нервы (вазодилататоры)
Симпатические адренэргические нервы	Симпатические холинэргические нервы
	Парасимпатические нервы (n.vagus, n.glossopharyngeus, n. laryngeus superior, n.lingualis, n.pelvicus)
	Аксон-рефлекс

# Опыт Клода Бернара



# Центр кровообращения



# Рефлексы регуляции кровотока

## ■ Сопряженные

- Даниньи-Ашнера
- Гольца (брыжейка)
- Болевой

## ■ Собственные

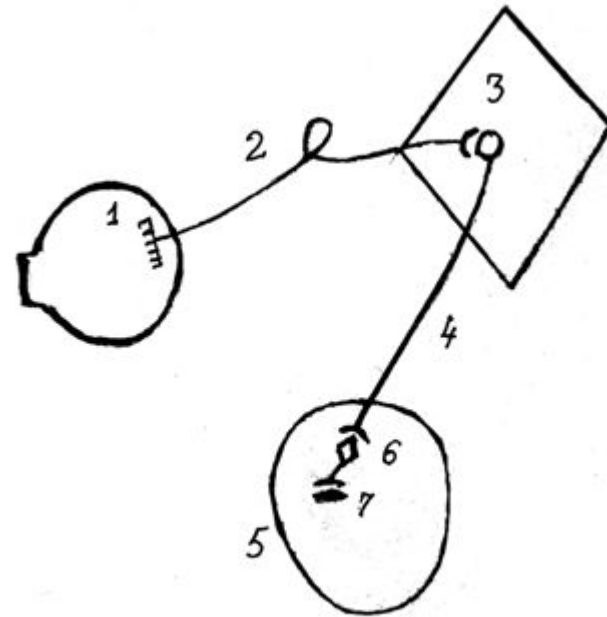
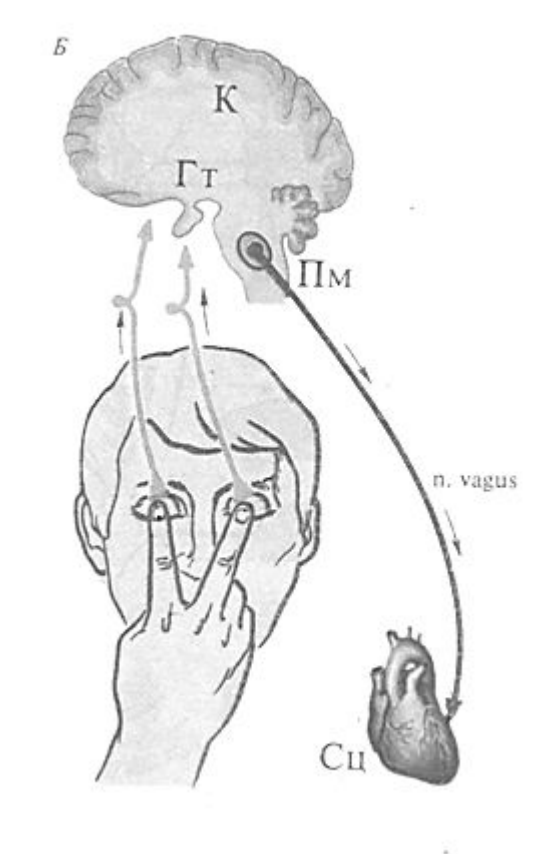
### ■ *Депрессорные*

- Циона-Людвига (аорта)
- Геринга (карот.синус)
- Бецольда-Яриша (кардио-кардиальный)

### ■ *Прессорные*

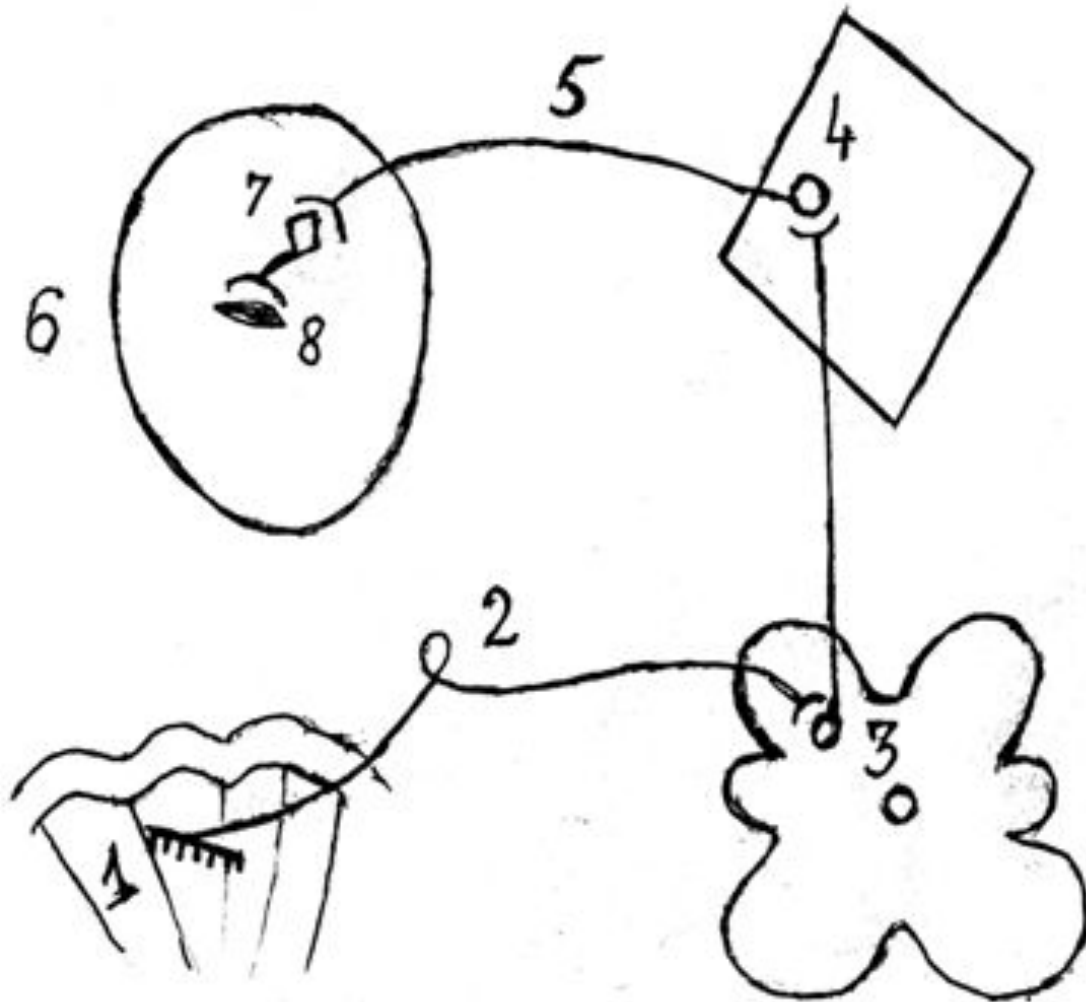
- Бейнбриджа (разгрузочный)
- С хеморецепторов

# Рефлекс Даниньи-Ашнера



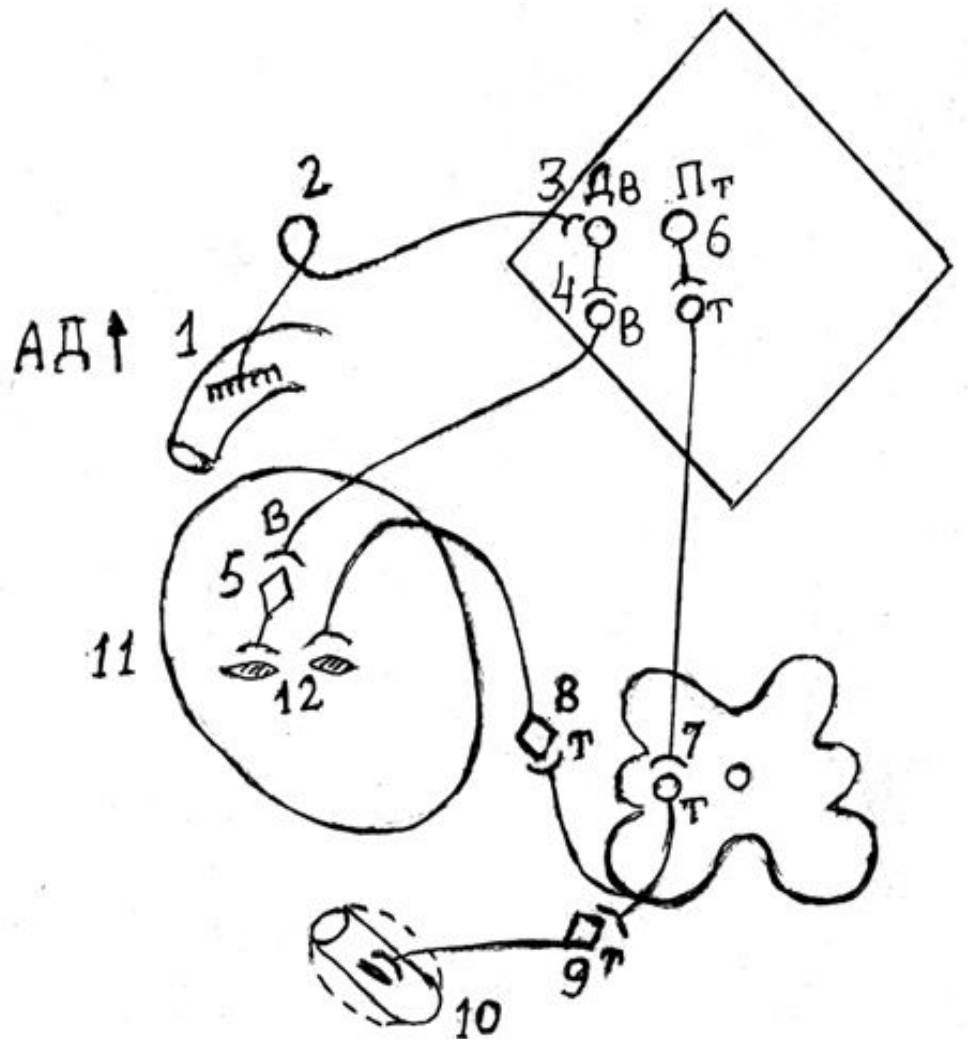
- 1-барорецепторы (глаз);
- 2 – тройничный нерв;
- 3,4,6 – n.vagus
- 5 – сердце;
- 7 – волокна миокарда (эффектор).

# Брыжеечно-сердечный рефлекс Гольца



- 1 – механорецепторы (брыжейка тонкого кишечника);
- 2 – чревный нерв;
- 3 – вставочный нейрон спинного мозга;
- 4 5,7 – блуждающий нерв;
- 6 – сердце;
- 8 – волокна миокарда (эффлектор).

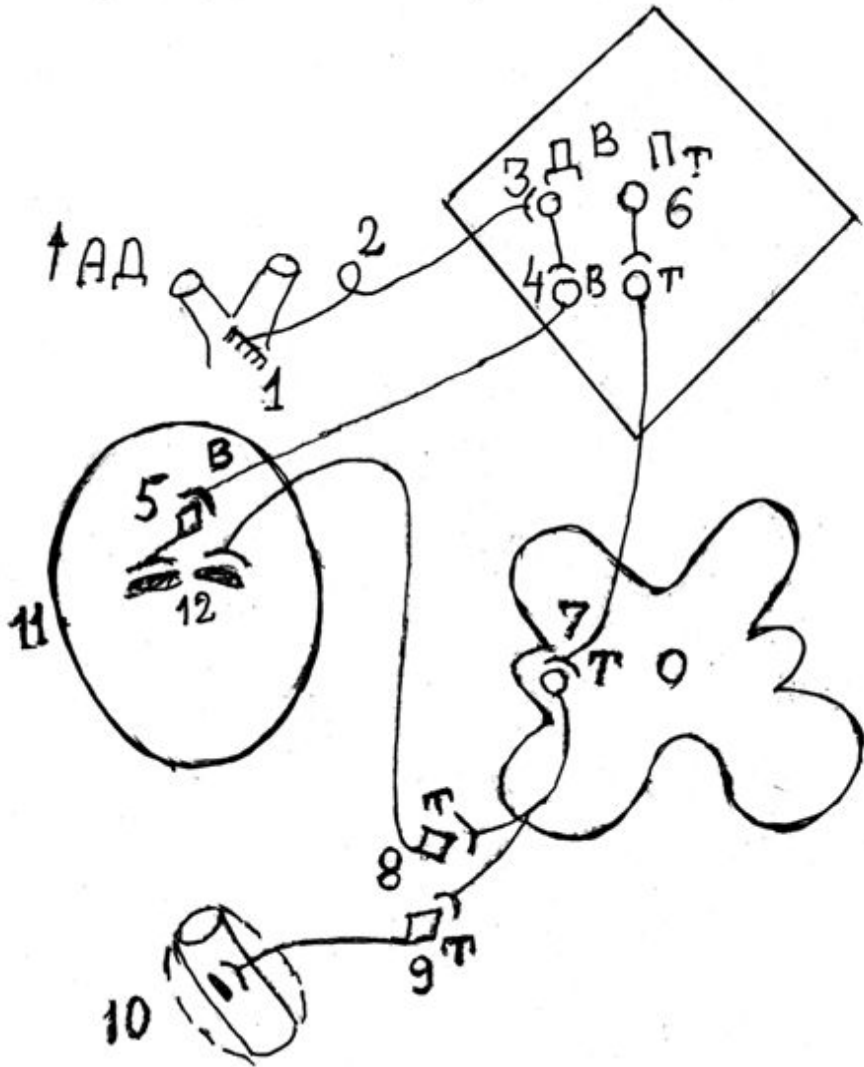
# Рефлекс Циона-Людвига



- 1 – барорецепторы (дуга аорты);
- 2 – аортальный нерв;
- 3 – депрессорный отдел сосудодвиг. центра
- 4,5 - блуждающий нерв;
- 6 – прессорный отдел сосудодвигательного центра ;
- 7,8,9 – нейроны симпатической нервной системы
- 10 – кровеносный сосуд
- 11 – сердце;

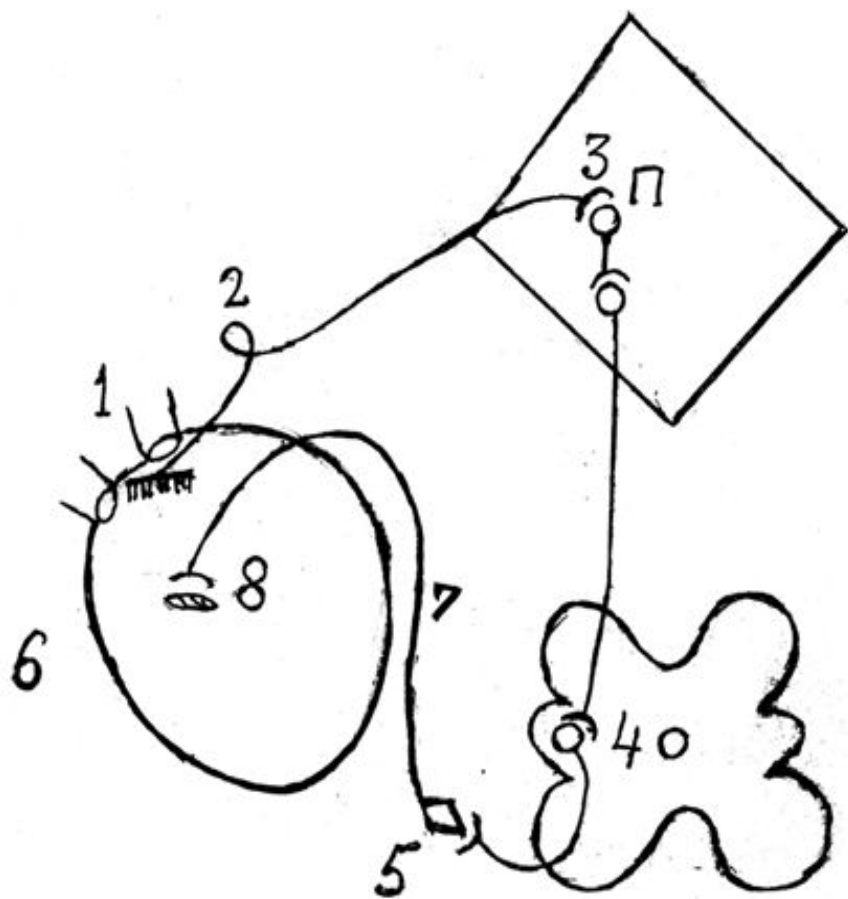


# Рефлекс Геринга



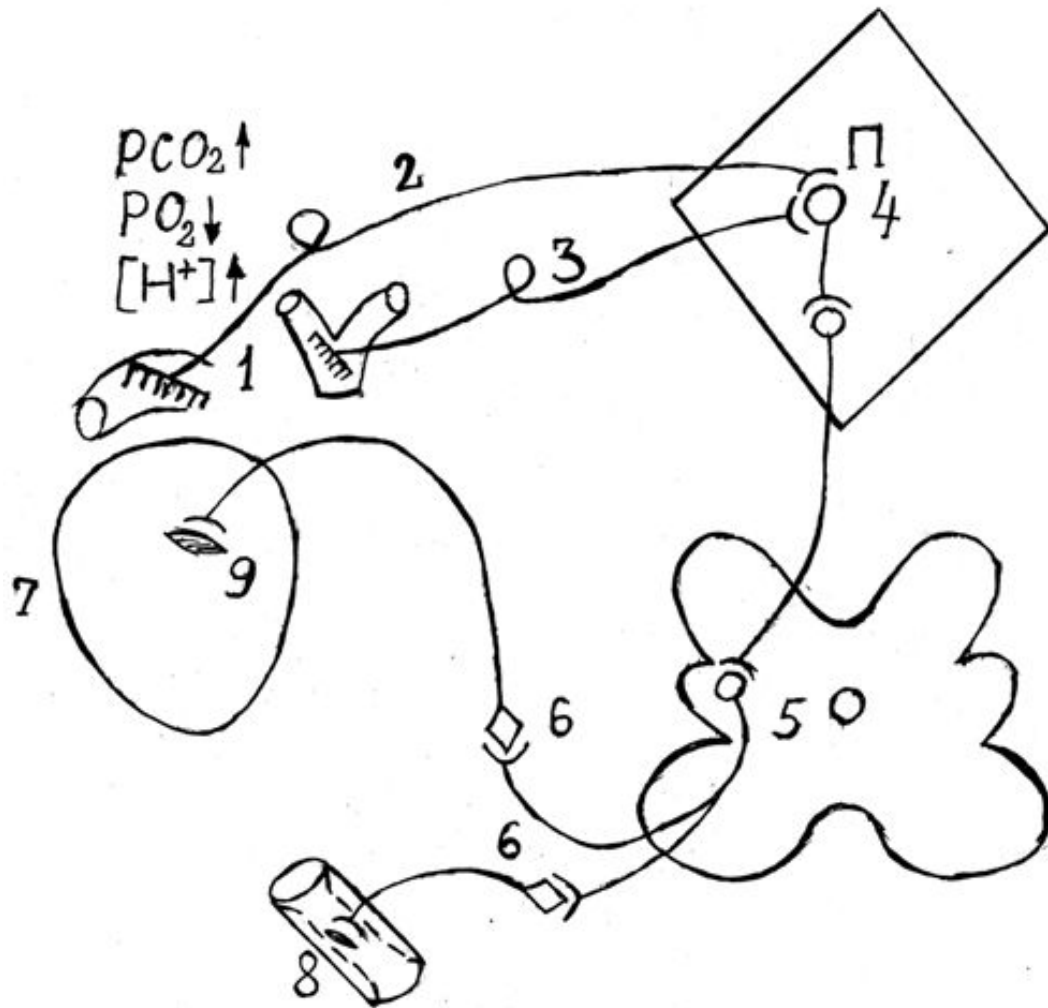
- 1 – барорецепторы (каротидный синус);
- 2 – каротидный нерв;
- 3 – депрессорный отдел сосудодвиг. центра
- 4,5 - блуждающий нерв;
- 6 – прессорный отдел сосудодвигательного центра ;
- 7,8,9 – нейроны симпатической нервной системы
- 10 – кровеносный сосуд
- 11 – сердце;

# Рефлекс Бейнбриджа



- 1 – барорецепторы устья полых вен и правого предсердия;
- 2 – n.vagus;
- 3 – прессорный отдел сосудодвигательного центра;
- 4,5,7 – нейроны симпатической нервной системы;
- 6 – сердце;
- 8 – волокна миокарда (эффлектор).

# Рефлекс с хеморецепторов



- 1 – хеморецепторы;
- 2 – аортальный нерв;
- 3 – каротидный нерв;
- 4 – прессорный отдел сосудодвиг. центра продолговатого мозга;
- 5,6 – нейроны симпатической НС;
- 6 – нейроны симпатической нервной системы;
- 7 – сердце;
- 8 – гладкие мышцы кровеносного сосуда (сужение);
- 9 – волокна миокарда.

## ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА

### СТИМУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ:

- адреналин;
- норадреналин;
- кортизол;
- тироксин;
- ангиотензин;
- серотонин;
- вазопрессин;
- эндотелин;
- инсулин;
- глюкоагон;
- альдостерон;
- умеренная гипоксия;
- гиперкалния;
- умеренная гиперкальциемия;
- увеличение внутриклеточного  $Ca^{2+}$ ;
- алкалоз

### ИНГИБИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ:

- ацетилхолин;
- аденозин;
- гистамин;
- брадикинин;
- выраженная гипоксия;
- гиперкалния;
- выраженная гиперкальциемия;
- уменьшение внутриклеточного  $Ca^{2+}$ ;
- гипонатриемия;
- гиперкалиемия;
- ацидоз

## ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ТОНУСА СОСУДОВ

### ВЕЩЕСТВА С ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СОСУДОСУЖИВАЮЩИМ ЭФФЕКТОМ:

- норадреналин;
- адреналин
- вазопрессин (антидиуретический гормон);
- ангиотензин II;
- эндотелины;
- серотонин (5-гидрокситриптамин);
- PGF (простагландин F);
- дофамин

### ВЕЩЕСТВА С ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СОСУДОРАСШИРЯЮЩИМ ЭФФЕКТОМ:

- гистамин;
- ацetylхолин;
- брадикинин;
- предсердный натрийуретический пептид;
- PGI<sub>2</sub> (простациклин);
- NO (монооксид азота);
- PGA<sub>1</sub> (простагландин A<sub>1</sub>);
- PGA<sub>2</sub> (медуллин);
- PGE (простагландин E)