

**«ФИЗИОЛОГИЯ
СЕРДЕЧНО-
СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ.**

**РЕГУЛЯЦИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА
И ПРОСВЕТА СОСУДОВ »»**

УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ РАБОТЫ СЕРДЦА

ОРГАННЫЙ

**САМОРЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЦА
(ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННОЙ РАБОТЫ
ЕГО КАМЕР)**

СИСТЕМНЫЙ

**САМОРЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЦНО-
СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ (ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПОСТОЯНСТВА КРОВотоКА И
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ)**

ОРГАНИЗМЕННЫЙ

**УДОВЛЕТВОРЕНИЕ МЕНЯЮЩИХСЯ
ПОТРЕБНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА В
КРОВотоКЕ**

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ

ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ

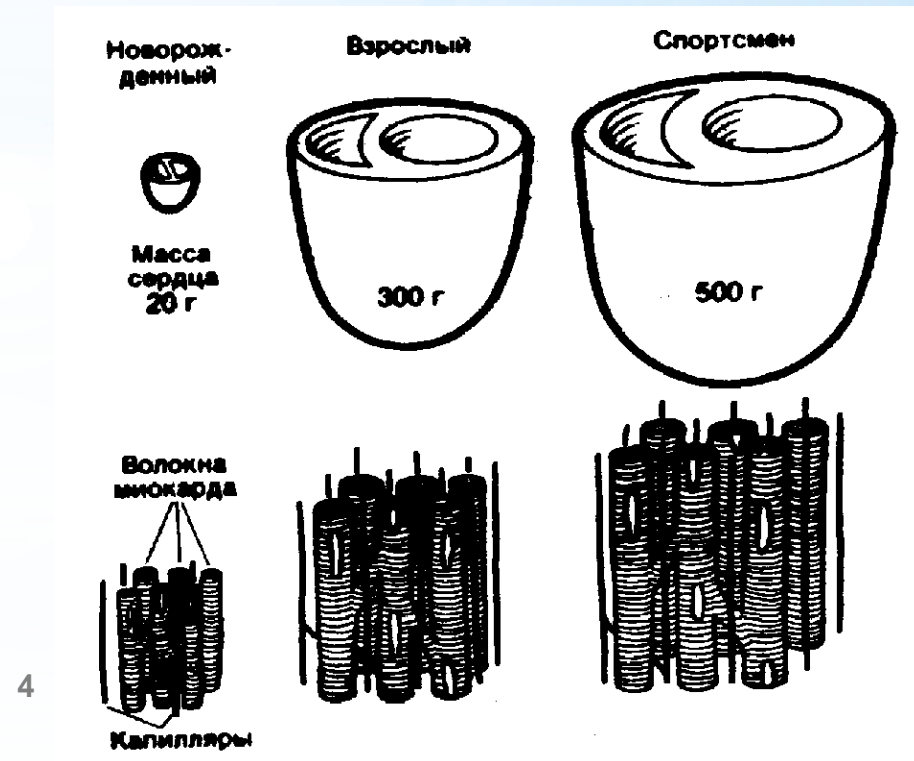
- **ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ**
- **МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ**
- **ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ РЕФЛЕКСЫ**

ВНЕСЕРДЕЧНЫЕ

- **РЕФЛЕКТОРНЫЕ**
- **ГУМОРАЛЬНЫЕ**

ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ

- ЗАКОН СЕРДЦА
(ФРАНКА-СТАРЛИНГА)
- РАБОЧАЯ ГИПЕРТОРОФИЯ
МИОКАРДА



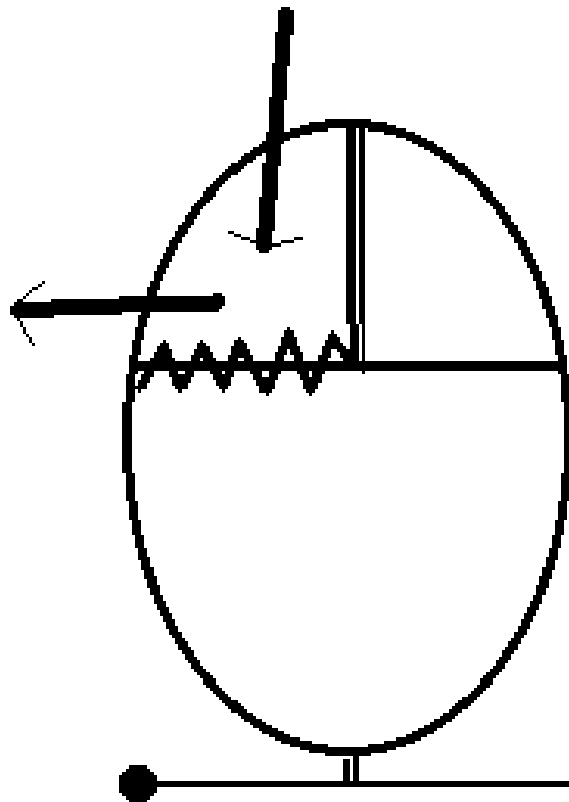
* КАРДИОМИОЦИТЫ СВЯЗАНЫ ДРУГ С ДРУГОМ И ОБЪЕДИНЕНЫ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СИНЦИТИЙ.

* КАРДИОМИОЦИТЫ ОБМЕНИВАЮТСЯ ТРОФИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И РЕГУЛЯТОРНЫМИ ФАКТОРАМИ (ОКСИД АЗОТА)

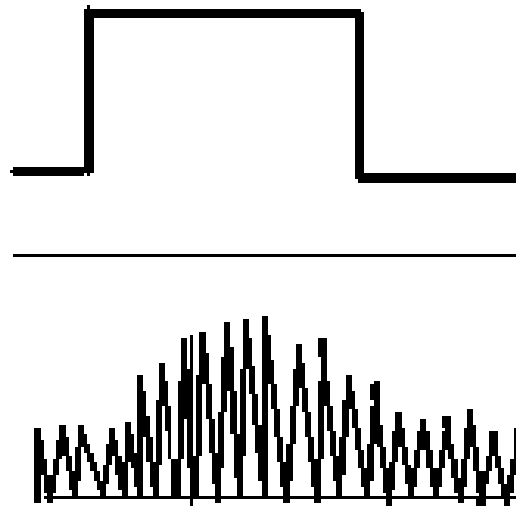
* **ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ**
МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ

ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

ОПЫТ М.Г.УДЕЛЬНОВА



ДАВЛЕНИЕ В
ЛЕВОМ ПРЕД-
СЕРДИИ



ОПЫТ Г.И.КОСИЦКОГО

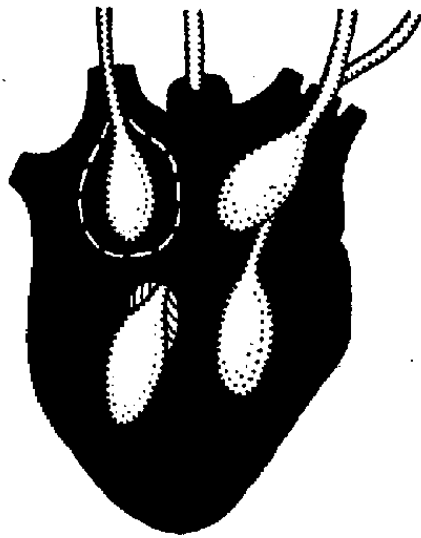


Рис. 26.1. Схема опытов с введением баллончиков в различные отделы сердца.

Трубки от баллончиков соединены с манометрами (не показаны). Один из баллончиков соединен со шприцем (не показан), служащим для раздувания баллончика, растягивающего соответствующую полость сердца.

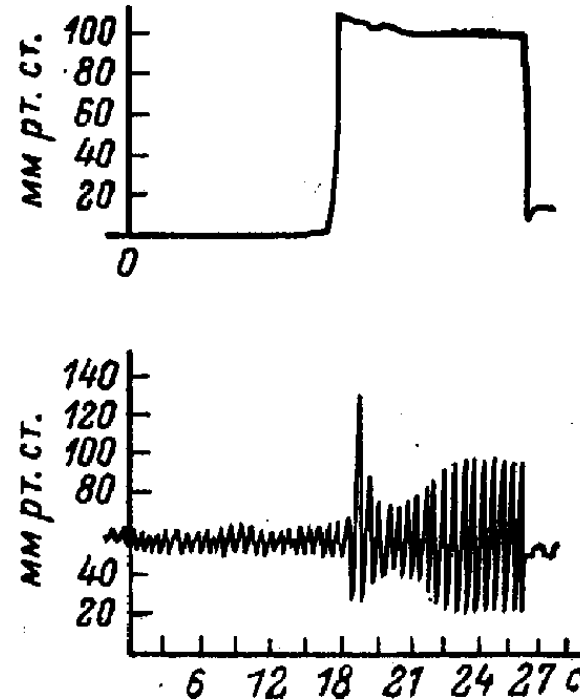
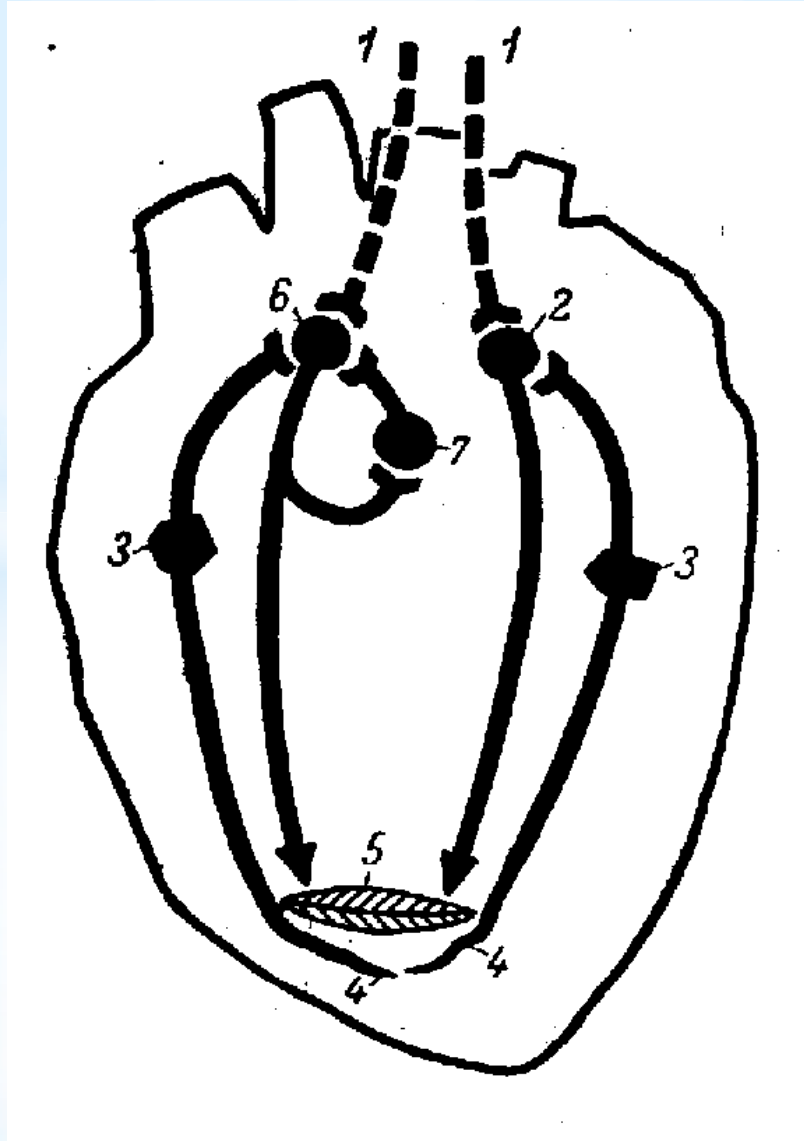


Рис. 26.2. Изменение силы сокращений левого желудочка сердечно-легочного препарата кошки при растяжении стенки правого предсердия резиновым баллончиком.

Вверху — давление в баллончике, находящемся в правом предсердии; внизу — давление в аорте препарата; отметка времени — 3 с. Приток крови к правому сердцу и левому предсердию стабилизирован.

ДУГА ВНУТРИСЕРДЕЧНОГО РЕФЛЕКСА



ВНЕСЕРДЕЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

АФФЕРЕНТНАЯ ИНЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

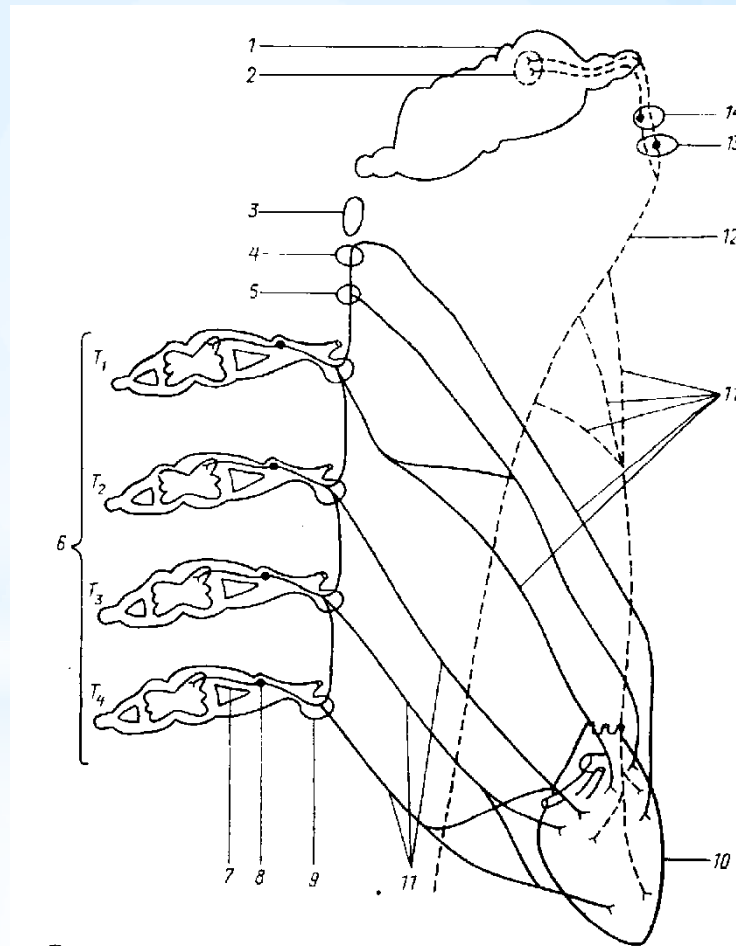
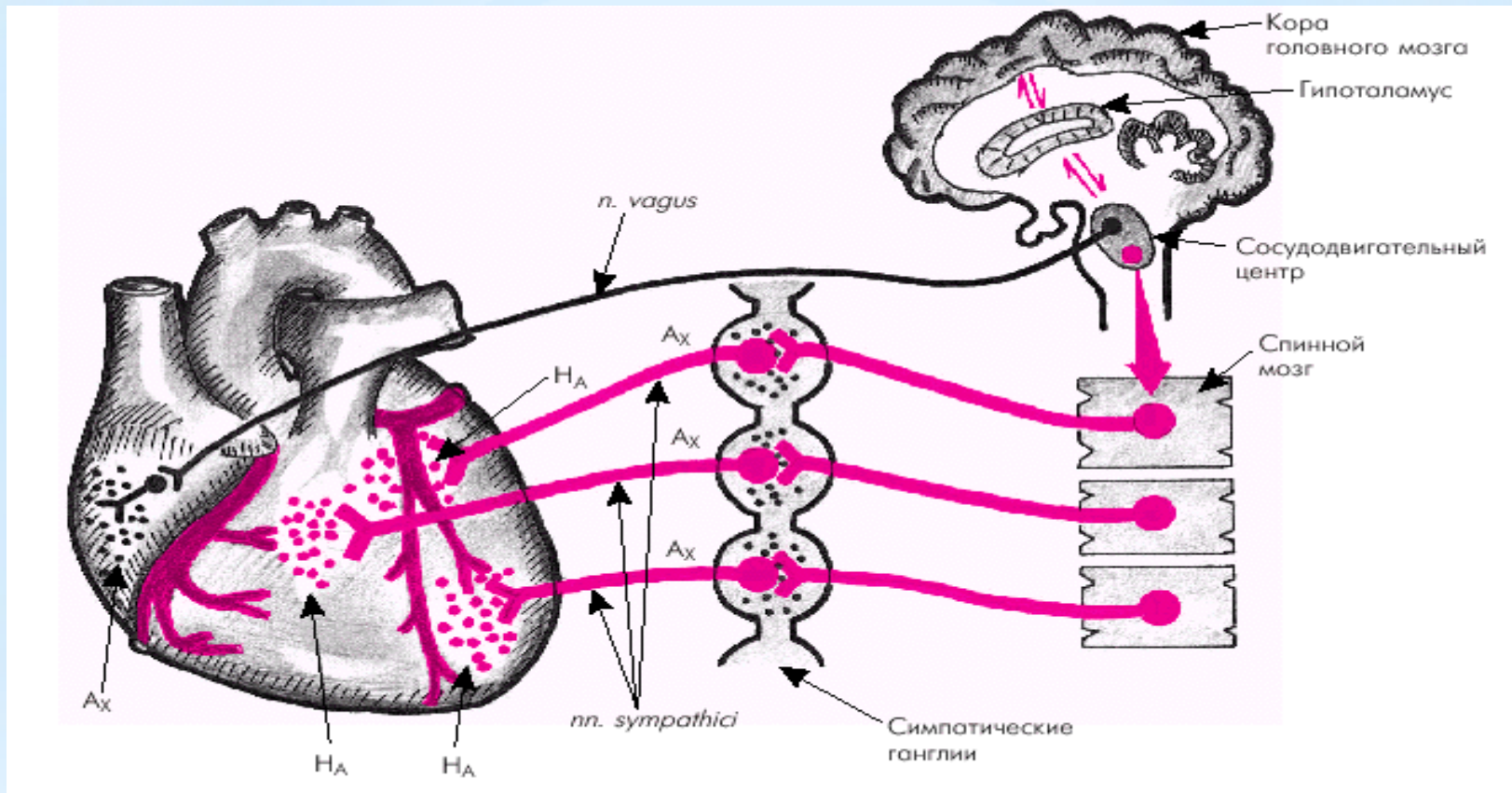


Рис. 3.14. Схема афферентной иннервации сердца (Хаулик, 1978, с изменениями).
1 — продолговатый мозг; 2 — ядро одиночного пути; 3 — верхний шейный симпатический ганглий; 4, 5 — средний и нижний шейные симпатические ганглии соответственно; 6 — сегменты грудного отдела спинного мозга; 7 — задний корешок спинного мозга; 8 — спинномозговой узел; 9 — симпатический ганглий грудного отдела симпатического ствола; 10 — сердце; 11 — сердечные нервы; 12 — блуждающий нерв; 13 — узловатый ганглий; 14 — яремный ганглий. Сплошной линией показаны спинальные, штрихом — медуллярные афферентные волокна. Пространственные соотношения не соблюдены.

точные тела спинальных...



ВНЕ СЕРДЕЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

ЭФФЕРЕНТНАЯ ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

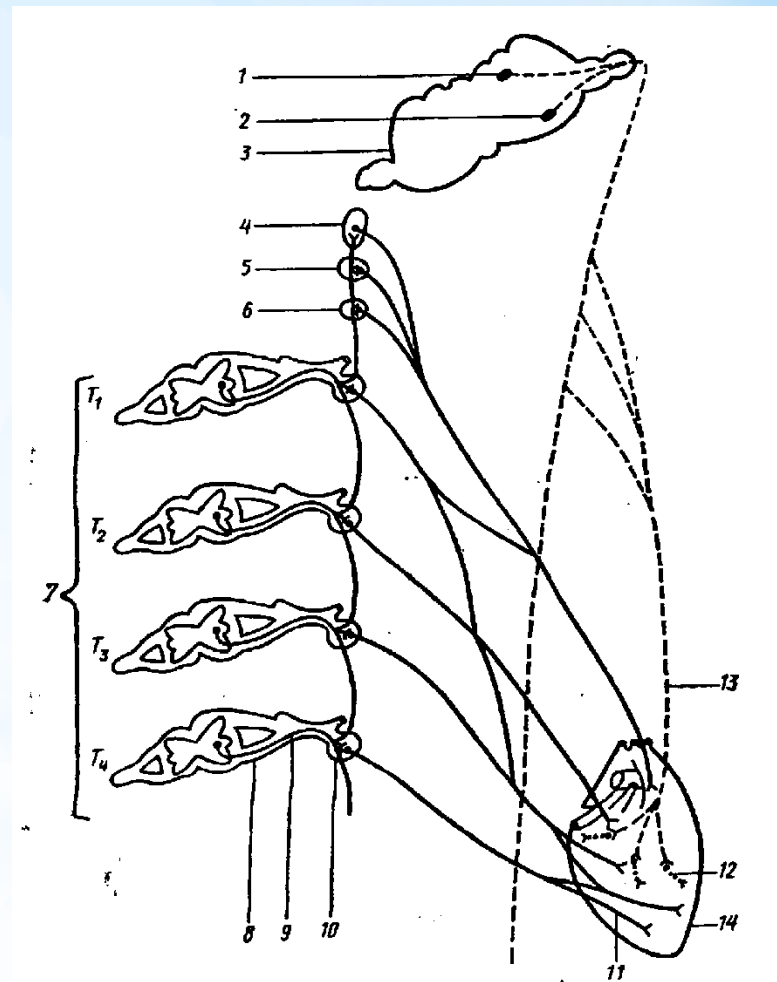


Рис. 3.18. Схема эфферентной иннервации сердца (Хаулик, 1978, с изменениями).
 1 — дорсальное ядро вагуса; 2 — обоюдное ядро — двоякое; 3 — продолговатый мозг; 4—6 — верхний, средний и нижний шейный симпатические ганглии; 7 — сегменты грудного отдела спинного мозга; 8 — передний корешок спинного мозга; 9 — преганглионарный симпатический нейрон; 10 — ганглии грудного отдела симпатической цепочки; 11 — постганглионарный симпатический нейрон; 12 — постганглионарный парасимпатический нейрон; 13 — преганглионарные нейроны блуждающего нерва; 14 — сердце. Пространственные соотношения не соблюдены

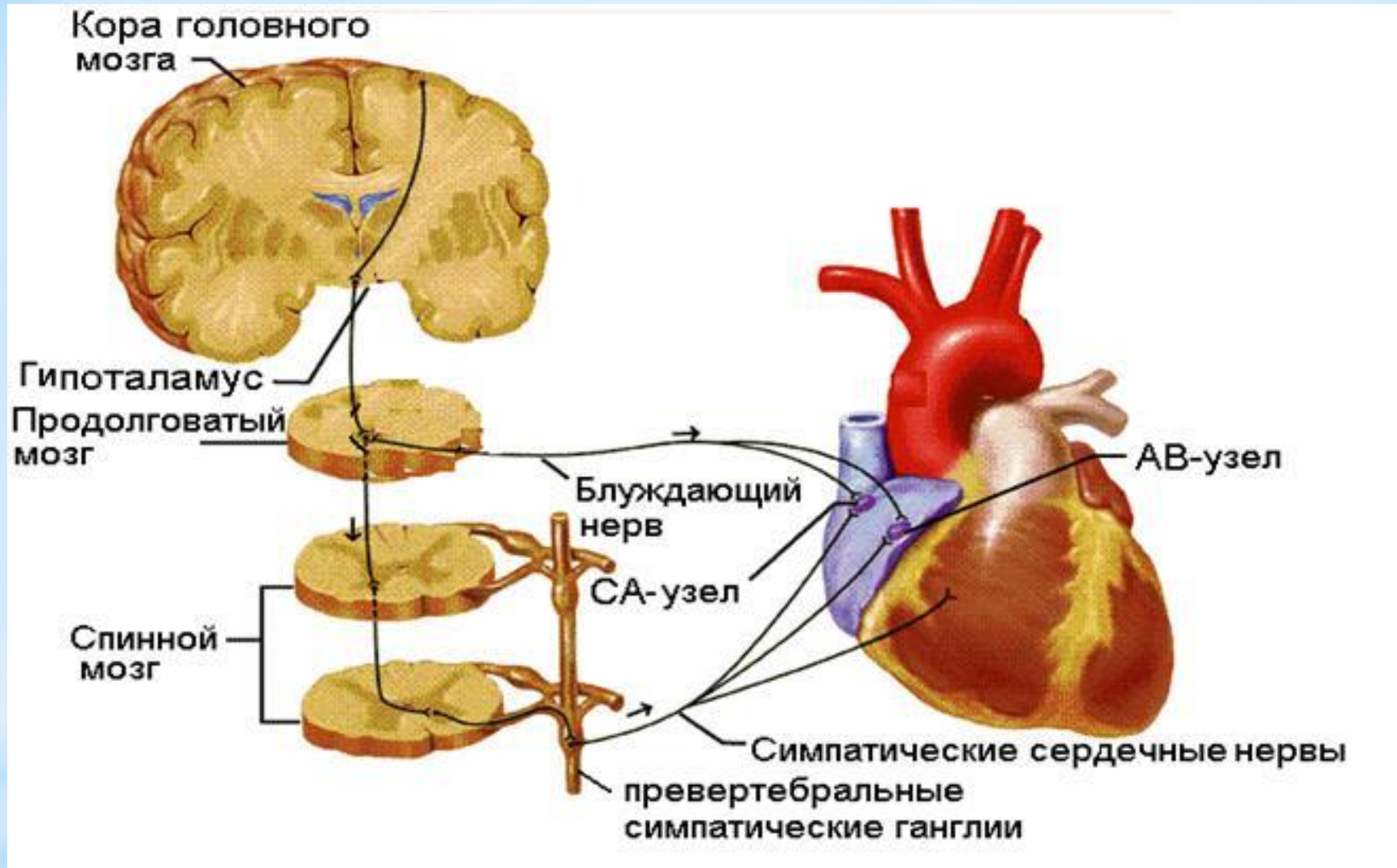
МЕДИАТОРЫ И РЕЦЕПТОРНЫЙ АППАРАТ КАРДИАЛЬНЫХ НЕРВОВ:

- **ГАНГЛИИ - АЦЕТИЛХОЛИН И Н-ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТОРЫ**
- **СИМПАТИЧЕСКИЕ ОКОНЧАНИЯ - НОРАДРЕНАЛИН И β 1-АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТОРЫ**
- **ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ ОКОНЧАНИЯ - АЦЕТИЛХОЛИН И М-ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТОРЫ**

ЭФФЕКТЫ РАЗДРАЖЕНИЯ КАРДИАЛЬНЫХ НЕРВОВ

ХРОНОТРОПНЫЙ	ЧАСТОТА
ИНОТРОПНЫЙ	СИЛА
БАТМОТРОПНЫЙ	ВОЗБУДИМОСТЬ
ДРОМОТРОПНЫЙ	ПРОВОДИМОСТЬ

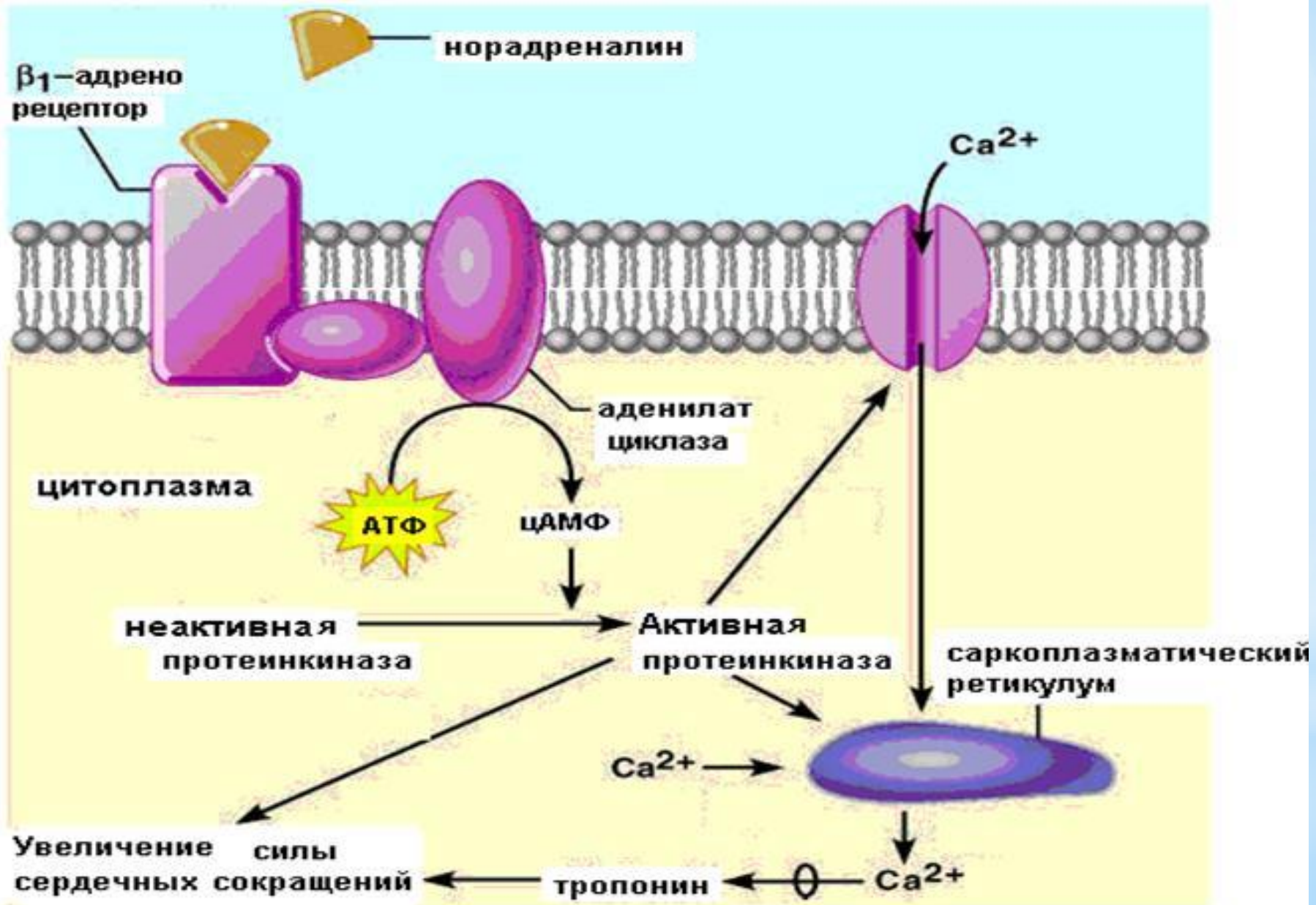
СИМПАТИЧЕСКИЕ +
ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ -



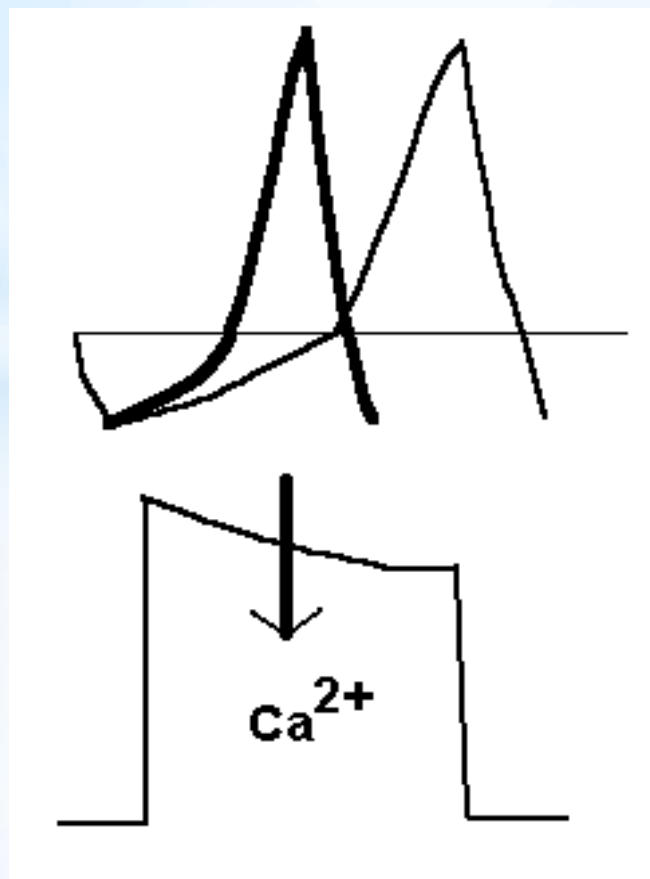
Механизм действия кардиальных нервов

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (И КАТЕХОЛАМИНОВ)

**НОРАДРЕНАЛИН → $\beta 1$ -АДРЕНОРЕЦЕПТОР
→ АДЕНИЛАТЦИКЛАЗА → цАМФ → ФОСФО-
РИЛАЗЫ, КАЛЬМОДУЛИН → ПОВЫШЕНИЕ
ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАНЫ ДЛЯ ИОНОВ
Ca⁺⁺ → УВЕЛИЧЕНИЕ СИЛЫ И ЧАСТОТЫ
СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**



ИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

АЦЕТИЛХОЛИН



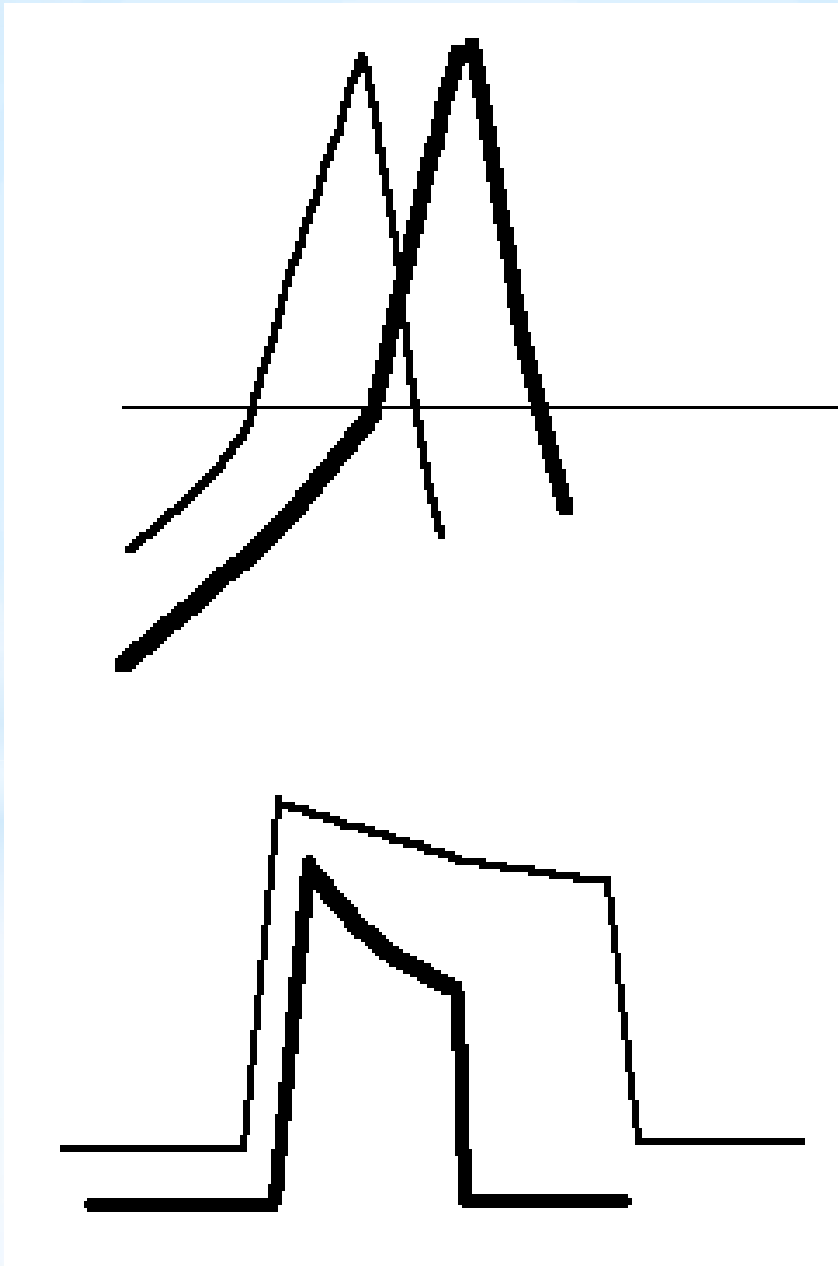
М-ХОЛИНОРЕЦЕПТОРЫ

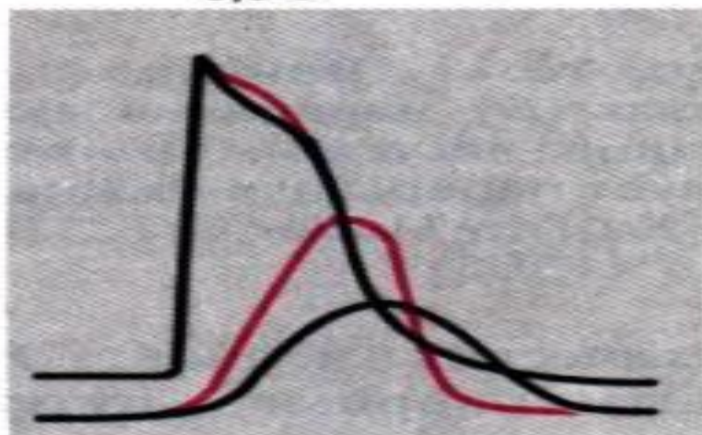
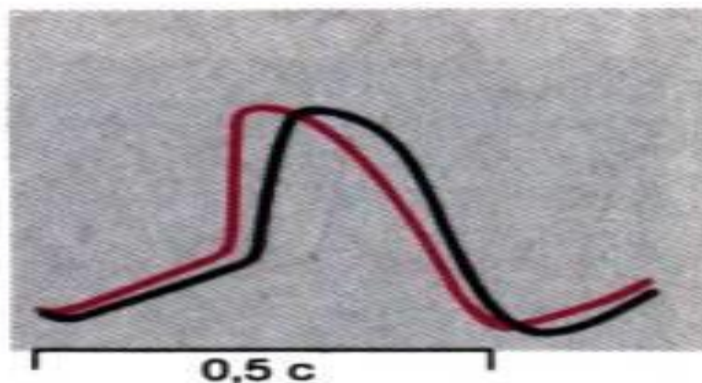
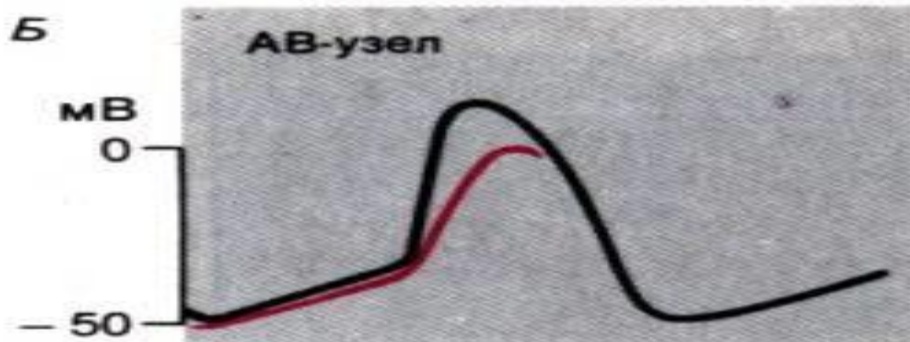
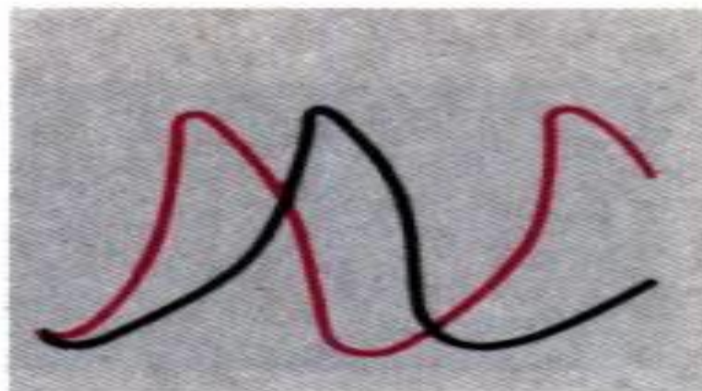
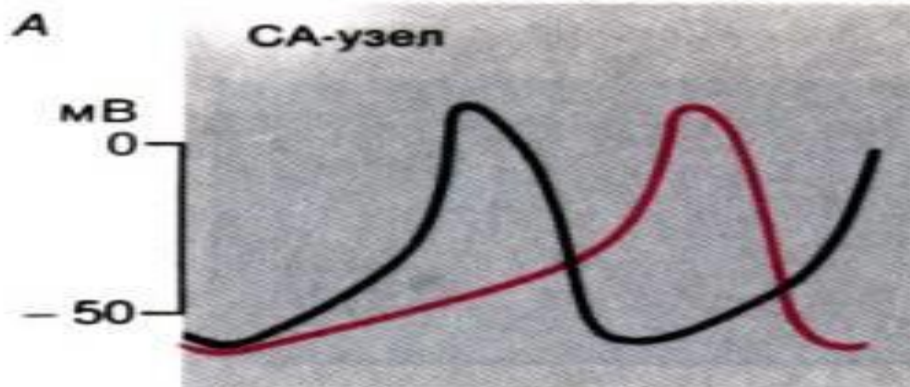


**ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ
МЕМБРАНЫ ДЛЯ ИОНОВ K⁺**



**УМЕНЬШЕНИЕ СИЛЫ И ЧАСТОТЫ
СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**





Фон и вагусный эффект

Фон и симпатический эффект

ТОНУС СИМПАТИЧЕСКИХ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

	ЧСС
ИСХОДНОЕ	80
ПЕРЕРЕЗКА СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ	75-80
ПЕРЕРЕЗКА ПАРАСИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ	90-100

ОСОБЕННОСТИ ТОНУСА В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ (НОВОРОЖДЕННЫЙ)

	ЧСС
ИСХОДНОЕ	110
ПЕРЕРЕЗКА СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ	105
ПЕРЕРЕЗКА ПАРАСИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ	110

МЕХАНИЗМ ПОДДЕРЖАНИЯ ТОНУСА ЦЕНТРОВ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА

СОСУДИСТЫЕ РЕФЛЕКСОГЕН НЫЕ ЗОНЫ

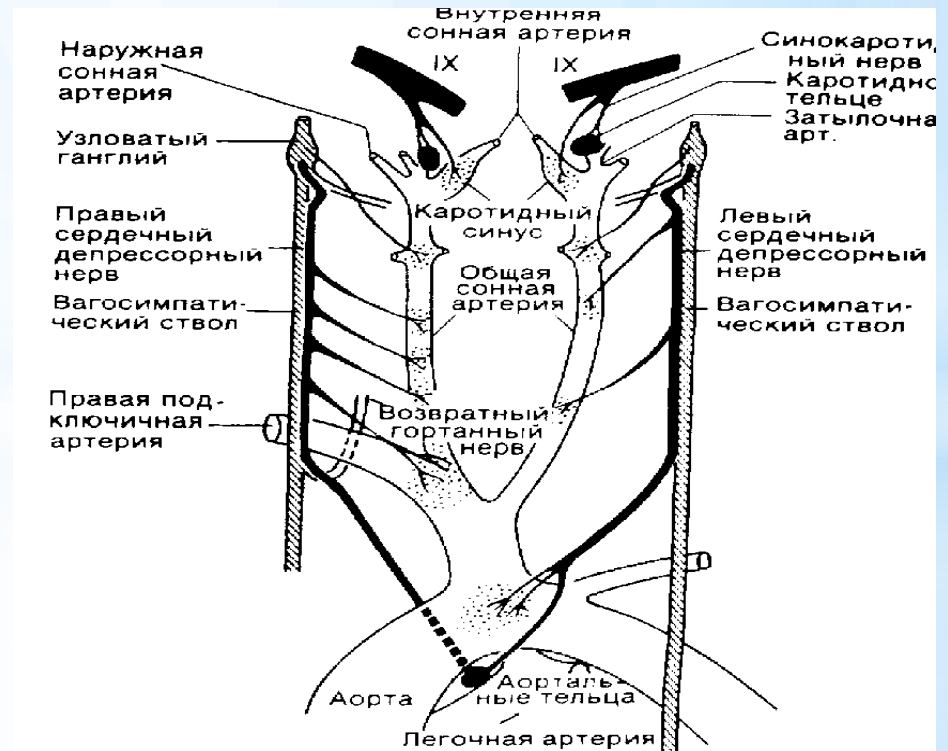
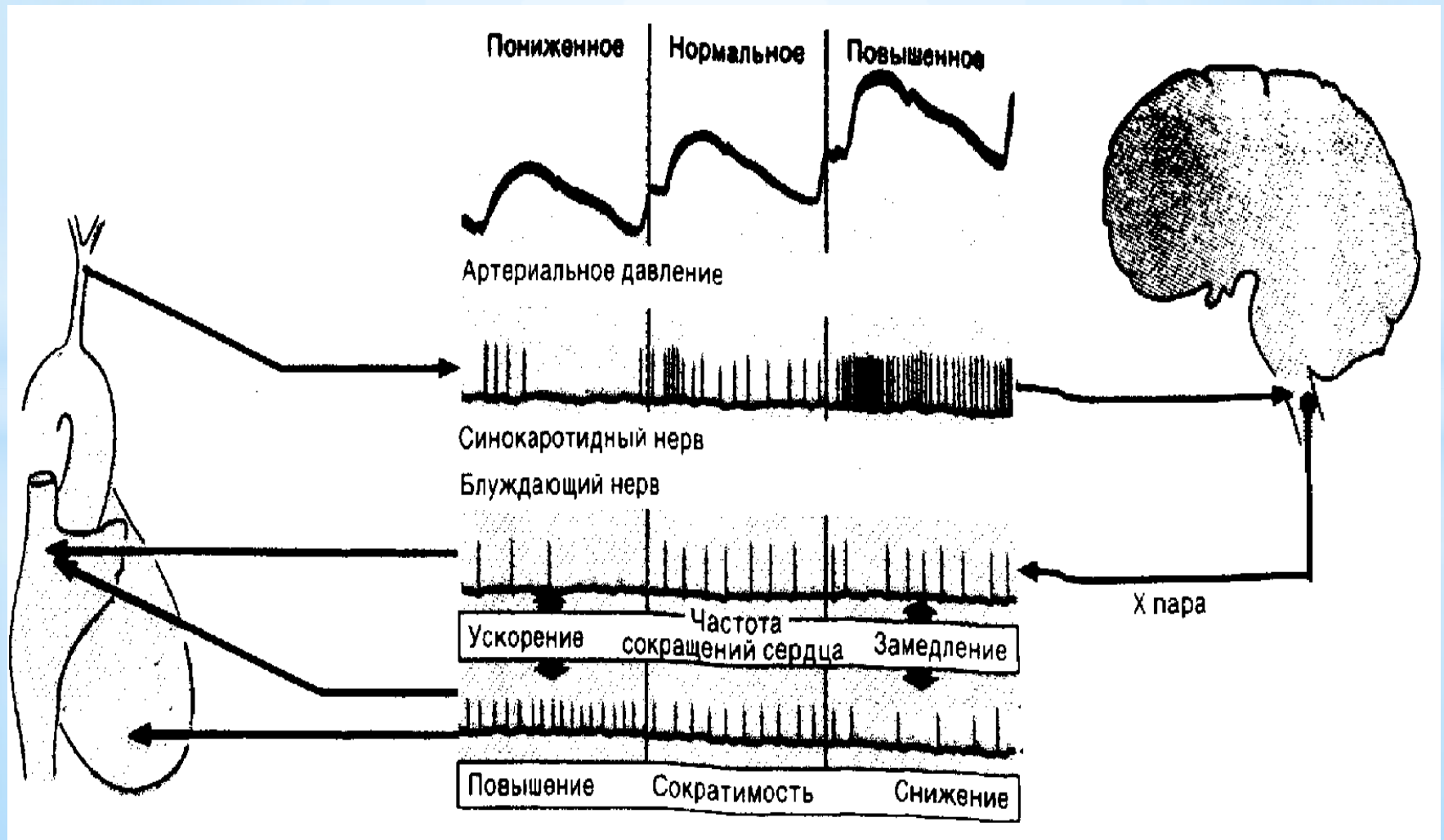


Рис. 18-27. Расположение баро- и хеморецепторов в аорте и сонной артерии (по данным, полученным на собаках и кошках). Области расположения барорецепторов указаны точками, а чувствительные волокна от этих рецепторов - красными линиями [20].

ЗНАЧЕНИЕ БАРОРЕФЛЕКСА В РЕГУЛЯЦИИ РАБОТЫ СЕРДЦА



ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА

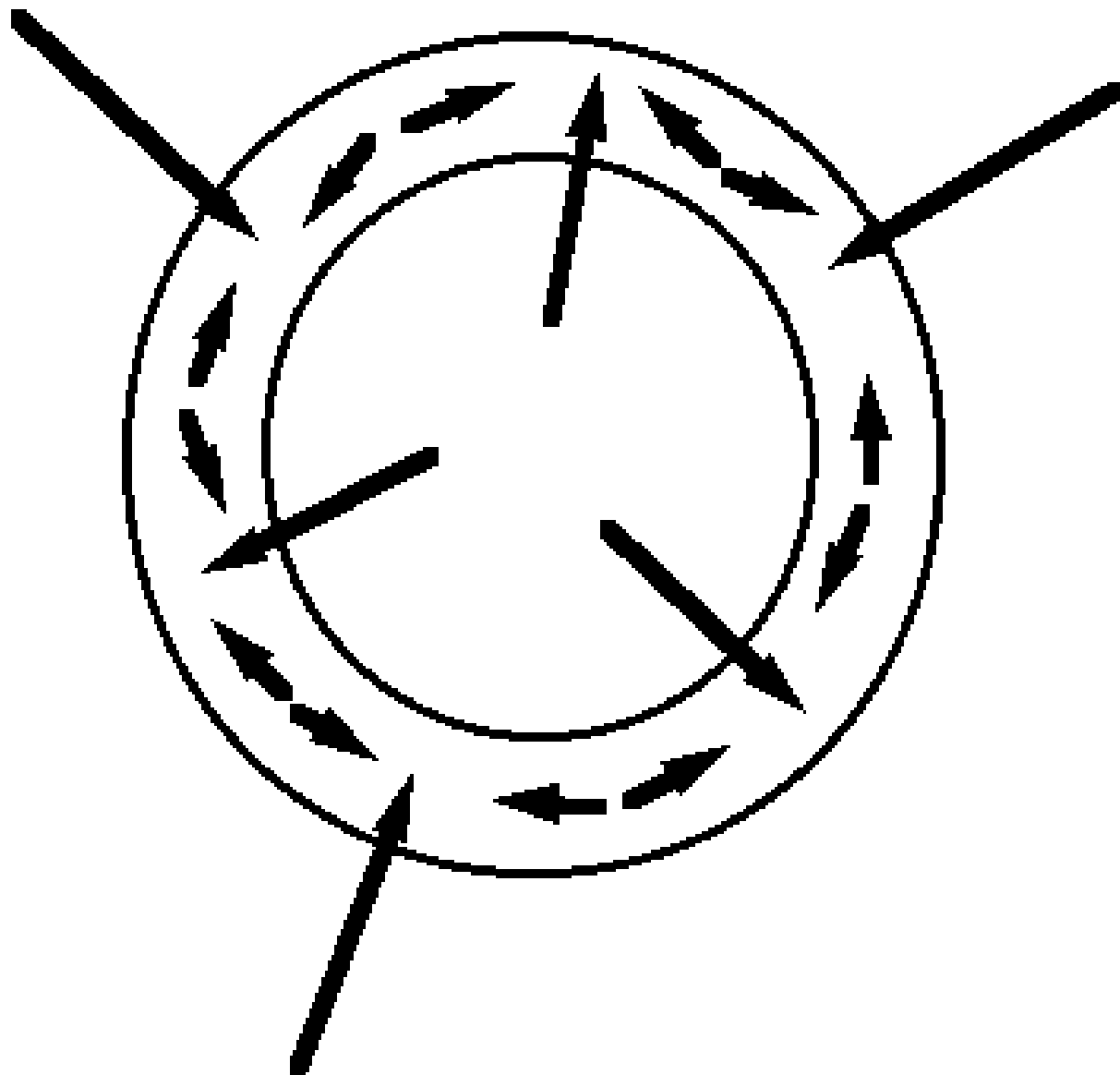
	СИЛА	ЧСС
АДРЕНАЛИН	++	++
ТИРОКСИН	+	++
ГЛЮКОКОРТИКОИДЫ	++	
ГЛЮКАГОН	+	
СЕРОТОНИН	+	
АНГИОТЕНЗИН II	+	
КАЛЬЦИЙ	++	++
КАЛИЙ	-	-

РЕГУЛЯЦИЯ ПРОСВЕТА СОСУДОВ

- **АРТЕРИОЛЫ**
- **ВЕНЫ**
- **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ**

ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИОЛ:

- **СПОСОБНЫ РЕГУЛИРОВАТЬ КАК АД, ТАК И КАПИЛЛЯРНЫЙ КРОВОТОК**
- **РАЗВИТАЯ МЫШЕЧНАЯ ОБОЛОЧКА**
- **СИМПАТИЧЕСКАЯ ИННЕРВАЦИЯ**
- **РЕЦЕПТОРЫ К ГУМОРАЛЬНЫМ ВЕЩЕСТВАМ**
- **АВТОМАТИЯ**



КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ РЕГУЛЯЦИИ ПРОСВЕТА СОСУДОВ

МЕСТНЫЕ	МИОГЕННЫЕ
	МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ
	ГУМОРАЛЬНЫЕ
СИСТЕМНЫЕ	РЕФЛЕКТОРНЫЕ
	ГУМОРАЛЬНЫЕ

МИОГЕННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОСВЕТА СОСУДОВ

- **ОЧАГИ АВТОМАТИИ**
- **СОКРАЩЕНИЕ В ОТВЕТ НА РАСТЯЖЕНИЕ**

МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПРОСВЕТА СОСУДОВ (ЭНДОТЕЛИЙ)

- **ОКСИД АЗОТА (NO)**
 NO-СИНТАЗА
 L-АРГИНИН → ЦИТРУЛЛИН
- **ЭНДОТЕЛИН I**

Действие L-аргинина

Поперечное сечение кровеносного сосуда

Гладкая мускулатура

Эндотелий

NO расширяет кровеносные сосуды

МЕСТНЫЕ ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

СОСУДОРАСШИРЯЮЩИЕ

- ПРОДУКТЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ (СО₂, Н⁺, АДФ, ФОСФОРНАЯ КИСЛОТА, МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА И ДР.)
- БРАДИКИНИН
- ГИСТАМИН

СОСУДОСУЖИВАЮЩИЕ

- СЕРОТОНИН

**50% ТОНУСА СОСУДОВ ОБУСЛОВ-
ЛЕНО МЕСТНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ
(БАЗАЛЬНЫЙ ТОНУС)**

50% - СИСТЕМНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ

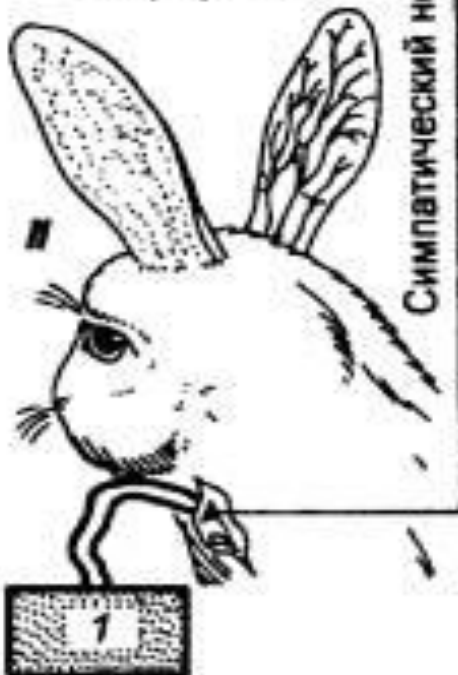
**ВАЗОКОНСТРИКТОР –
ЭФФЕРЕНТНЫЙ СИМПАТИЧЕСКИЙ
НЕРВ, РАЗДРАЖЕНИЕ КОТОРОГО
ПРИВОДИТ К СУЖЕНИЮ СОСУДОВ В
ЗОНЕ ИННЕРВАЦИИ**



* Клод Бернар



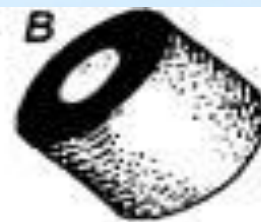
Перерезка



Симпатический нерв



Тонус



Тонус

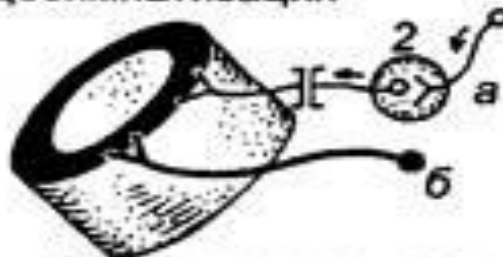


Сужение

Десимпатизация



Сужение



Пассивное расширение

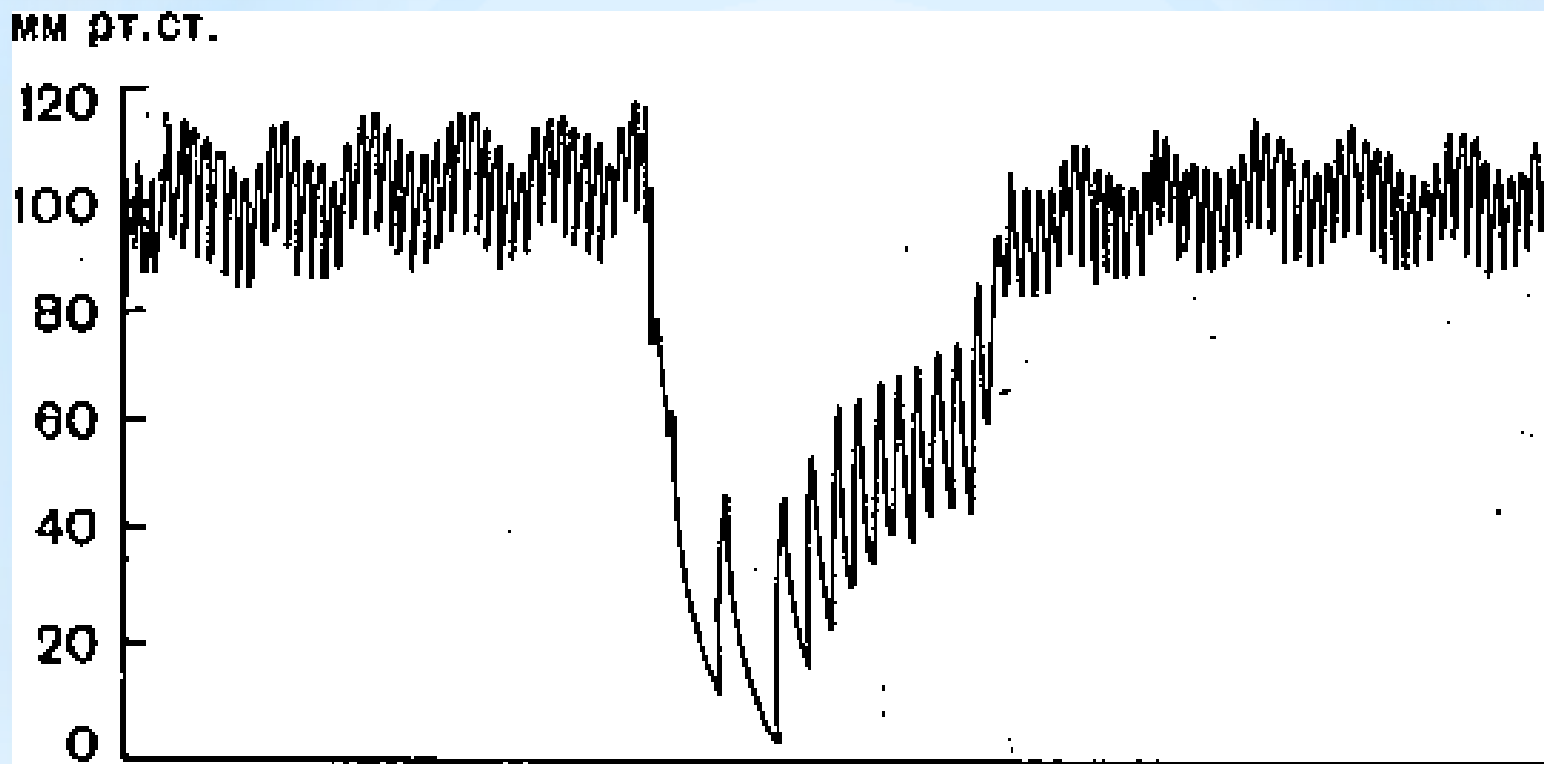
Активное расширение

Расширение





* Филипп Васильевич
Овсянников



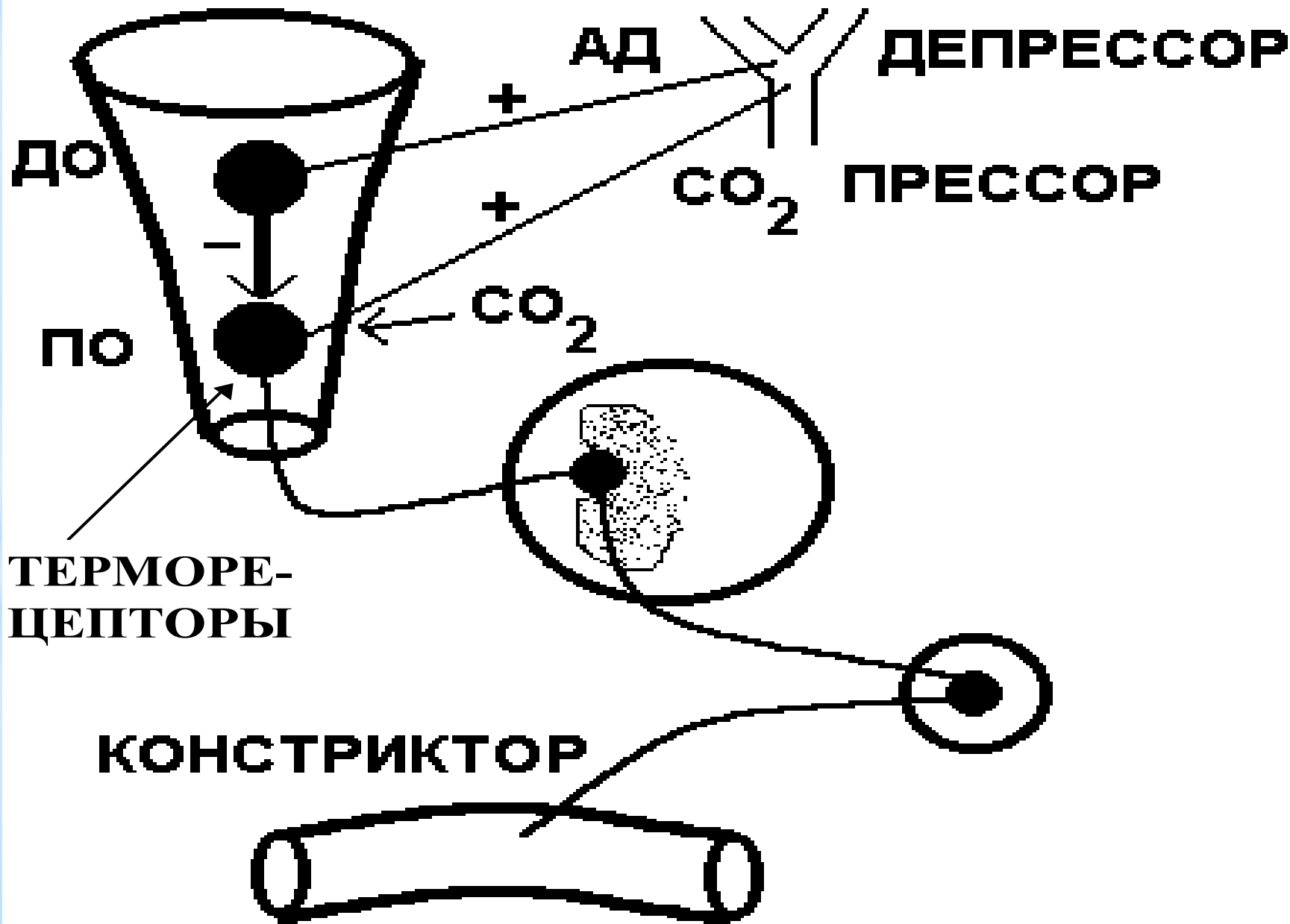
* ОПЫТ Ф.В. ОВСЯННИКОВА

ПРЕССОР –

**АФФЕРЕНТНЫЙ НЕРВ, РАЗДРАЖЕНИЕ
КОТОРОГО ПРИВОДИТ К СИСТЕМНОМУ
СУЖЕНИЮ СОСУДОВ И ПОВЫШЕНИЮ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**

ДЕПРЕССОР –

**АФФЕРЕНТНЫЙ НЕРВ, РАЗДРАЖЕНИЕ
КОТОРОГО ПРИВОДИТ К СИСТЕМНОМУ
РАСШИРЕНИЮ СОСУДОВ И СНИЖЕНИЮ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**



ВАЗОДИЛАТАТОР –

ЭФФЕРЕНТНЫЙ НЕРВ, РАЗДРАЖЕНИЕ КОТОРОГО ПРИВОДИТ К РАСШИРЕНИЮ СОСУДОВ В ЗОНЕ ИННЕРВАЦИИ

- СИМПАТИЧЕСКИЕ ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ ВАЗОДИЛАТАТОРЫ (У ХИЩНЫХ ЖИВОТНЫХ)**
- ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ ВАЗОДИЛАТАТОРЫ (БРАДИКИНИН, NO)**

**СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
НАРУЖНЫЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ**

**УМЕНЬШЕНИЕ ОБЪЕМНОЙ
СКОРОСТИ
КРОВОТОКА В СОСУДАХ ПОЧЕК**



ВЫРАБОТКА РЕНИНА



АНГИОТЕНЗИНОГЕН → АТ I



**ДИПЕПТИДКАРБОКСИПЕПТИДАЗА
АТ I → АТ II**

После изучения лекции **необходимо** пройти тестирование при помощи сервиса Гугл-формы.

Пожалуйста, корректно заполняйте поля ФИО, факультет и номер группы.

Ссылка для прохождения тестирования:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfGCIW6C3NveKXvERgcazE4A7ghMsR4CPb10PKt-S4B1Lgy-A/viewform?usp=sf_link