

БИОХИМИЯ РЕГУЛЯЦИИ

ГОРМОНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЕТАБОЛИЗМ



Задачи регуляции в организме

ЦЕНТРЫ РЕГУЛЯЦИИ

1. НЕРВНАЯ СИСТЕМА
2. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

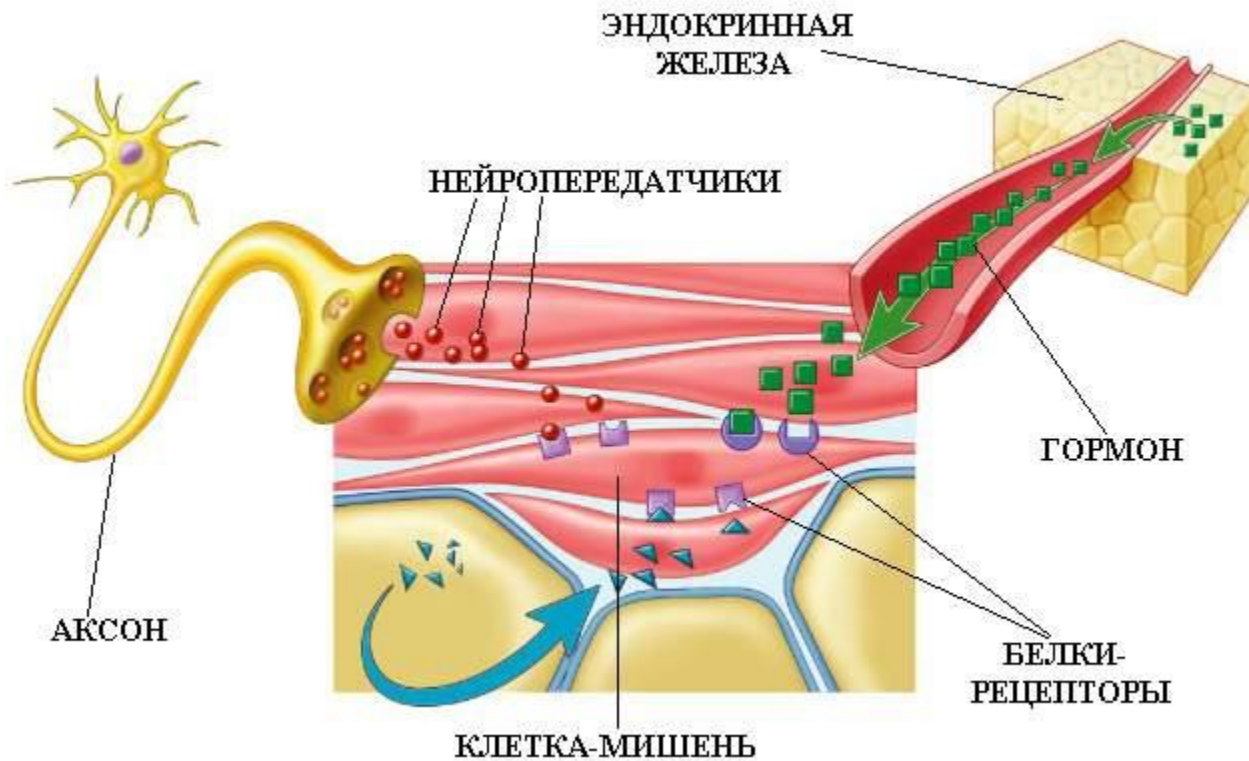
ЗАДАЧИ РЕГУЛЯЦИИ

1. ПОДДЕРЖАНИЕ ГОМЕОСТАЗА
2. ИНТЕГРАЦИЯ
3. КООРДИНАЦИЯ

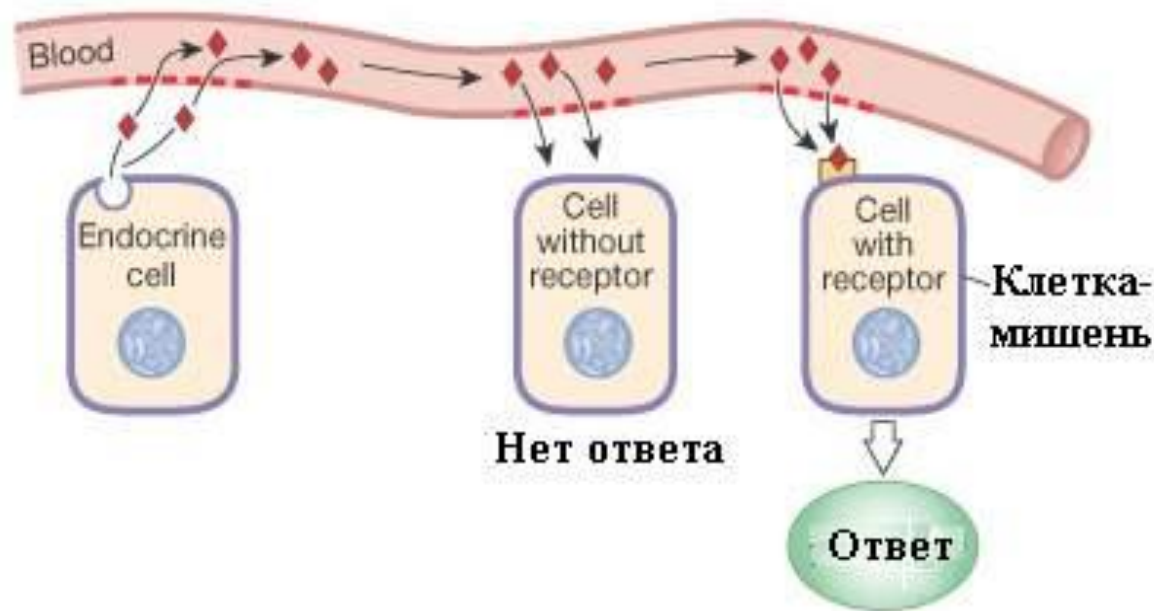
МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИКЛЕТОЧНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

- 1. ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ИМЕЮЩИХСЯ МОЛЕКУЛ ФЕРМЕНТОВ (СЕК)**
- 2. ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА МОЛЕКУЛ ФЕРМЕНТОВ (СКОРОСТИ ИХ СИНТЕЗА) (МИН, ЧАС, ДНИ)**
- 3. КОМПАРТМЕНТАЛИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (РЕГУЛЯЦИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕМБРАН)**

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕГУЛЯТОРОВ (ПО МЕСТУ ВЫРАБОТКИ)

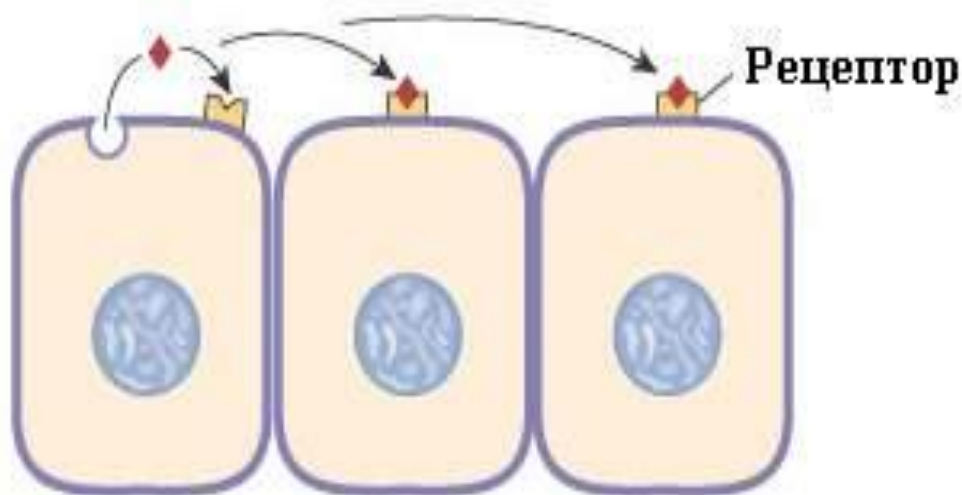


I. ГОРМОНЫ



Гормоны секретируются эндокринной железой или клетками в кровь. Только клетки мишени с рецепторами для гормонов будут отвечать на сигнал

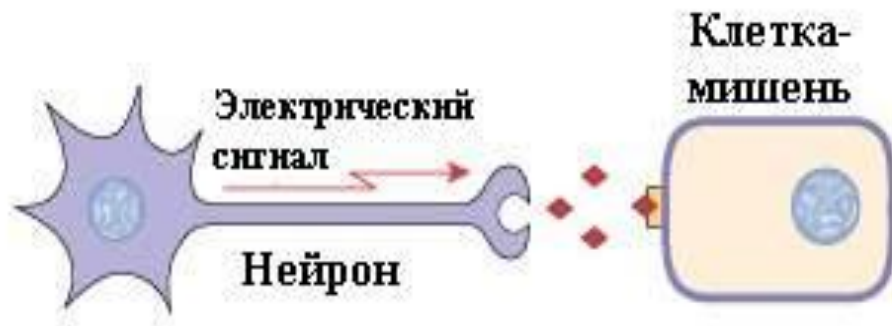
II. ЛОКАЛЬНЫЕ ГОРМОНЫ



**Аутокринные
сигналы
действуют на ту
же самую
клетку, что их
секретирует.**

**Паракринные
сигналы
действуют на
рядом лежащие
клетки**

III. НЕЙРОГОРМОНЫ



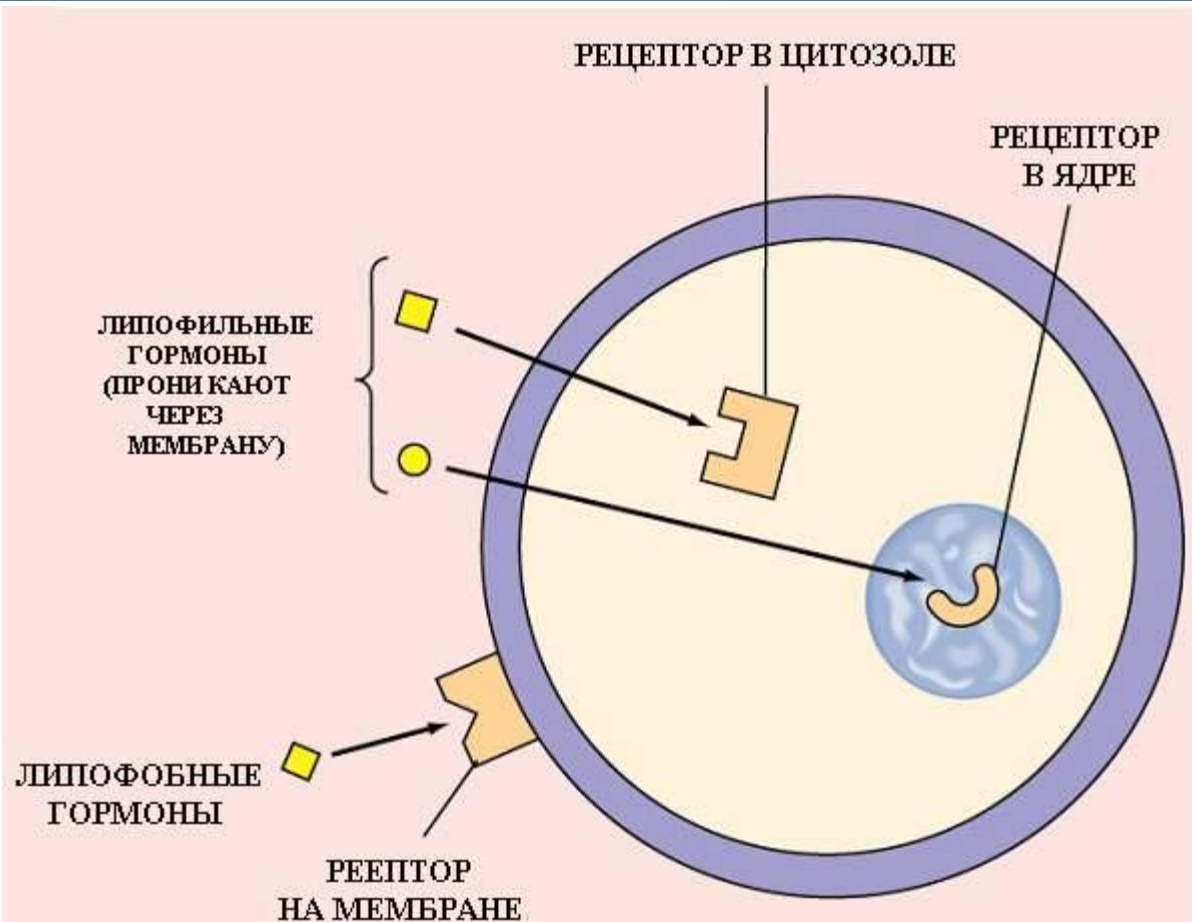
Нейрогормоны (или нейротрансмиттеры) – секретируются нейронами, диффундируют через щель к клетке-мишени.

Нейроны используют также и электрические сигналы

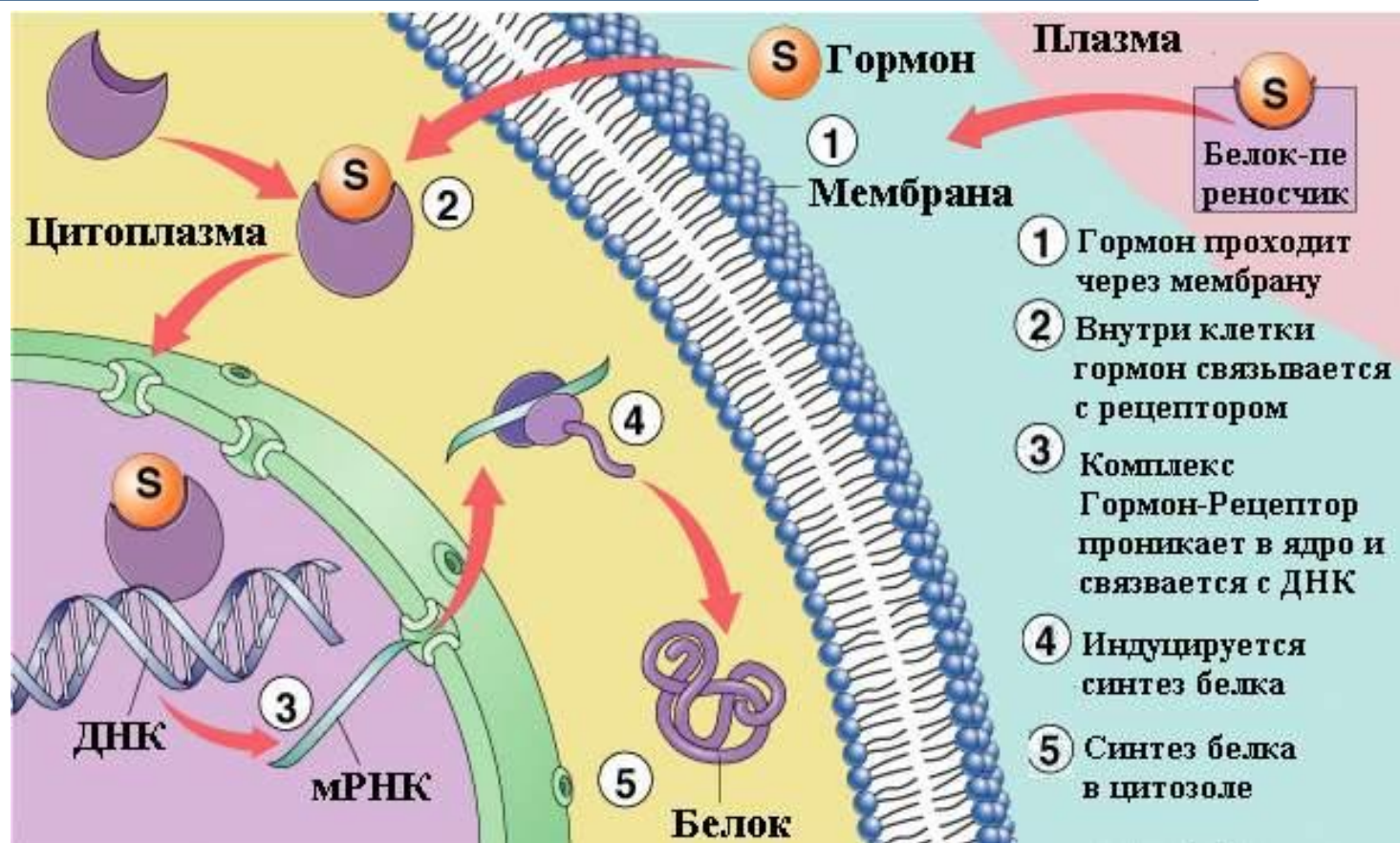
ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРМОНОВ

- 1. БЕЛКОВЫЕ И ПЕПТИДНЫЕ
ГОРМОНЫ**
- 2. АМИНЫ (ПРОИЗВОДНЫЕ
АМИНОКИСЛОТ**
- 3. ЛИПИДНЫЕ (СТЕРОИДНЫЕ И
ПРОИЗВОДНЫЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ
ЖИРНЫХ КИСЛОТ**

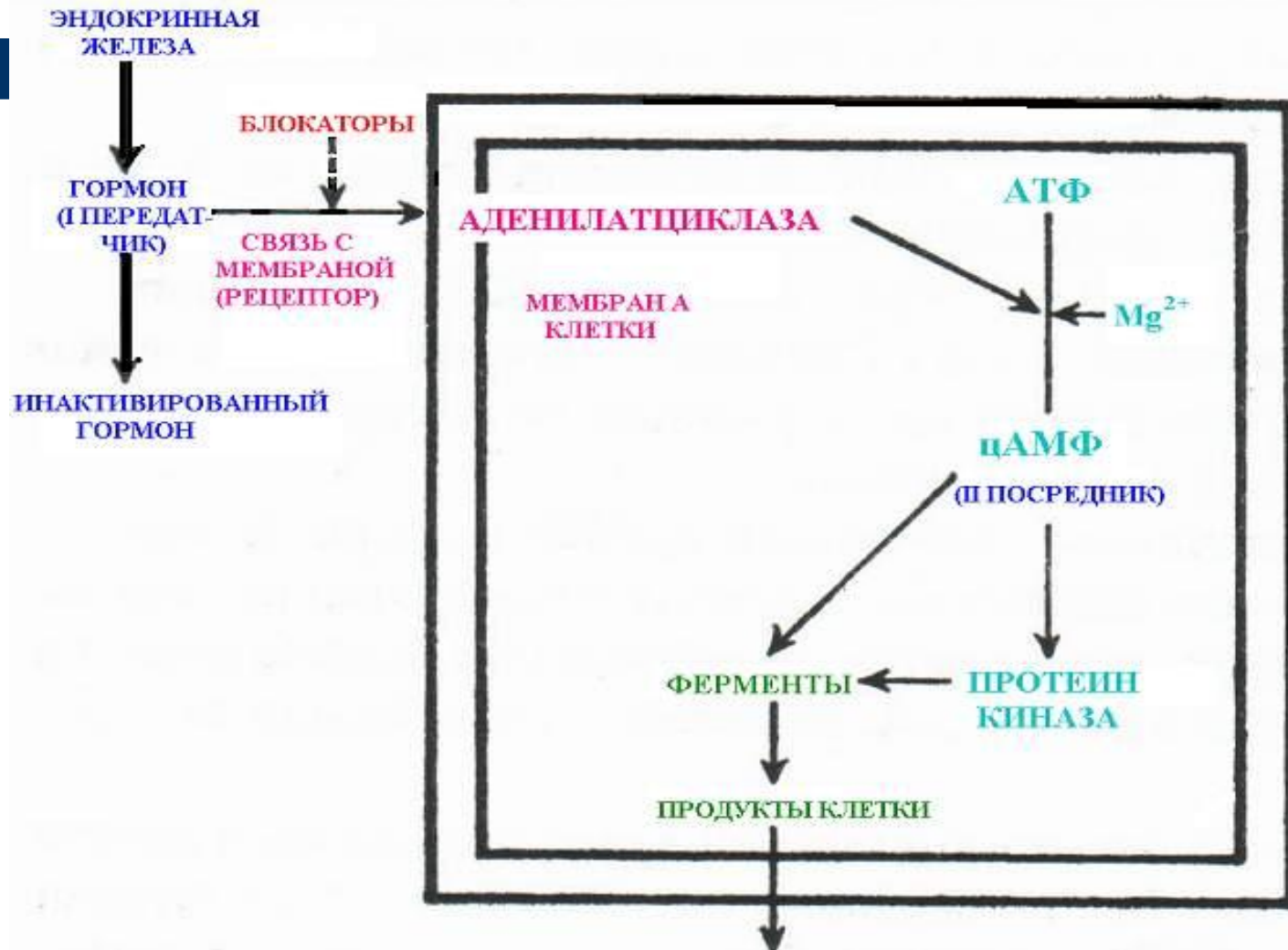
РАСПОЛОЖЕНИЕ РЕЦЕПТОРОВ В КЛЕТКЕ



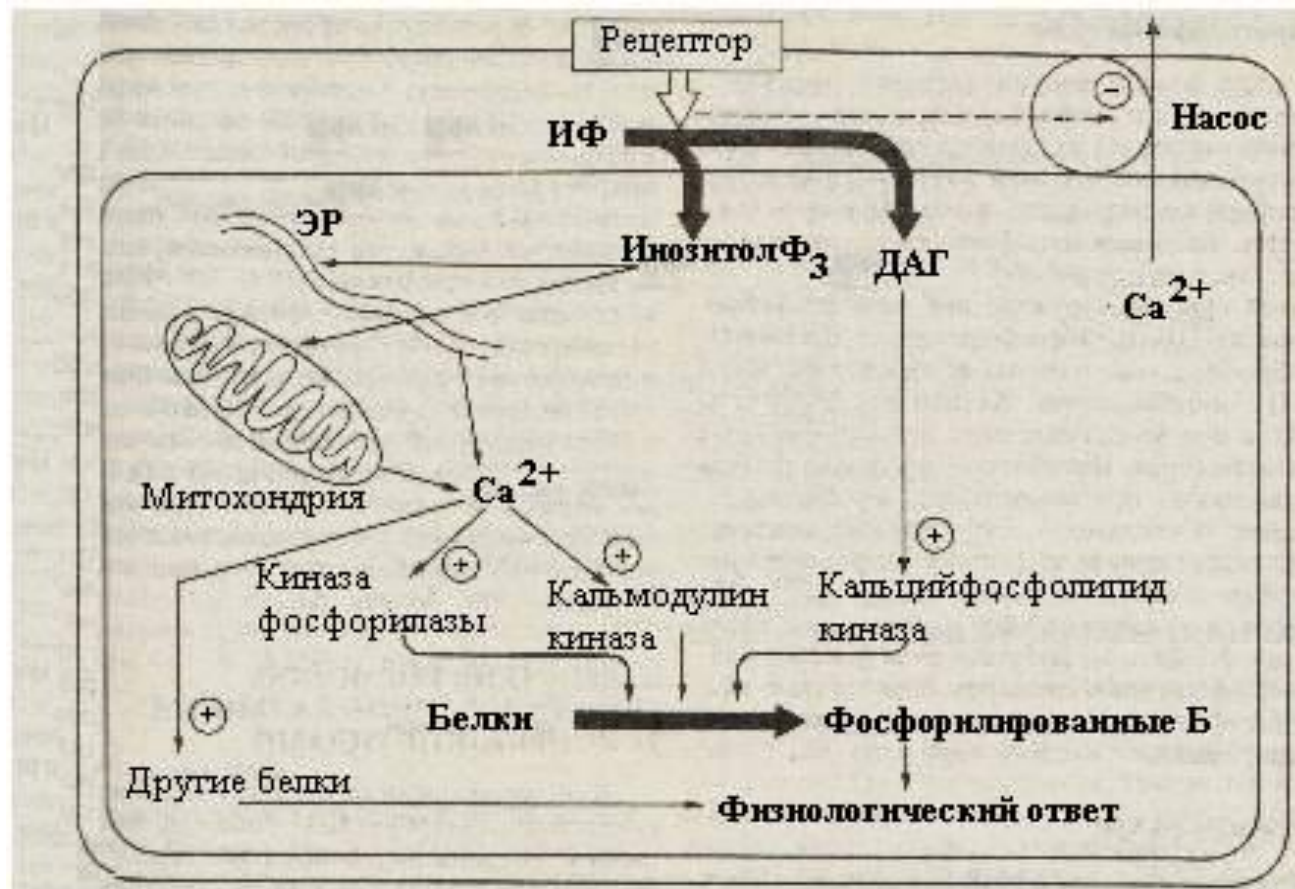
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ



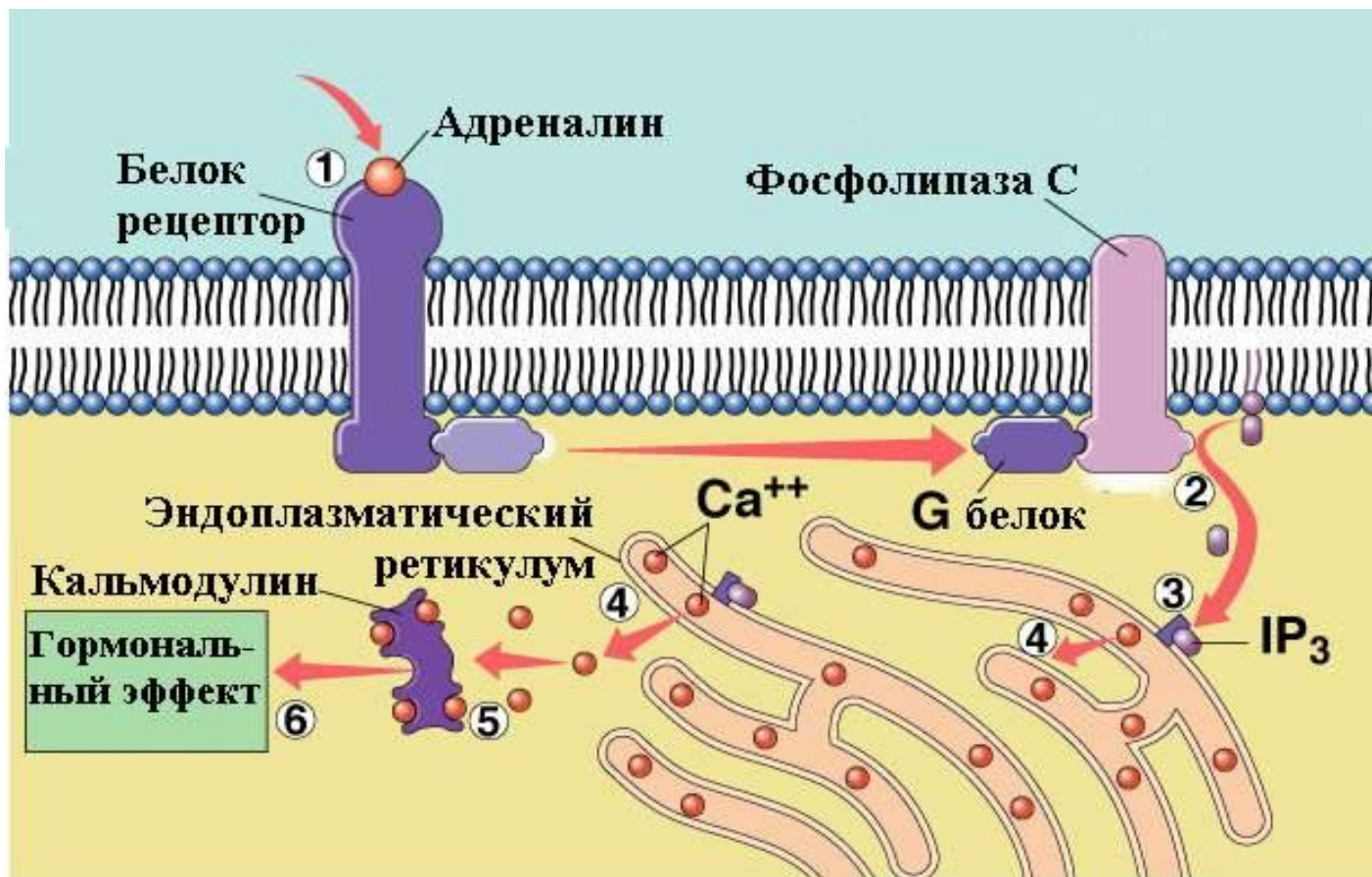
ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНОВ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ цАМФ



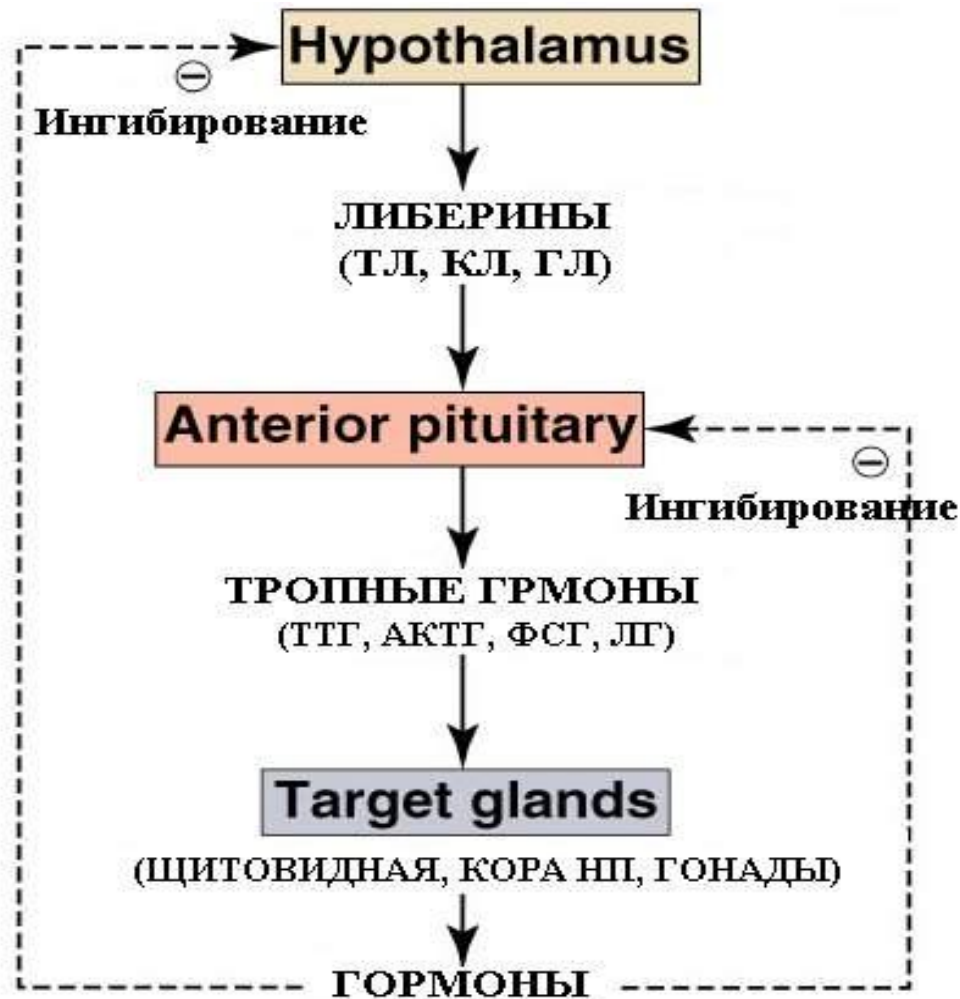
Регуляция действия гормонов через Ca^{2+}



ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНОВ ЧЕРЕЗ ИОНЫ КАЛЬЦИЯ И ПРОИЗВОДНЫЕ И₃Ф (НА ПРИМЕРЕ АДРЕНАЛИНА)



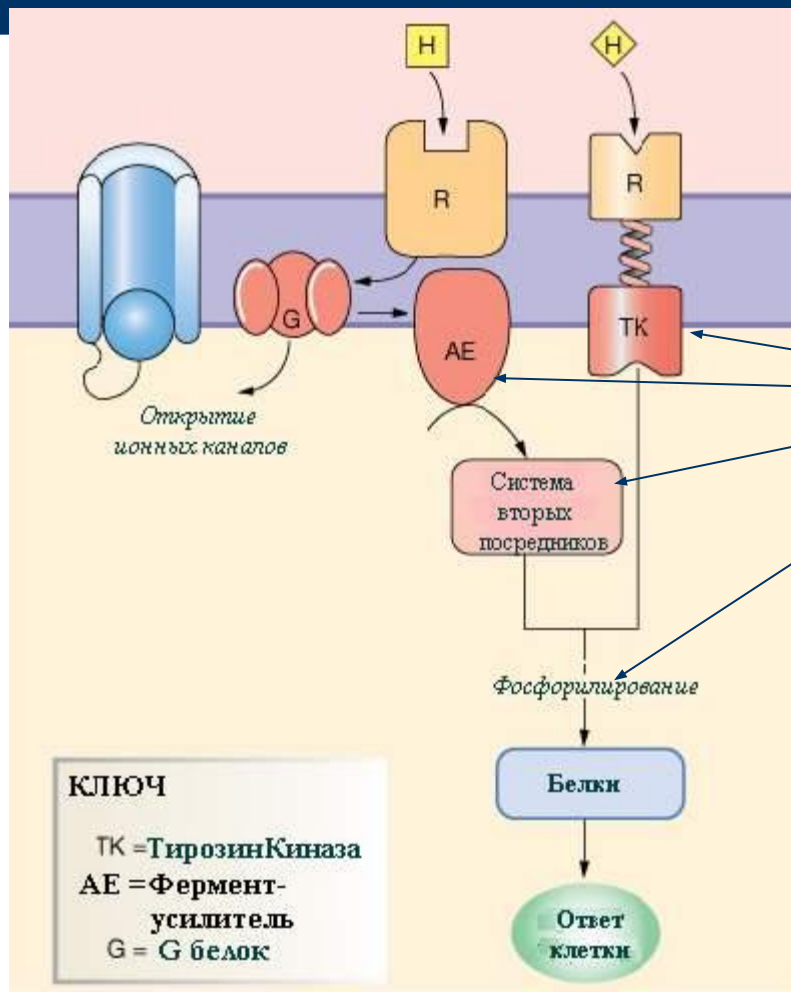
РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛЁЗ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ГИПОТАЛАМУС-ГИПОФИЗ



ГИПОТАЛАМУС
ВЫРАБАТЫВАЕТ
РЕГУЛИРУЮЩИЕ

1. ЛИБЕРИНЫ (+)
- и 2. СТАТИНЫ (-)

Действие гормонов через рецепторы на мембране



СИСТЕМА
УСИЛЕНИЯ
СИГНАЛА
ГОРМОНА

ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ СТГ

1. Активация
липолиза



2. Рост
костей

Гормоны поджелудочной железы

**ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ
ЖЕЛЕЗА СОДЕРЖИТ
ТРИ ТИПА
ЭНДОКРИННЫХ
КЛЕТОК:**

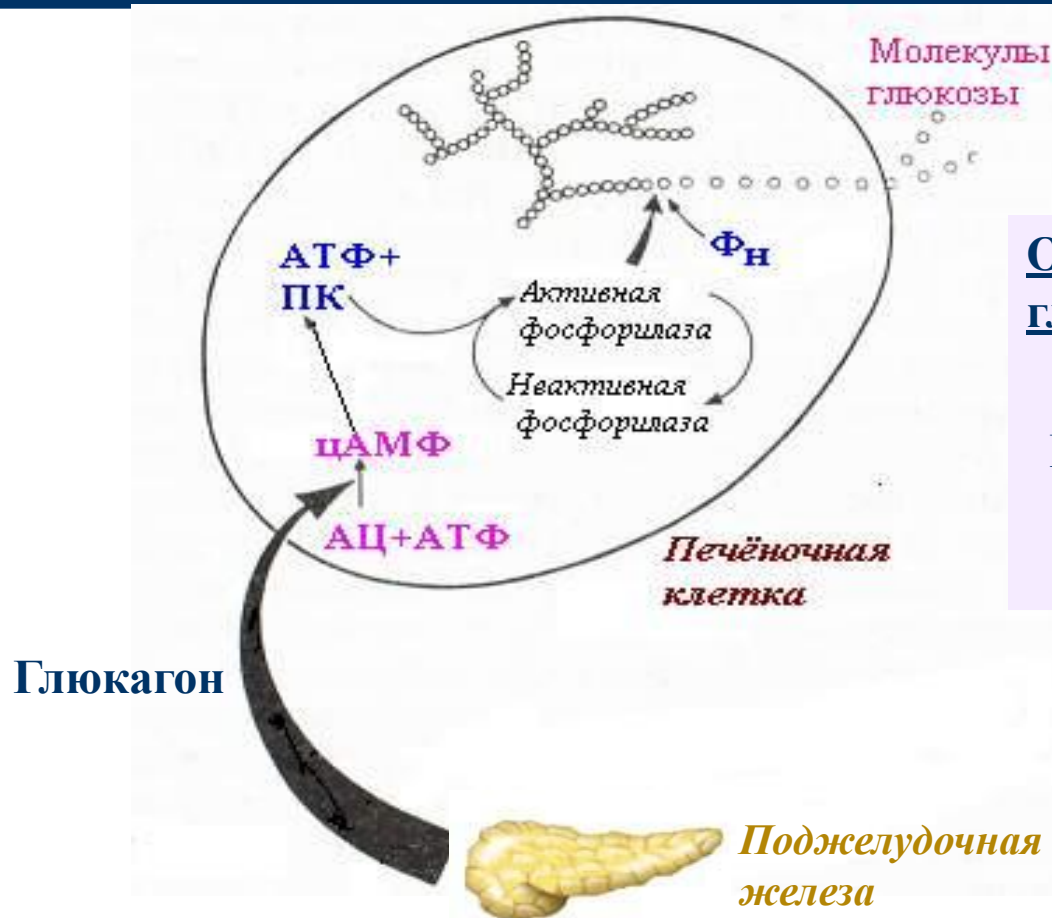
А или α ,

В или β ,

Д или δ



ДЕЙСТВИЕ ГЛЮКАГОНА НА КЛЕТКУ ПЕЧЕНИ

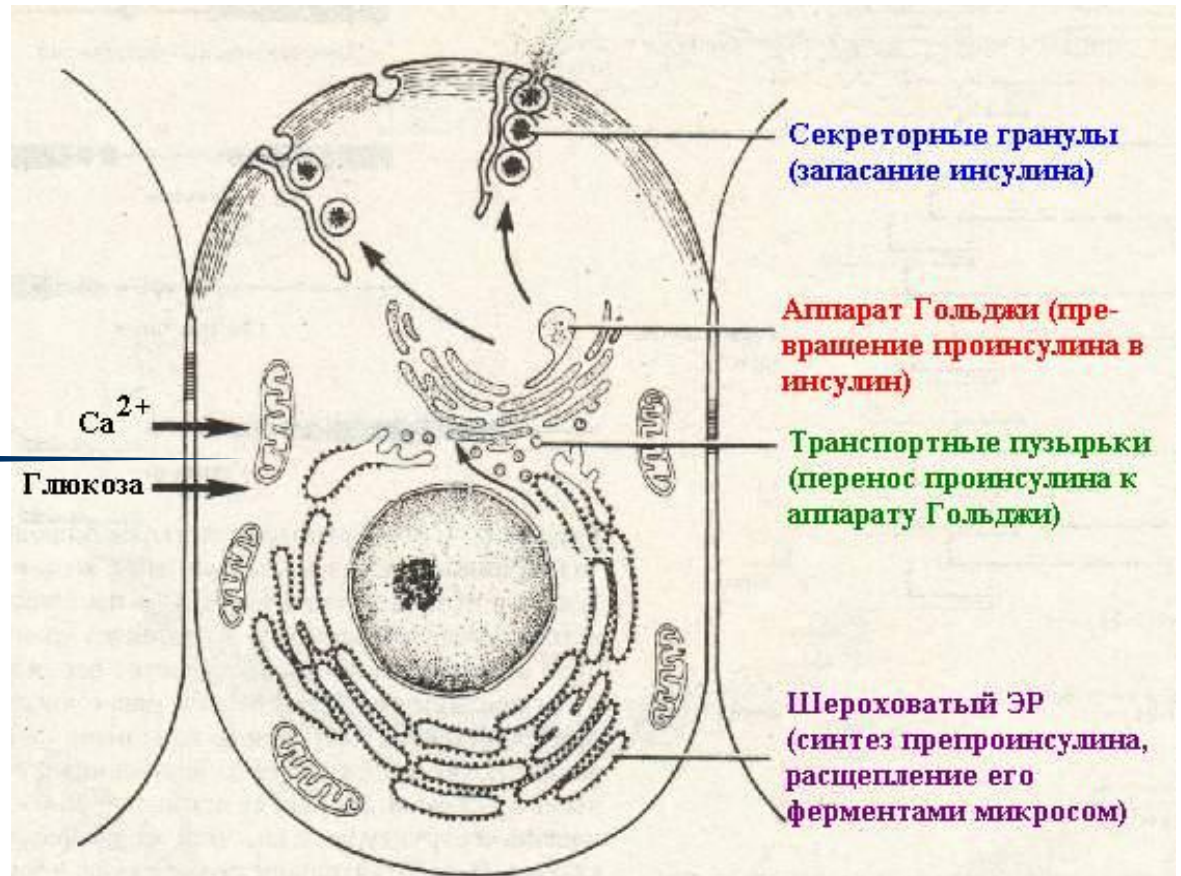


Основной эффект глюкагона:

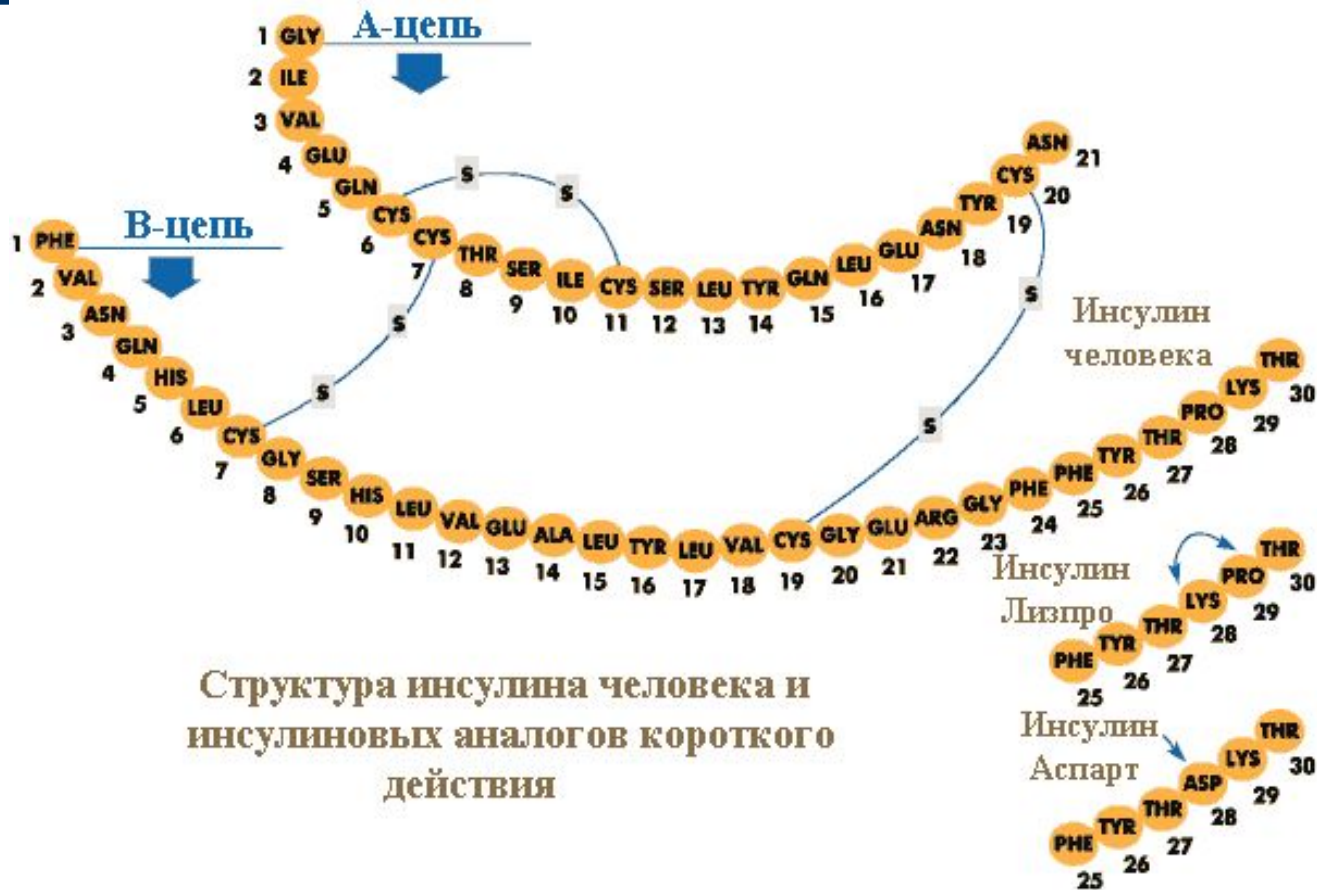
**ПОВЫШЕНИЕ
КОНЦЕНТРАЦИИ
И ГЛЮКОЗЫ В
КРОВИ**

СИНТЕЗ И ВЫДЕЛЕНИЕ ИНСУЛИНА В β -КЛЕТКЕ

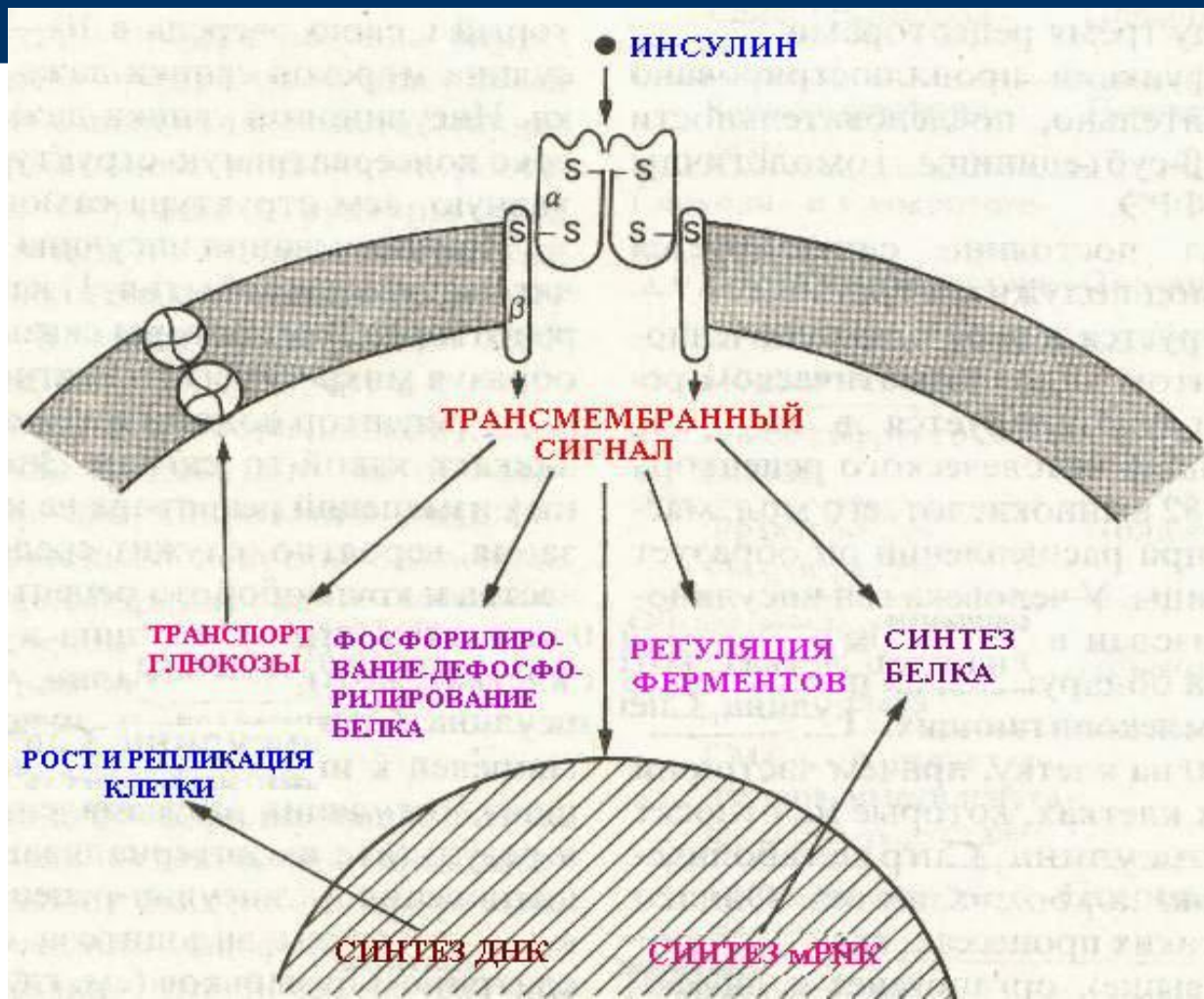
Активаторы
синтеза и
выделения
инсулина



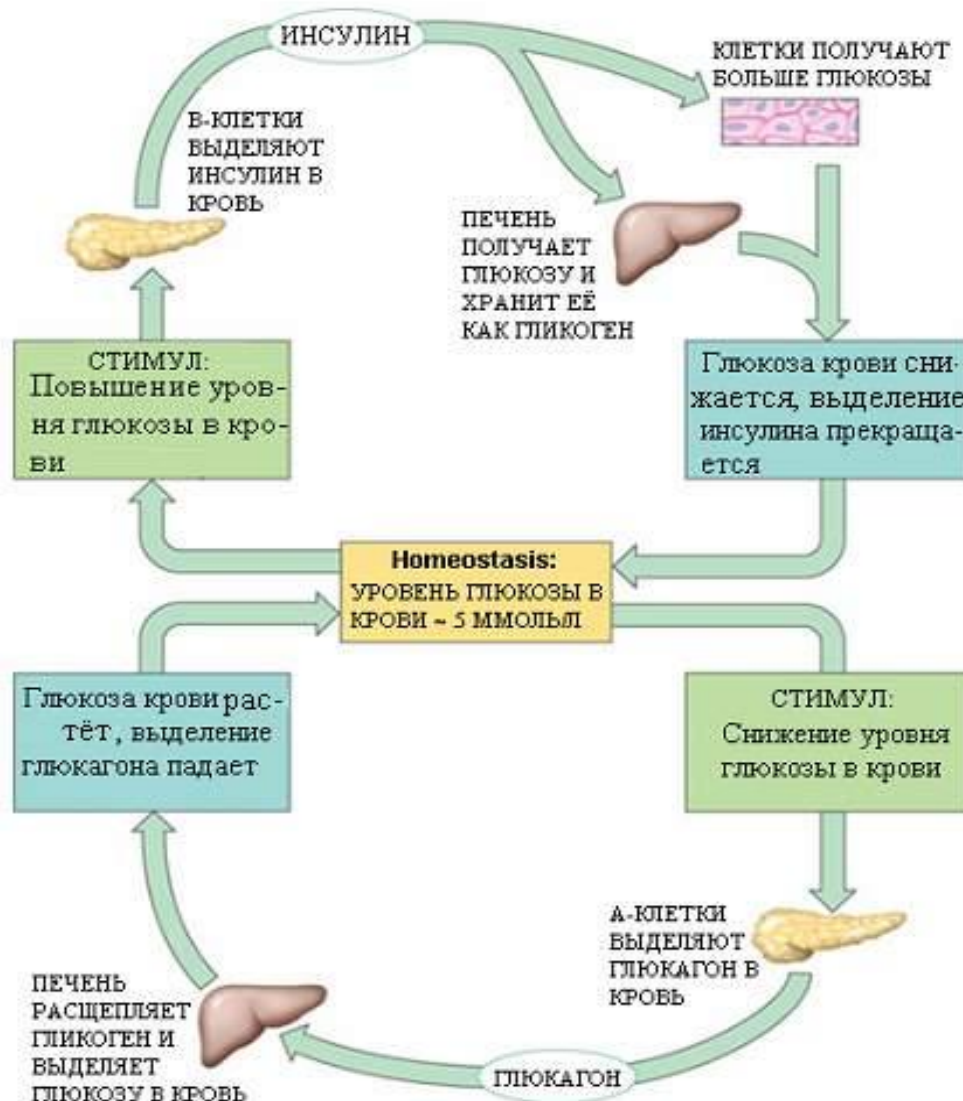
СТРУКТУРА ИНСУЛИНА ЧЕЛОВЕКА



ДЕЙСТВИЕ ИНСУЛИНА НА ПРОЦЕССЫ В КЛЕТКЕ



СРАВНЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИНСУЛИНА И ГЛЮКАГОНА



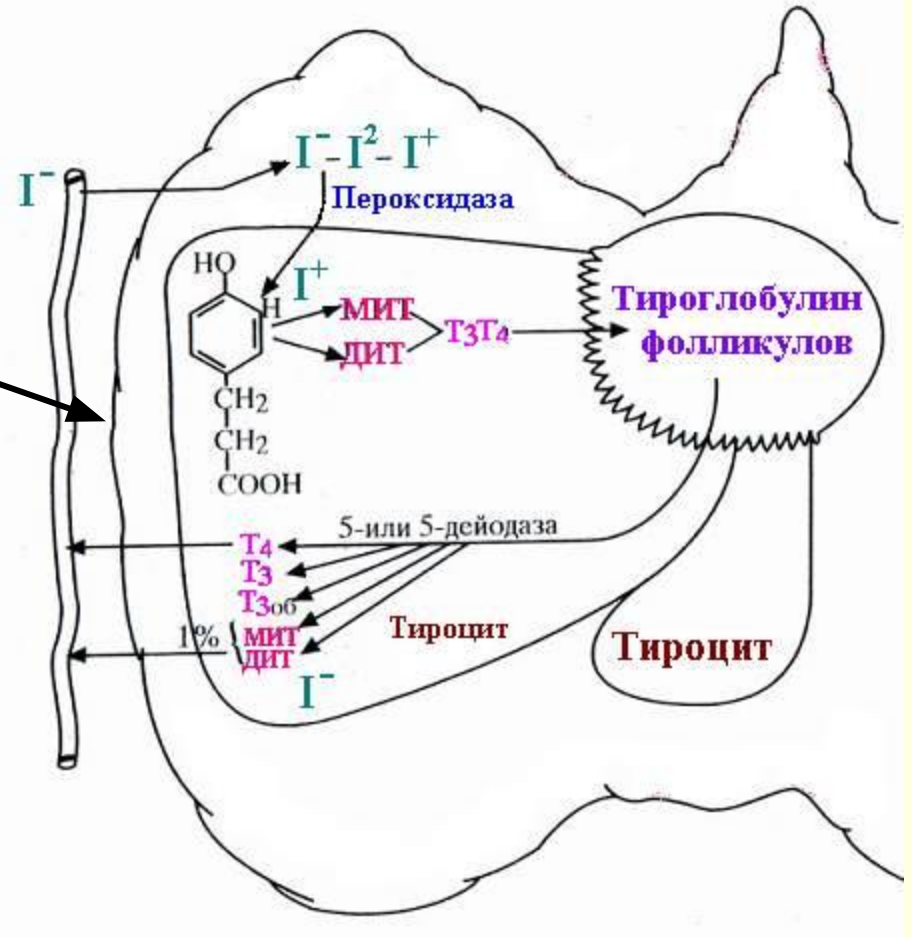
ИНСУЛИН И ГЛЮКАГОН - АНТАГОНИСТЫ ПО ВЛИЯНИЮ НА УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ:

ИНСУЛИН – СНИЖАЕТ, ГЛЮКАГОН - ПОВЫШАЕТ

СИНТЕЗ ИОДИРОВАННЫХ В ФОЛЛИКУЛАХ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



ЩИТОВИДНАЯ
ЖЕЛЕЗА



ФОЛЛИКУЛЯРНАЯ КЛЕТКА

ЭТАПЫ СИНТЕЗА ЙОДТИРОНИНОВ

1. ЙОДИРОВАНИЕ
МОЛЕКУЛЫ
ТИРОЗИНА

МОНО-І-ТИРОЗИН

2. ЕЩЁ ОДНО
ЙОДИРОВАНИЕ

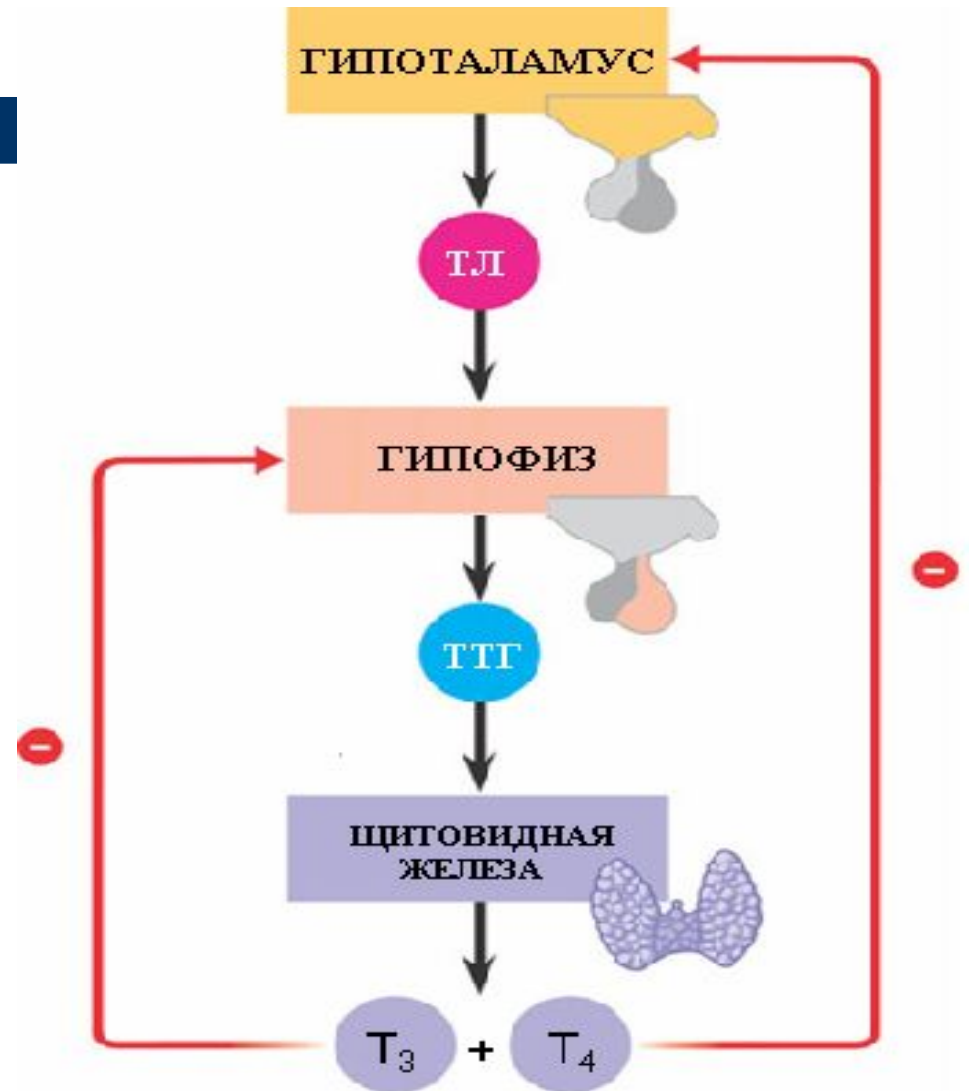
ДИ-І-ТИРОЗИН

3. СОЕДИНЕНИЕ ДРУГ
С ДРУГОМ
МОНОЙОДТИРОЗИНА
И ДИЙОДТИРОЗИНА
ИЛИ ДВУХ ОСТАТКОВ
ДИЙОДТИРОЗИНА

ТРИЙОДТИРОНИН (T_3)

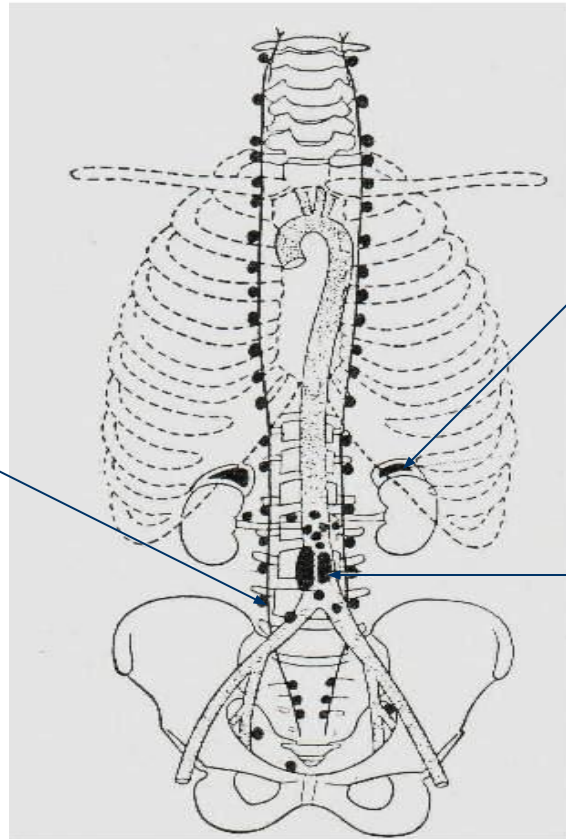
ТЕТРАЙОДТИРОНИН (T_4)
(ТИРОКСИН)

РЕГУЛЯЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЙОДТИРОНИНОВ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХРОМАФФИННОЙ ТКАНИ В ОРГАНИЗМЕ

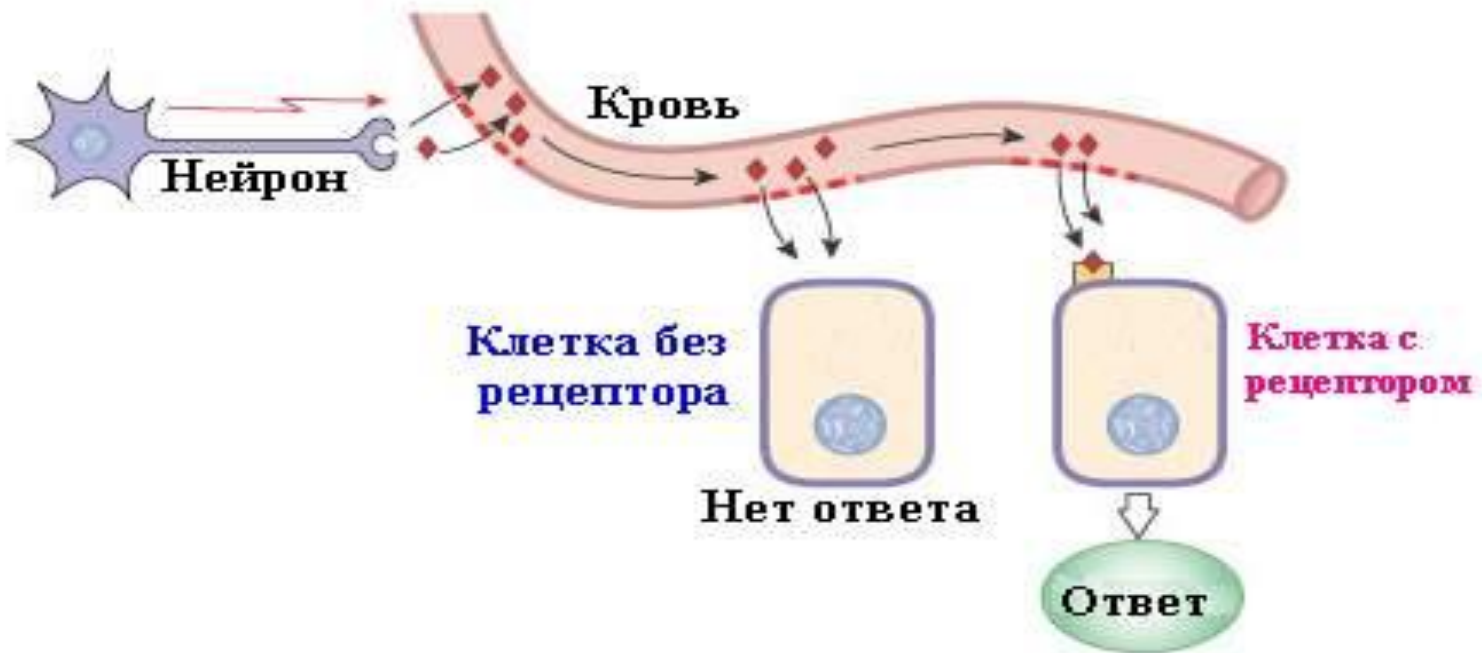
ПАРАГАНГЛИИ



**МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО
НАДПОЧЕЧНИКОВ**

ТКАНЬ ВБЛИЗИ АОРТЫ

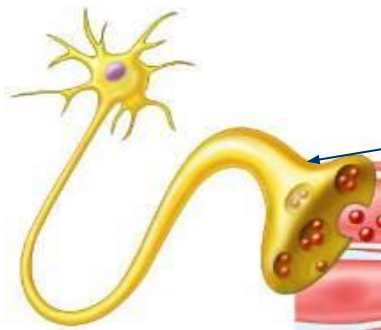
НЕЙРОРЕГУЛЯТОР МОЖЕТ ОСВОБОЖДАТЬСЯ В КРОВЬ И ДЕЙСТВОВАТЬ НА КЛЕТКУ-МИШЕНЬ



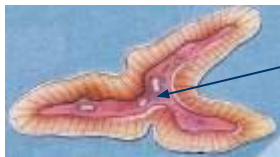
ОТДЕЛЫ СИМПАТО-АДРЕНАЛВОЙ СИСТЕМЫ



I. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
ГОЛОВНОЙ МОЗГ –
ДОФАМИН,
НОРАДРЕНАЛИН

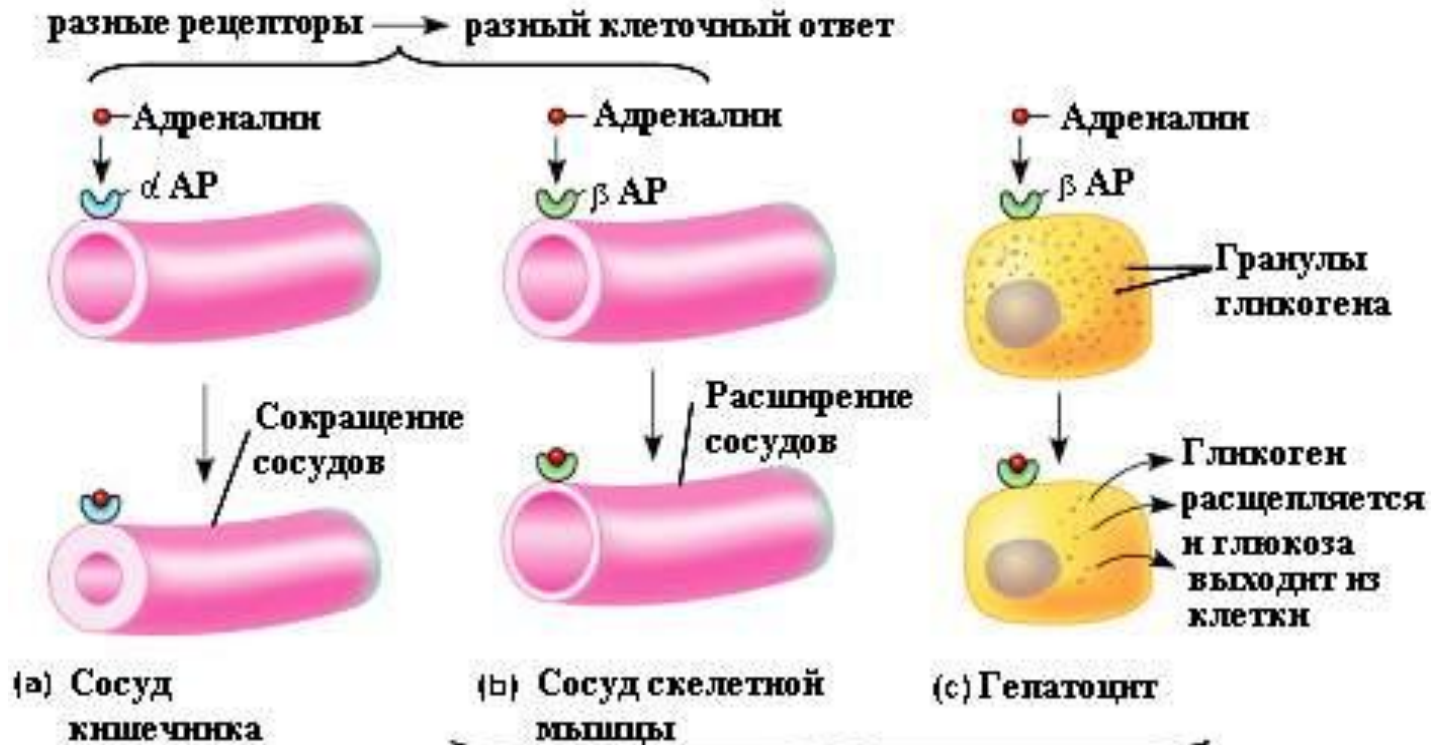


II. МЕДИАТОРНЫЙ
ОКОНЧАНИЯ СИМПАТИЧЕС-
КИХ НЕРВОВ - НОРАДРЕНАЛИН



III. ГОРМОНАЛЬНЫЙ
МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО НП -
АДРЕНАЛИН

ДЕЙСТВИЕ КА ЧЕРЕЗ РАЗНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ

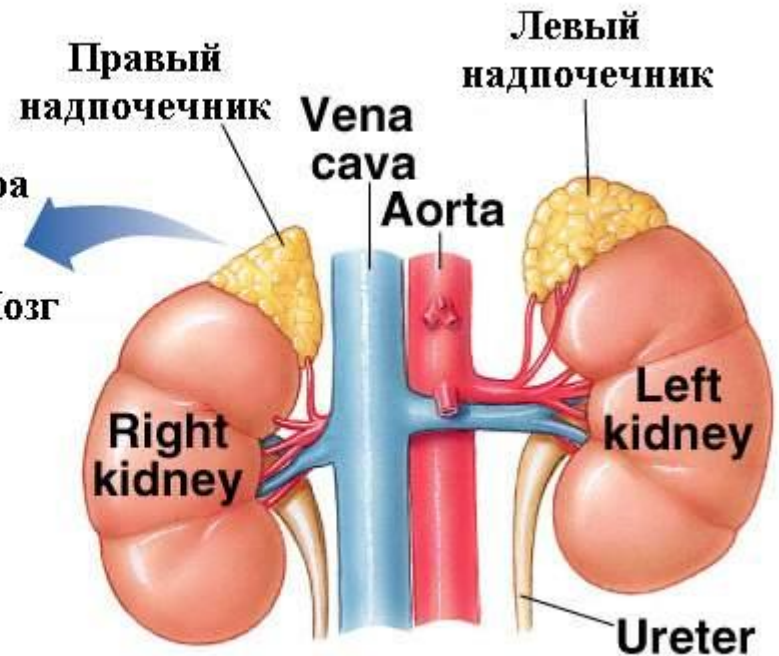
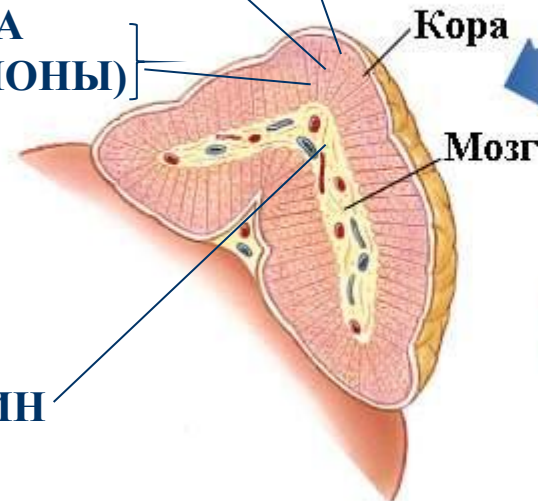


Разные внутриклеточные белки - разные ответы клеток

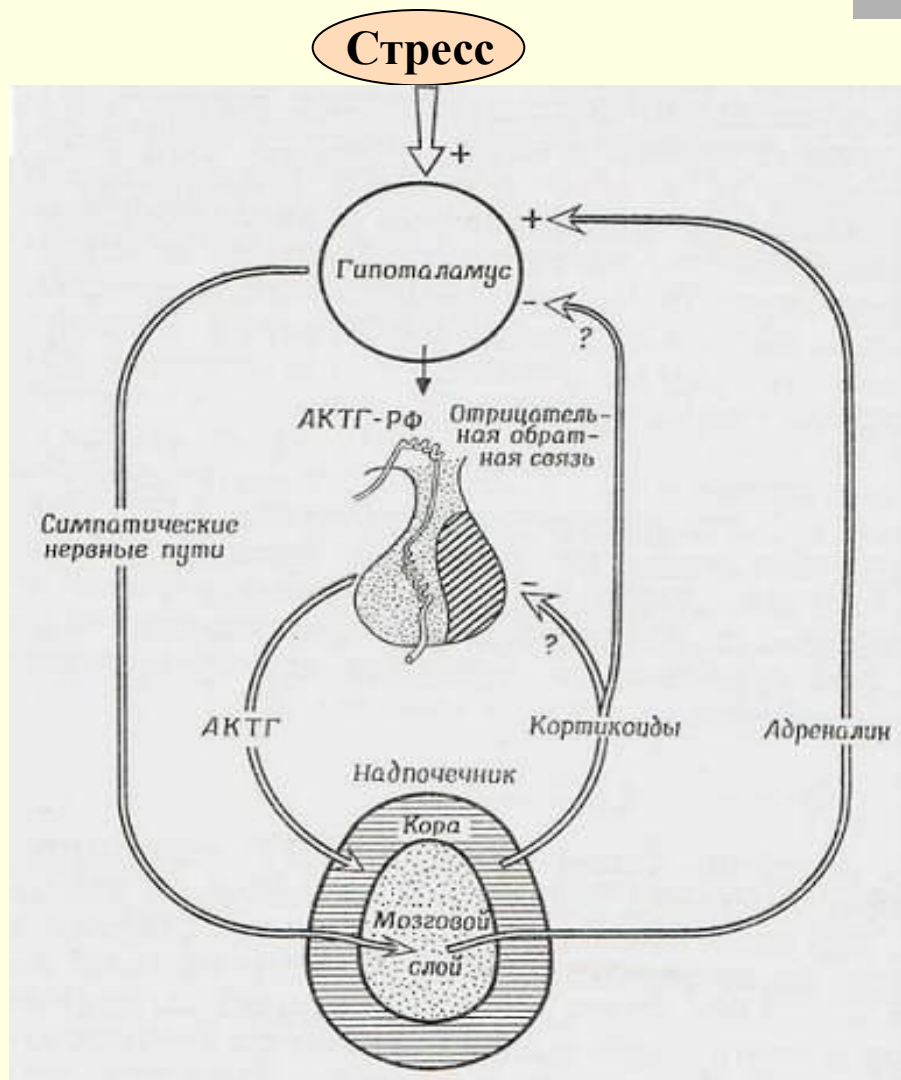
СТРОЕНИЕ НАДПОЧЕЧНИКОВ

1. КЛУБЧКОВАЯ ЗОНА
КОРЫ
(МИНЕРЛОКОРТИКОИДЫ)
2. ПУЧКОВАЯ ЗОНА
(ГЛЮКОКОРТИКОИДЫ)
3. СЕТЧАТАЯ ЗОНА
(ПОЛОВЫЕ ГРМОНЫ)

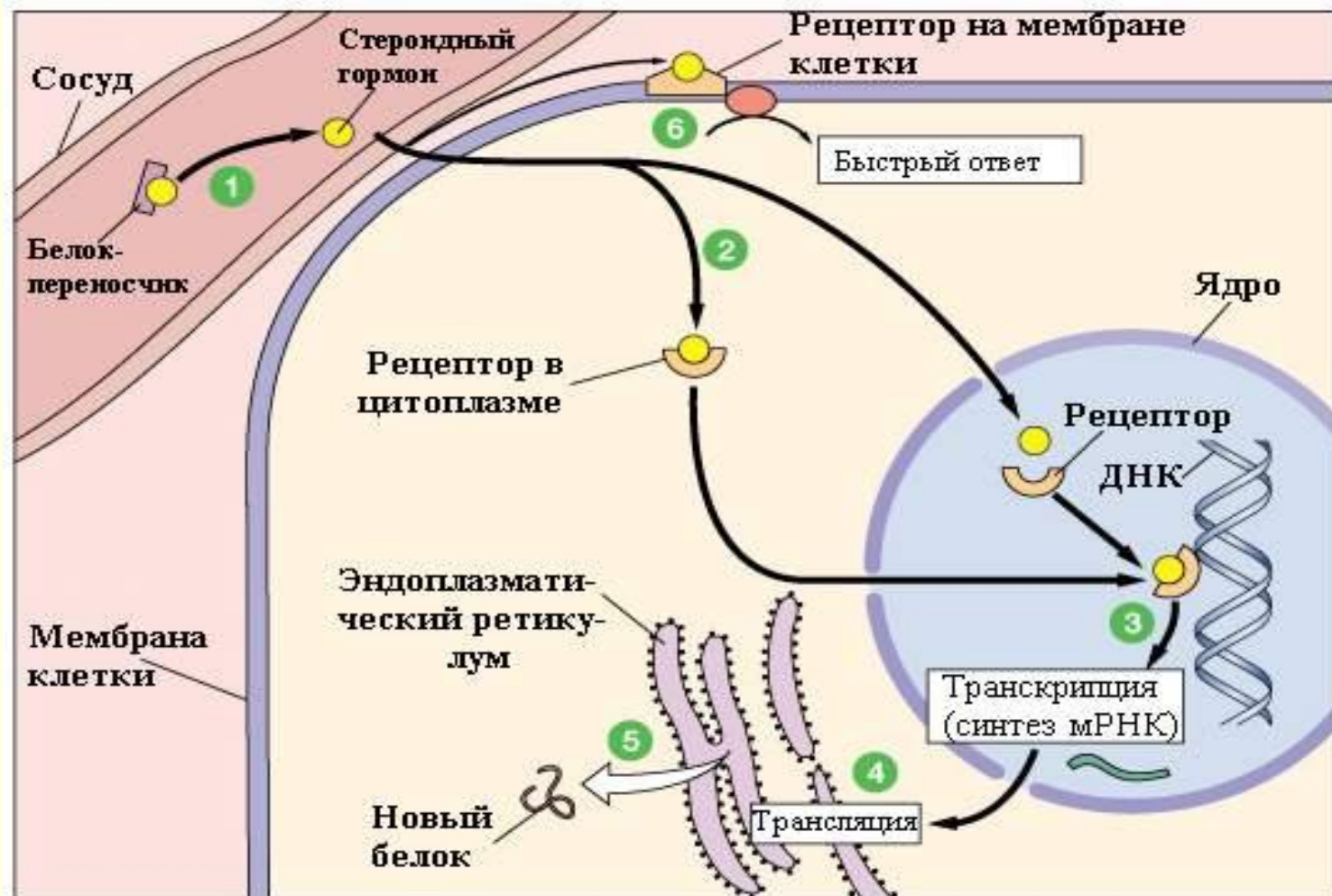
АДРЕНАЛИН



МЕХАНИЗМ АКТИВАЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ СТРЕССЕ



МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ



РЕГУЛЯЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГКС



ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ГИПЕРКОРТИЦИЗМА

- 1. УТОМЛЯЕМОСТЬ И МЫШЕЧНАЯ СЛАБОСТЬ, ПОТЕРЯ МЫШЕЧНОЙ МАССЫ
- 2. НАРУШЕНИЕ ОБМЕНА ВОДЫ И СОЛЕЙ, ГИПЕРТОНИЯ
- 3. НАРУШЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ХРЯЩА И КОСТНОЙ ТКАНИ, ОСТЕОПОРОЗ, АТРОФИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ
- 4. ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА ПО ТелУ
- 5. РАЗВИТИЕ СТЕРОИДНОГО ДИАБЕТА
- 6. УМЕНЬШЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ Са в ЖКТ И УВЕЛИЧЕНИЕ ЕГО ВЫВЕДЕНИЯ

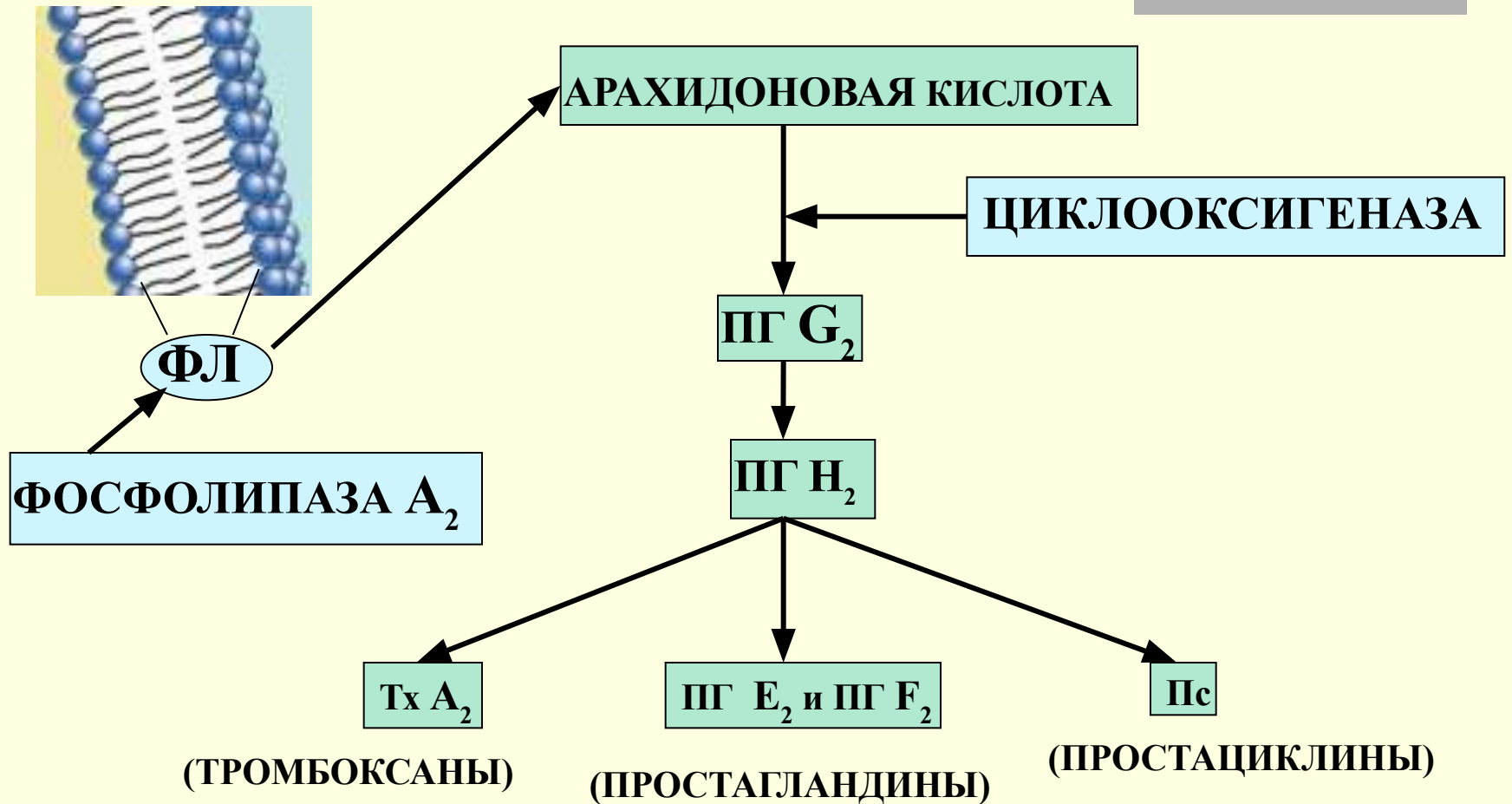
ПРИЗНАКИ ГИПОКОРТИЦИЗМА (АДДИСОНОВА БОЛЕЗНЬ)

- **1. ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ ОБЩАЯ И МЫШЕЧНАЯ СЛАБОСТЬ, АДИНАМИЯ, ПОХУДАНИЕ**
- **2. ГИПЕРПИГМЕНТАЦИЯ КОЖИ**
- **3. ГИПОТОНИЯ**
- **4. НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ ЖКТ, ПОТЕРЯ ВОДЫ И СОЛЕЙ**
- **5. СНИЖЕНИЕ ПАМЯТИ, ИНОГДА ДЕПРЕССИЯ ИЛИ ОСТРЫЙ ПСИХОЗ**

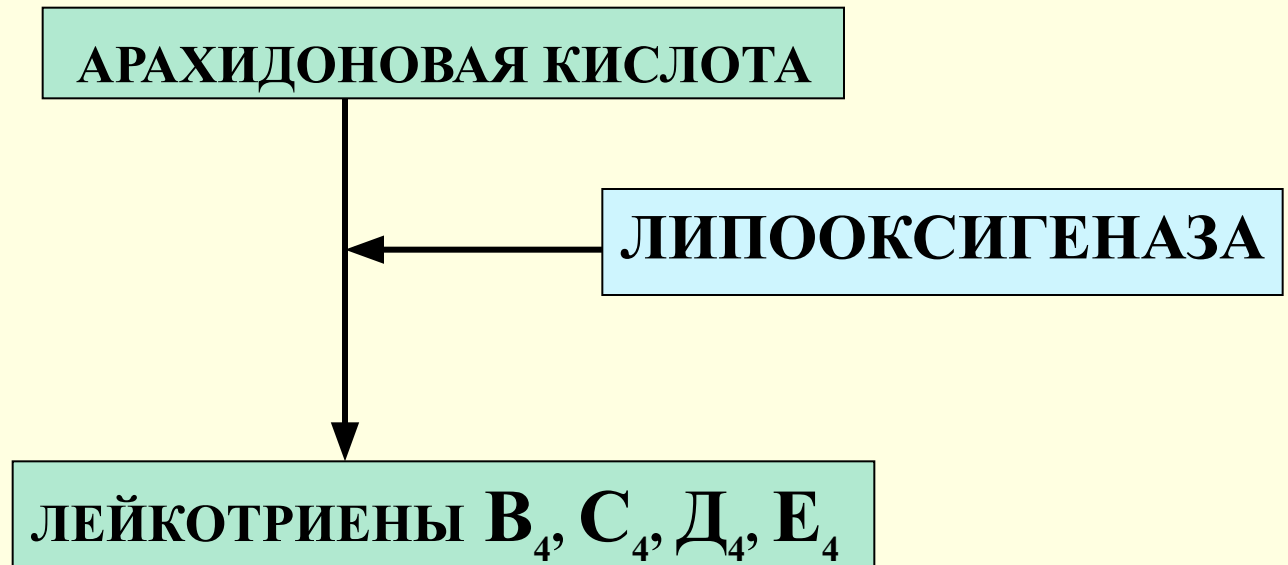
ОСНОВА ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ГКС

- **1. УМЕНЬШАЮТ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ, ЭКССУДАЦИЮ, МИГРАЦИЮ ЛЕЙКОЦИТОВ, ФАГОЦИТОЗ, ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ГИСТАМИНА И СЕРОТОНИНА**
- **2. ПОТЕНЦИИРУЮТ ВЛИЯНИЕ КА НА СОСУДИСТУЮ СТЕНКУ, НОРМАЛИЗУЯ ДАВЛЕНИЕ**
- **3. УВЕЛИЧИВАЮТ ДИУРЕЗ**

СИНТЕЗ ЦИКЛИЧЕСКИХ ЭЙКОЗАНОИДОВ



СИНТЕЗ ЛЕЙКОТРИЕНОВ



(В ЛЕЙКОЦИТАХ И ТУЧНЫХ КЛЕТКАХ)

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ЭЙКОЗАНОИДОВ

ПГ Е, ПРОСТАЦИКЛИНЫ,
ЛЕЙКОТИРИЕНЫ

ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ
АДЕНИЛАТЦИКЛАЗА -
цАМФ – ПРОТЕИНКИНАЗА А

ТРОМБОКСАНЫ, ПГ F

ЧЕРЕЗ
Ca²⁺ - КАЛЬМОДУЛИН –
ПРТЕИНКИНАЗУ С

Сосудистые эффекты ПГ E и ПРОСТАЦИКЛИНОВ



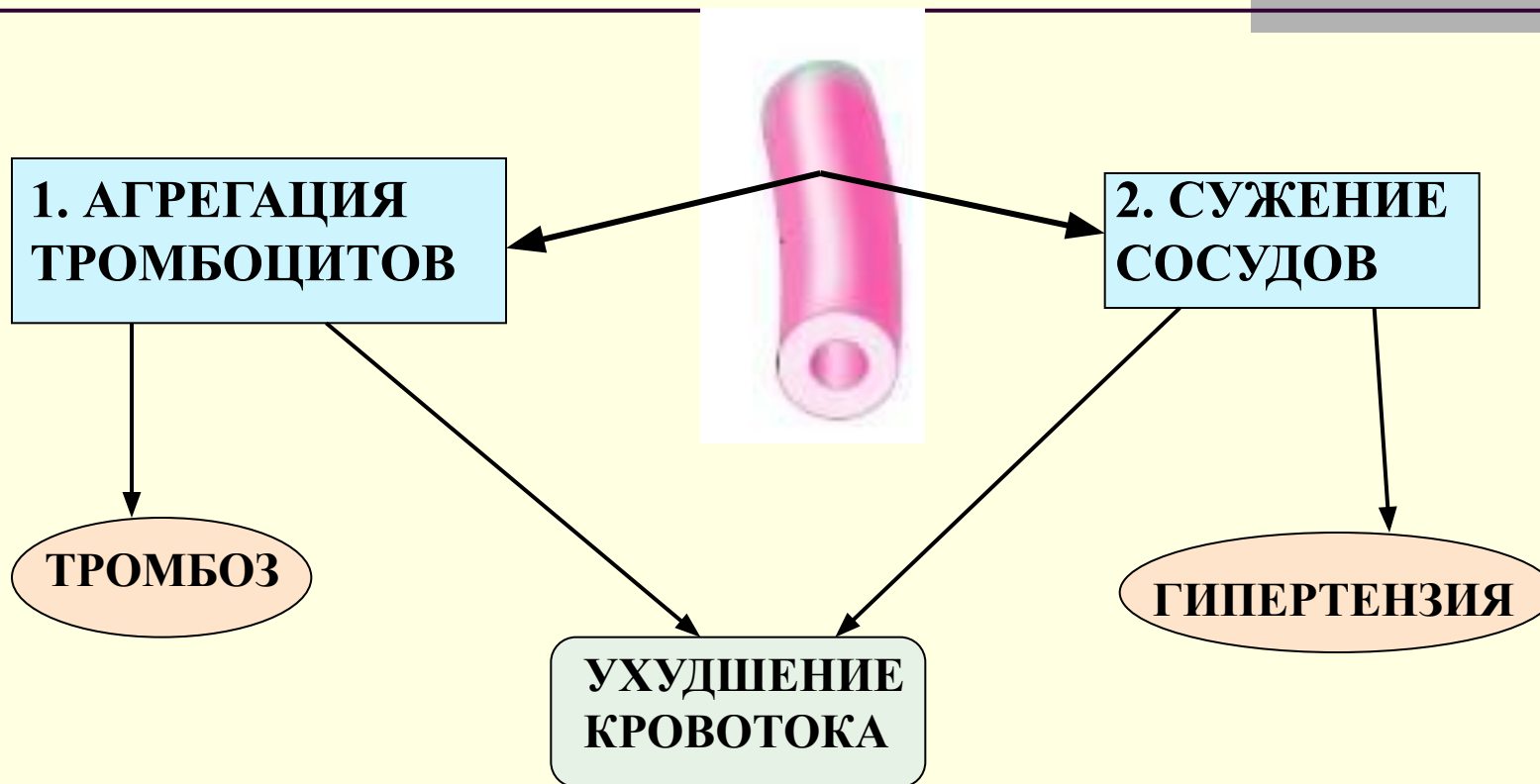
**1. ДЕЗАГРЕГАЦИЯ
ТРОМБОЦИТОВ**

**2. РАСШИРЕНИЕ
СОСУДОВ**

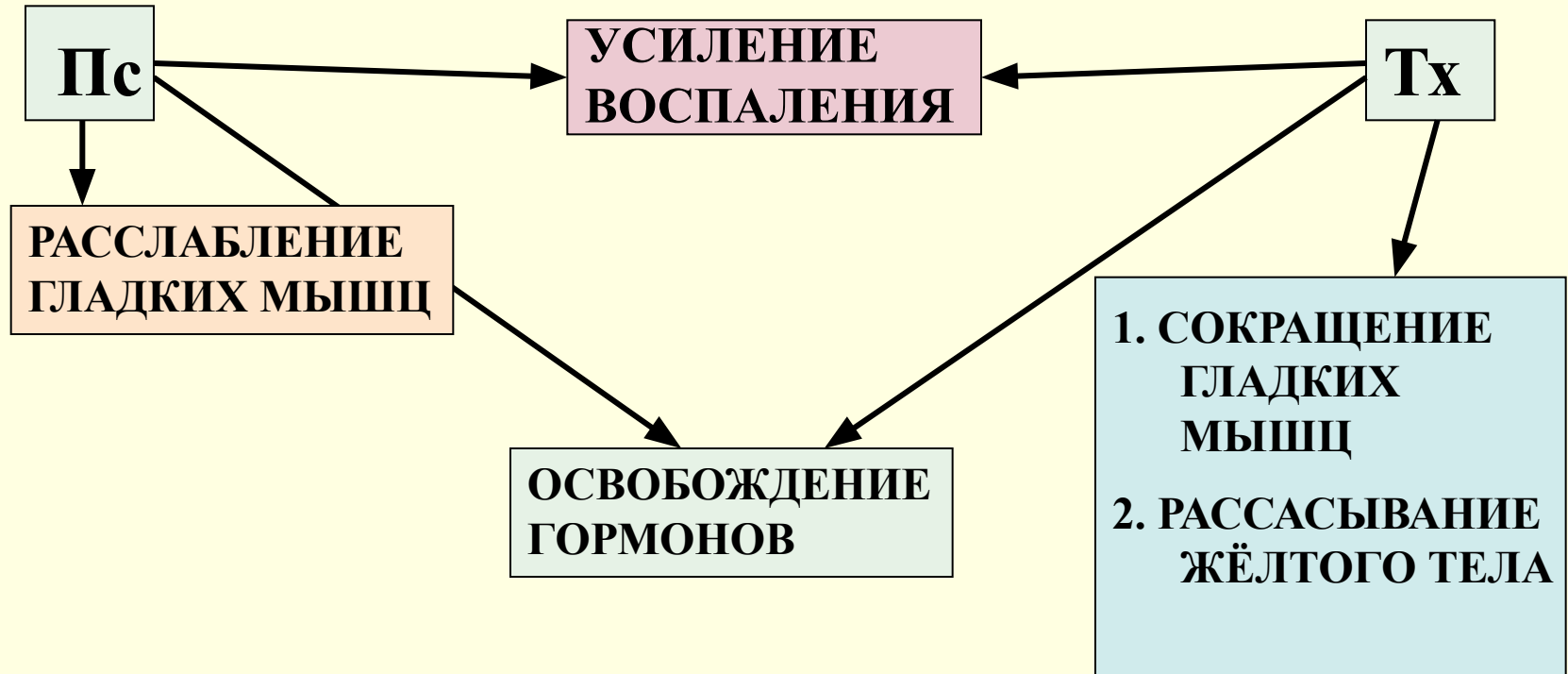
**УВЕЛИЧЕНИЕ
КРОВОТОЧИВОСТИ**

**ГИПОТЕНЗИЯ, УЛУЧШЕНИЕ
ЛОКАЛЬНОГО КРОВООБРА-
ЩЕНИЯ**

СОСУДИСТЫЕ ЭФФЕКТЫ ТРОМБОКСАНОВ И ПГ F



ВНЕСОСУДИСТЫЕ ЭФФЕКТЫ ТРОМБОКСАНОВ И ПРОСТАЦИКЛИНОВ



ФУНКЦИИ ЛЕЙКОТРИЕНОВ

- **1. МЕДЛЕННЫЕ АНАФИЛАКТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ**
- **2. НЕМЕДЛЕННАЯ АНАФИЛАКСИЯ**
- **3. ОСВОБОЖДЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ ЛИЗОСОМ**
- **4. ХЕМОТАКСИС И АКТИВАЦИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ**
- **5. СОКРАЩЕНИЕ ГЛАДКИХ МЫШЦ**

НЕСТЕРОИДНЫЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

**АСПИРИН, ИНДОМЕТАЦИН < БУТАДИОН <
БРУФЕН < МЕФЕНАМОВАЯ КИСЛОТА <
ВОЛЬТАРЕН**