

Учреждение образования «Гомельский государственный
медицинский университет»

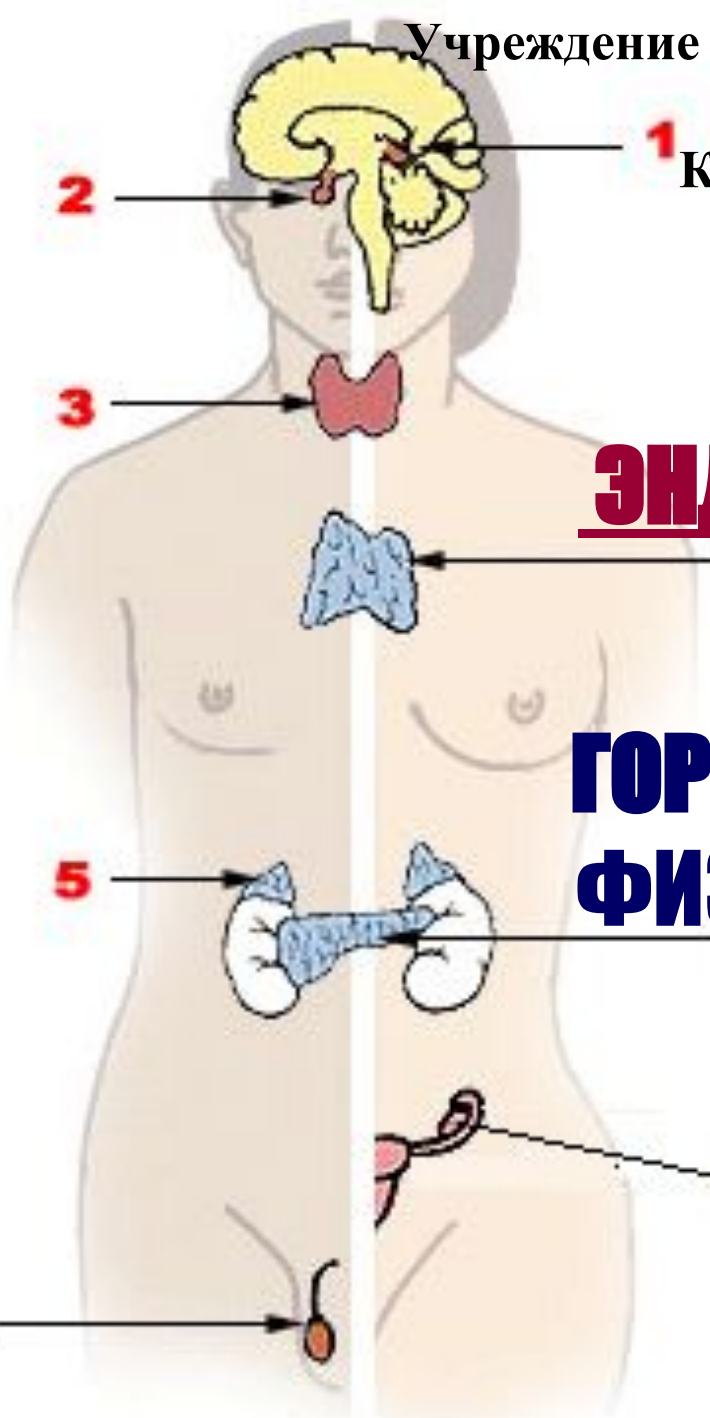
Кафедра нормальной физиологии

ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА И ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Лекция № 1

Для студентов 2 курса
Доцент Штаненко Н.И.



План лекции:

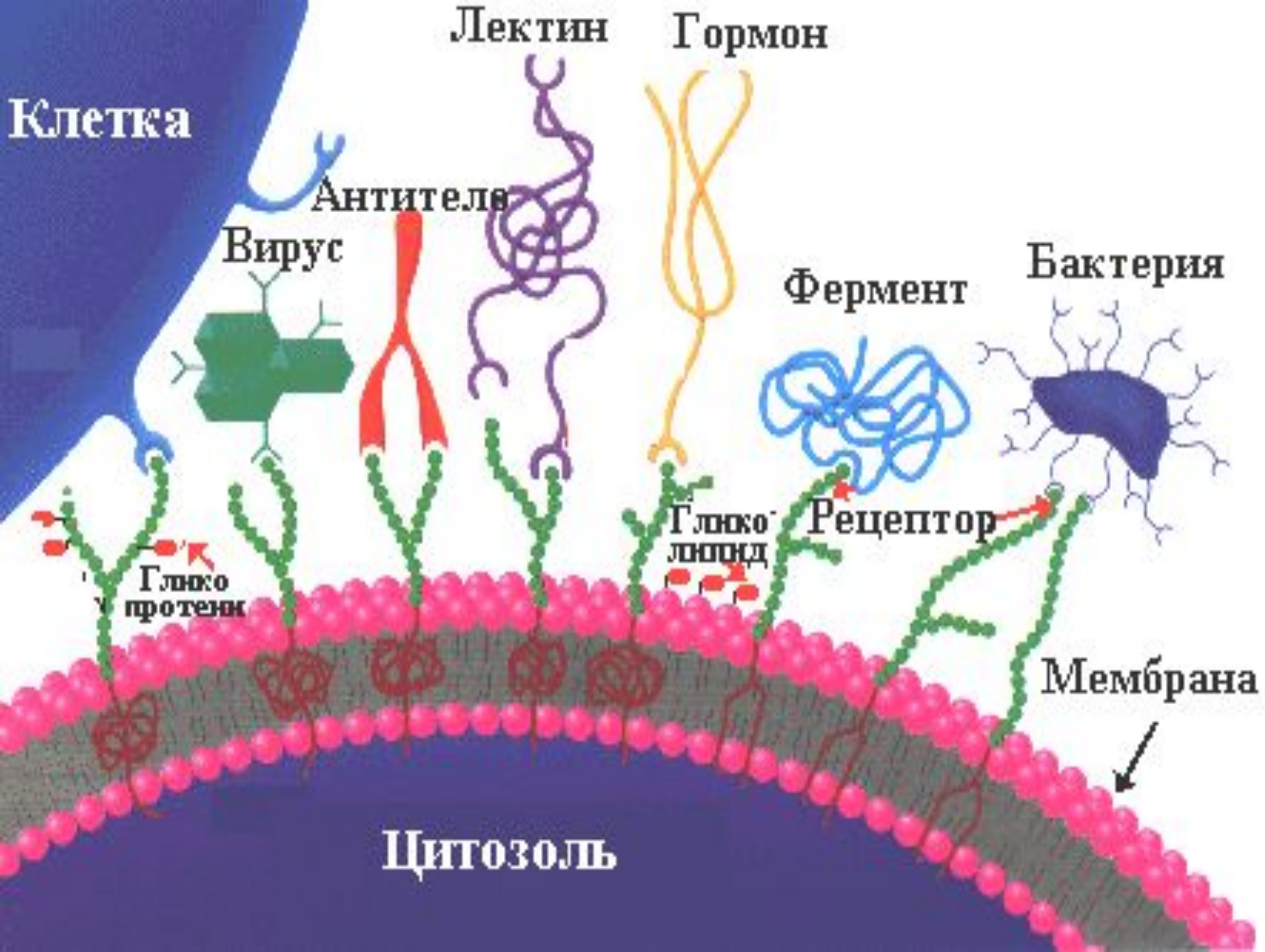
1. Современные представления о функциях эндокринной системы:

- 1.1. *Гормоны, их химическая структура, классификация и свойства;*
- 1.2. *Механизмы и типы рецептирования гормонов и их действия на клетки-мишени;*

2. Методы исследования деятельности желез внутренней секреции.

3. Гормоны гипофиза и их физиологическая роль:

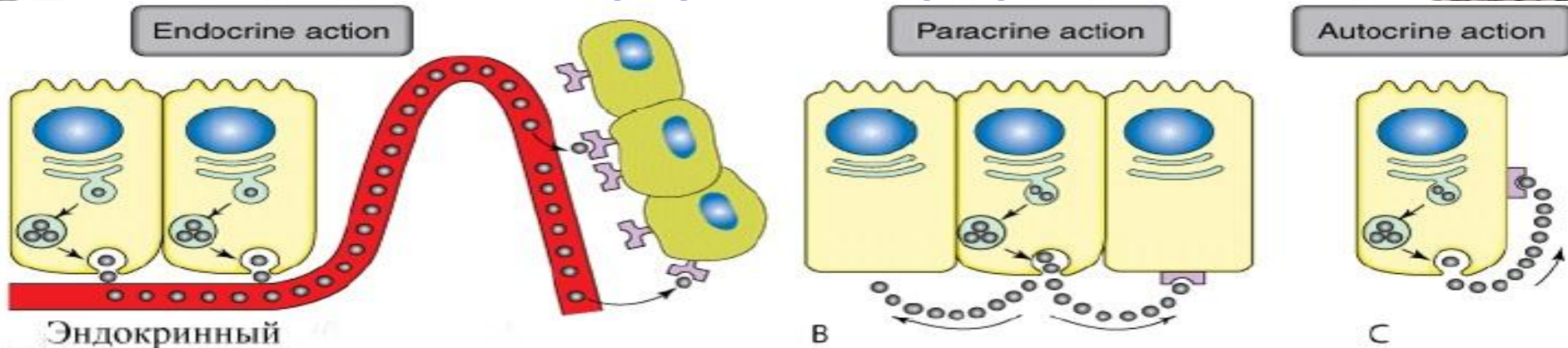
- 3.1. *Гипоталамо-гипофизарная система, ее морфофункциональная характеристика;*
- 3.2. *Гормоны передней доли гипофиза, их физиологическая роль;*
- 3.3. *Гормоны средней и задней доли гипофиза, их физиологическая роль;*
- 3.4. *Регуляция внутренней секреции гипофиза*



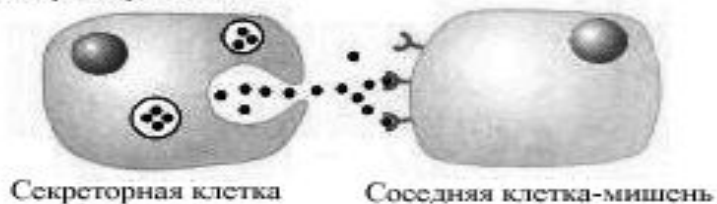
СПОСОБЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИГНАЛОВ И КЛЕТОК МИШЕНЕЙ

- **Аутокринное**
- **Паракринное**
- **Телекринное** (*дистантное*)
- **Нейрокринное**

Способы взаимодействия сигналов и клеток мишени



Паракринный



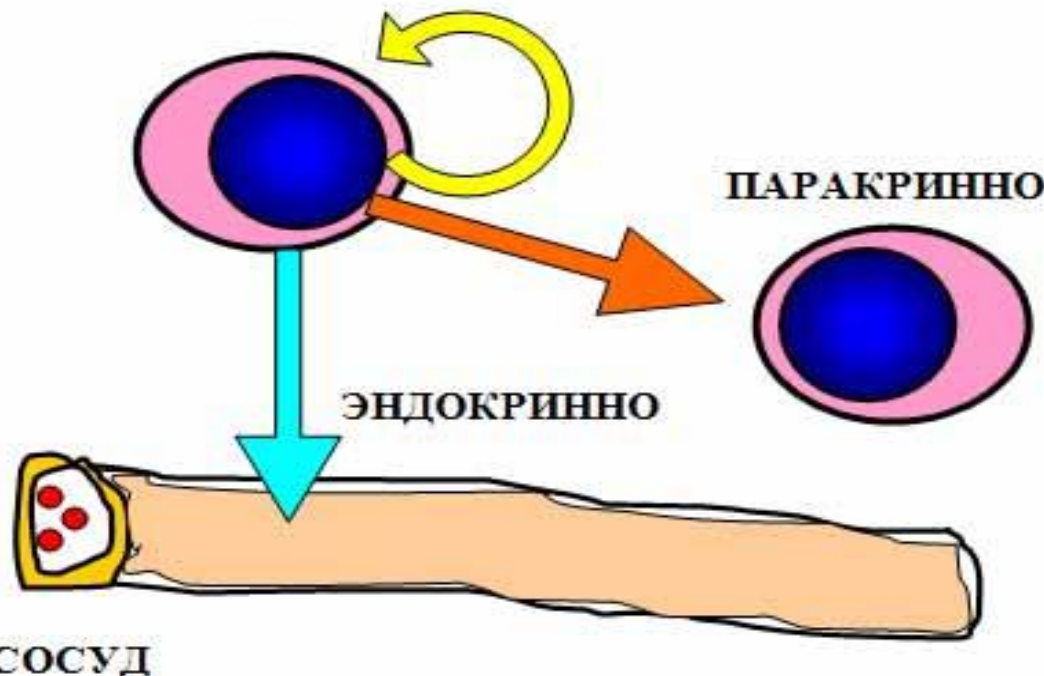
Аутокринный



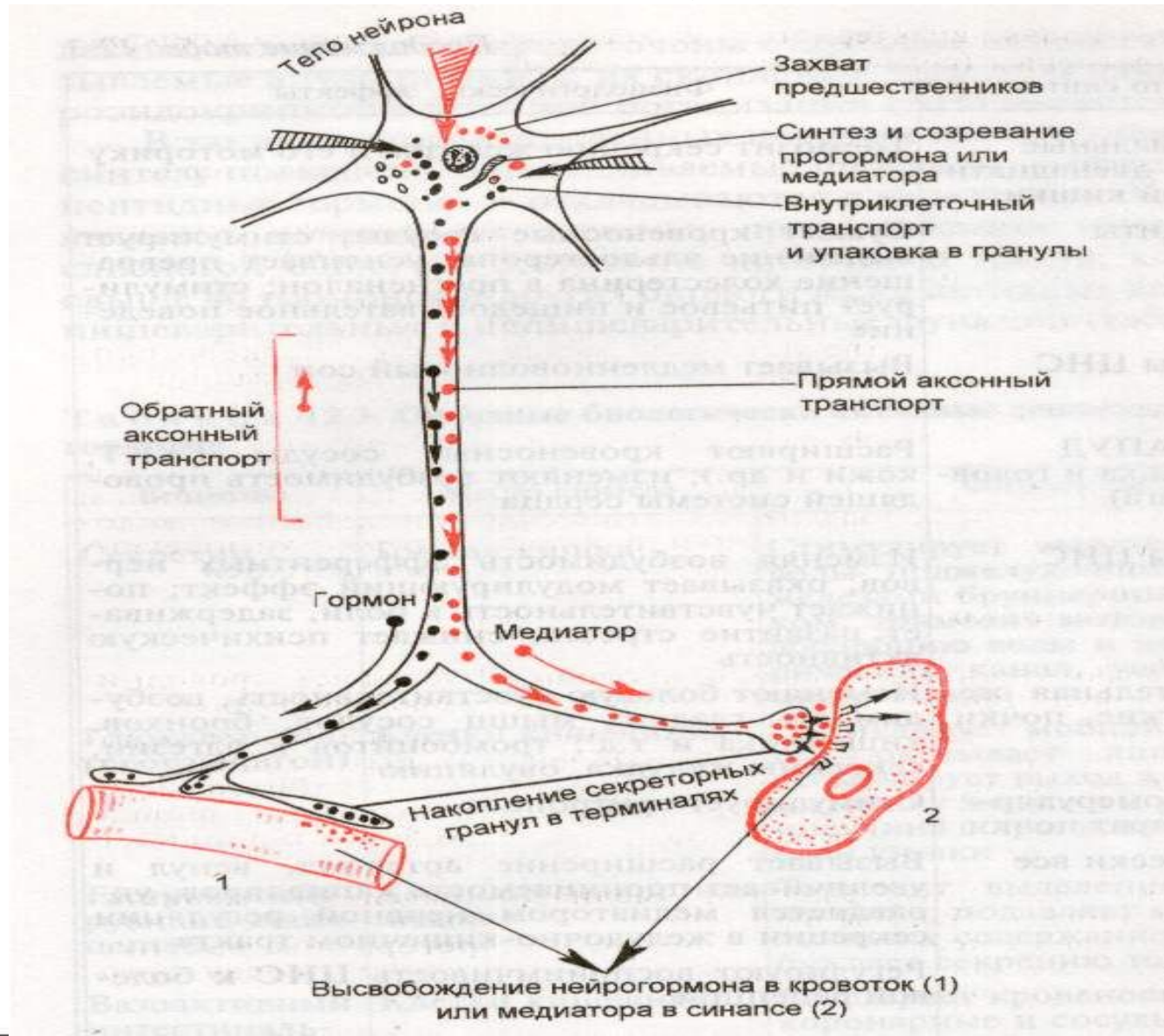
Усл. обозначения

●	Сигнальная молекула
Y	Рецептор
↑	Комплекс сигнал-рецептор

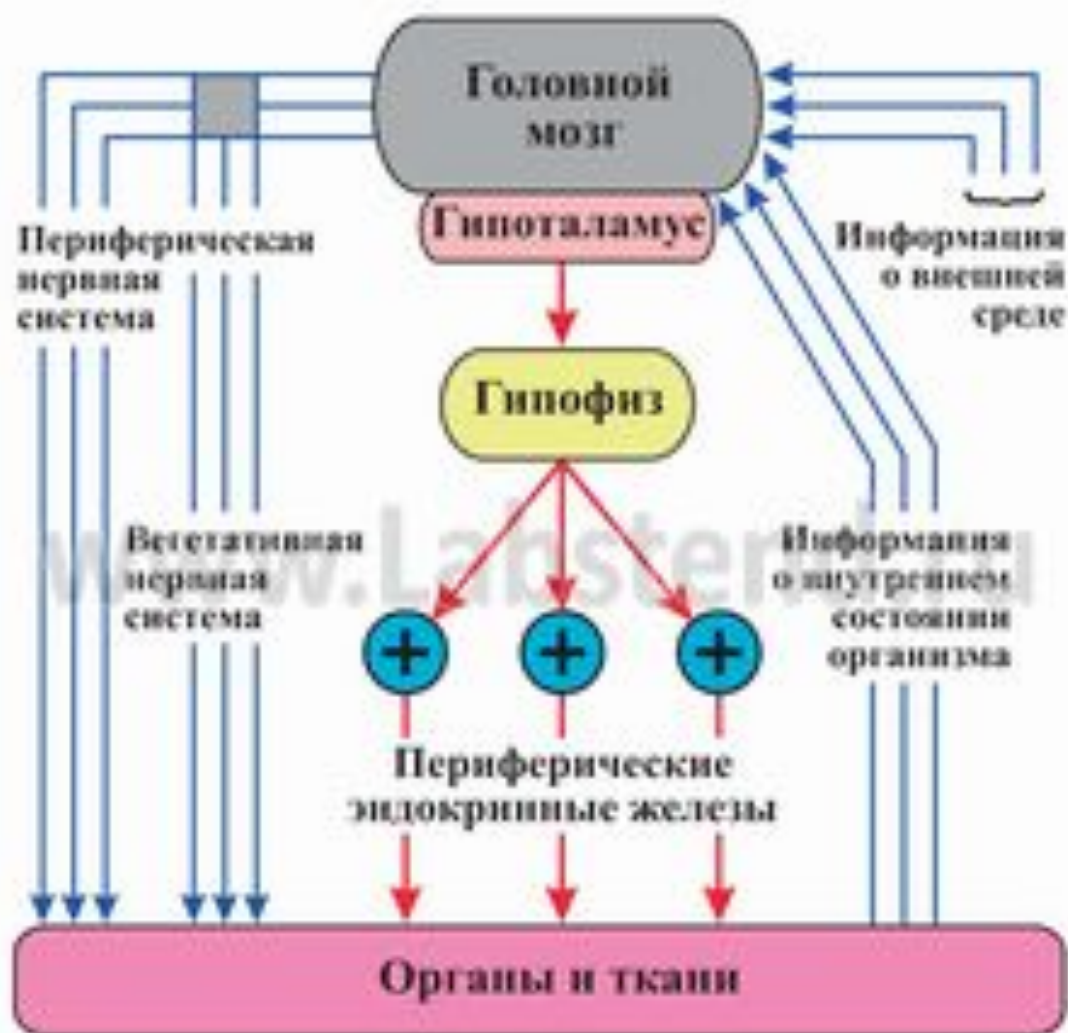
АУТОКРИННО



Нейро - секреторная клетка гипоталамуса



НЕРВНО-ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

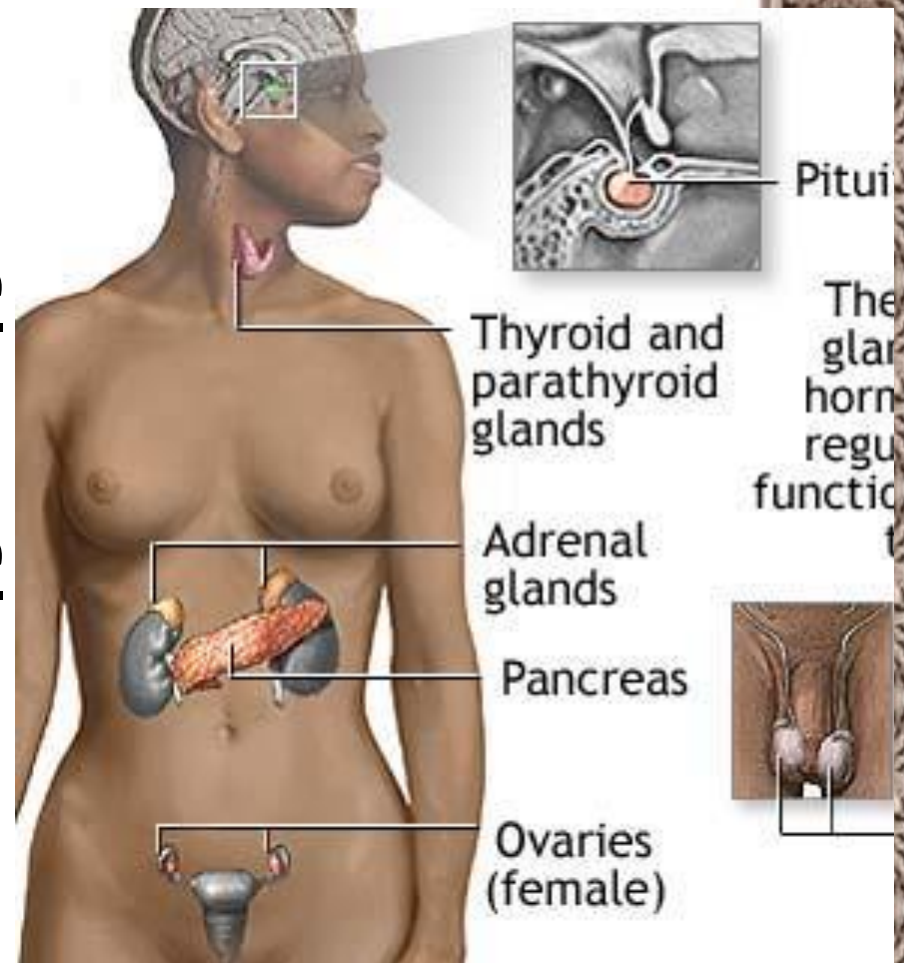


Гипоталамус — отдел промежуточного мозга, высший центр регуляции вегетативных функций организма и размножения, место взаимодействия нервной и гуморальной систем.

↓
Организм функционирует как единое целое

Группы желез:

- ▣ Экзокринные
- ▣ Эндокринные
- ▣ Смешанные
- ▣ Апокриновые



• «ВНУТРЕННЯЯ СЕКРЕЦИЯ»

1885 г. Клод Бернар

«Гормоны»

1905 г Бейлис и Старлинг

ГОРМОНЫ (hormao-возбуждаю) – это химические соединения, образуемые органом, тканью или клеточной системой, выделяемые в кровь и оказывающие специфические воздействия на другие органы и ткани

Эндокринная система

- **1. Эндокринные железы**

- ГИПОФИЗ (аденогипофиз и нейрогипофиз)
- НАДПОЧЕЧНИКИ (кора и мозговое в-во)
- ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА
- ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
- ЭПИФИЗ

- **2. Органы с эндокринной тканью**

- ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА
- ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- **3. Органы с эндокринной функцией клеток**

- ПЛАЦЕНТА
- ТИМУС
- ПОЧКИ
- СЕРДЦЕ

I. ГИПОФИЗЗАВИСИМЫЕ

щитовидную железу,

надпочечники (корковое вещество)

половые железы (яички, яичники)

II. ГИПОФИЗНЕЗАВИСИМЫЕ

околощитовидные,

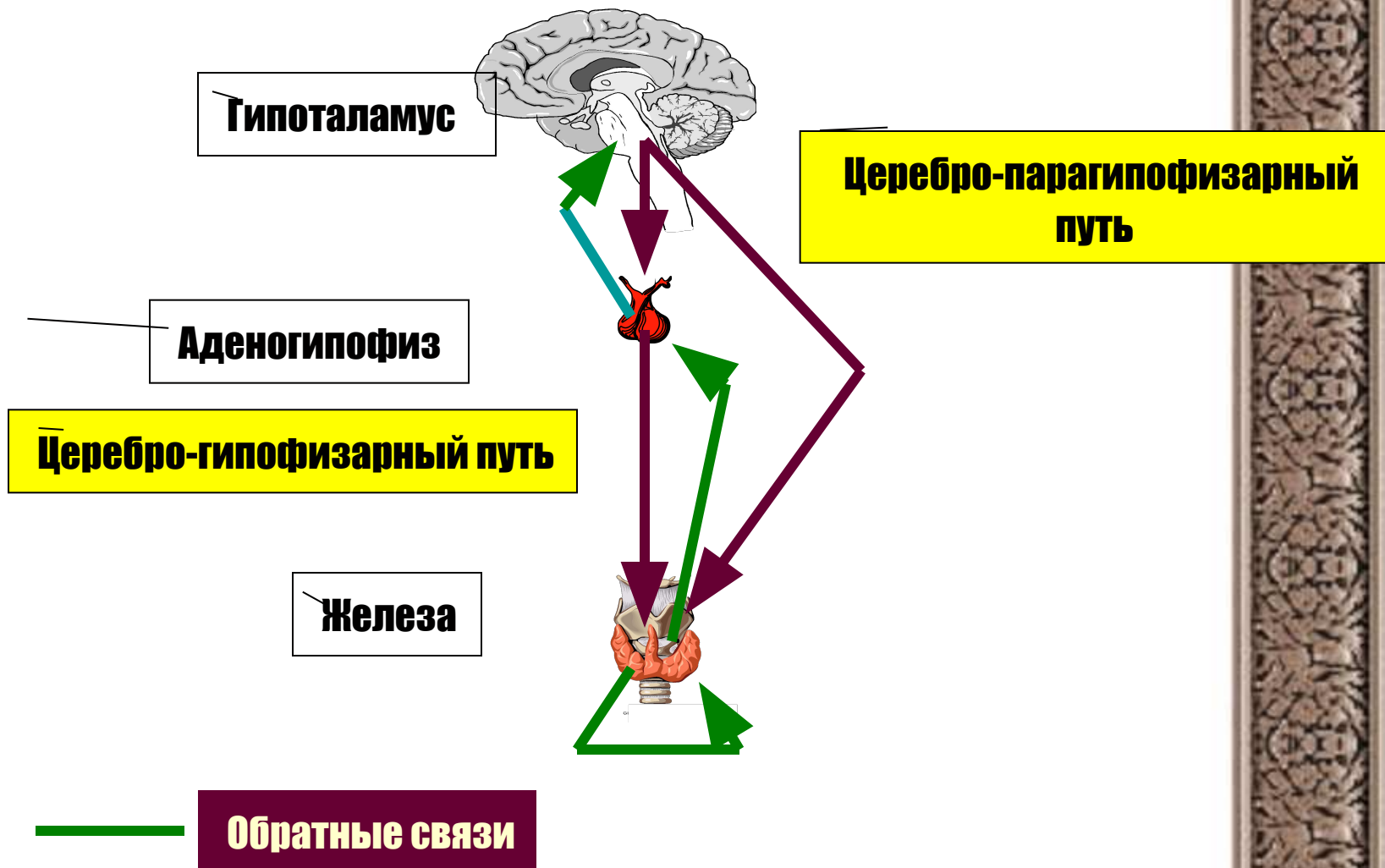
эпифиз,

панкреатические островки,

мозговое веществ надпочечников

параганглии.

ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В РЕГУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ



МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЭНДОКРИННЫХ ОРГАНОВ:

- ▣ **Высокая степень специализации эндокриноцитов по выработке гормонов;**
- ▣ **Отсутствие выводных протоков для синтезируемых веществ;**
- ▣ **Обилие кровеносных капилляров;**
- ▣ **Интенсивный метаболизм;**
- ▣ **Многочисленный и разнообразный рецепторный аппарат;**
- ▣ **Избирательная химическая чувствительность к эндогенным веществам.**

ФУНКЦИИ ЖВС

- **Метаболическое** (влияние на все виды обмена)

- **Поддержание гомеостаза**

- **Морфогенетическое**

(полноценное физическое, половое и умственное развитие в соответствии с его возрастом)

- **Обеспечение адаптации** (особенно длительной)

Гормоны

(от греческого слова «*horman*» — возбуждать) — эндогенные химические соединения, обладающие высокой биологической активностью в малых количествах (10^{-6} – 10^{-12} ммоль), регулирующие обмен веществ и физиологические функции организма.

Источники гормонов

- Эндокринные железы;
- Железистые секреторные клетки;
- Нейросекреторные клетки органов, выполняющих и неэндокринные функции;
(диффузно вне пределов одного органа - АПУД система пищеварительного тракта, клетки предсердия).
- Хромаффинные клетки
- Специализированные тканевые образования
- а)локального; б)широкого спектра
- Неспециализированные клетки и плазменные предшественники

Классификация гормонов:

(по химической природе)

Стероидные гормоны (липоидной)

Производные арахидоновой кислоты

Производные аминокислот

Пептидные гормоны

Свойства гормонов:

- **Дистантный характер действия.**
- **Специфичность гормонов.**
- **Высокая биологическая активность гормонов.**
- **Небольшой размер молекул гормонов.**
- **Гормоны быстро разрушаются.**
- **Некоторые гормоны не обладают видовой специфичностью.**

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ГОРМОНОВ

✓ Белково-пептидные гормоны:

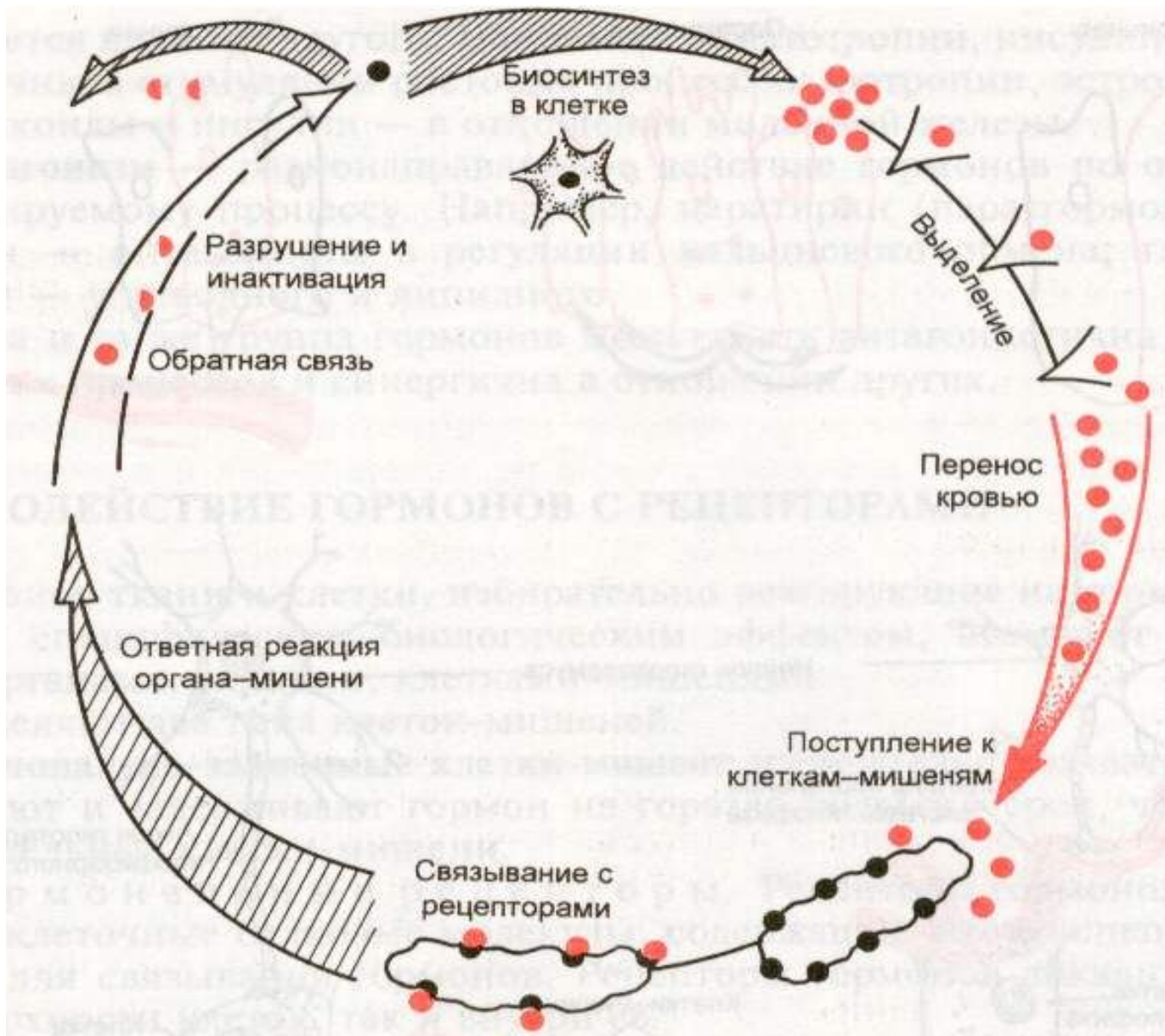
Вазопрессин < 1 мин; Инсулин 7 мин; Пролактин 12 мин; АКТГ 12-25 мин; ЛГ 15—45 мин; ФСГ 180 мин.

✓ Производные аминокислот:

Адреналин 10 с; Норадреналин 15 с; Трийодтиронин 1 сут; Тироксин 7 сут.

✓ Стероиды: Альдостерон 30 мин; Кортизол 90—100 мин; 1,25-Дигидроксивитамин D3 15ч; 25-Гидроксивитамин D3 15 сут

Жизненный цикл гормонов



РИТМЫ СЕКРЕЦИИ ГОРМОНОВ

- ◆ *Экзогенные ритмы*
- ◆ *Эндогенные ритмы*

ФОРМЫ ПЕРЕНОСА ГОРМОНОВ КРОВЬЮ

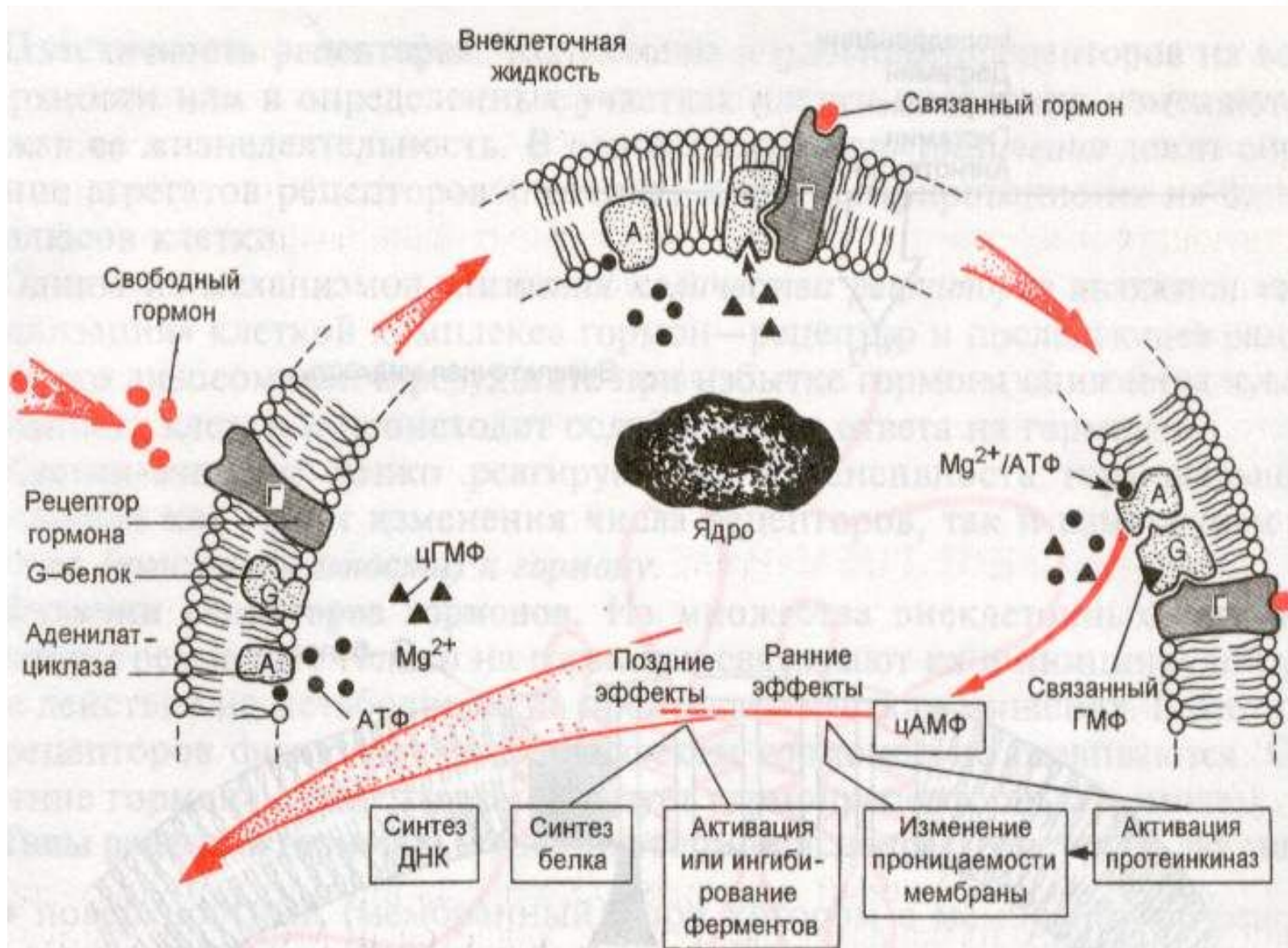
✓ **В свободной форме**

✓ **В связанной с белками**

Химическая природа и пути действия гормонов

- **Стероидные гормоны** - коры надпочечников, половые ци- стероиды
 - проникая в клетку, через рецепторы плазмы и ядра
- **Производные аминокислот** адреналин, гормоны щитовидной железы, эпифиза
 - через мембранные рецепторы и вторичные посредники
- **Простые и сложные белки, пептиды** - гормоны гипофиза
- **панкреас и др.**
 - через мембранные рецепторы и вторичные посредники

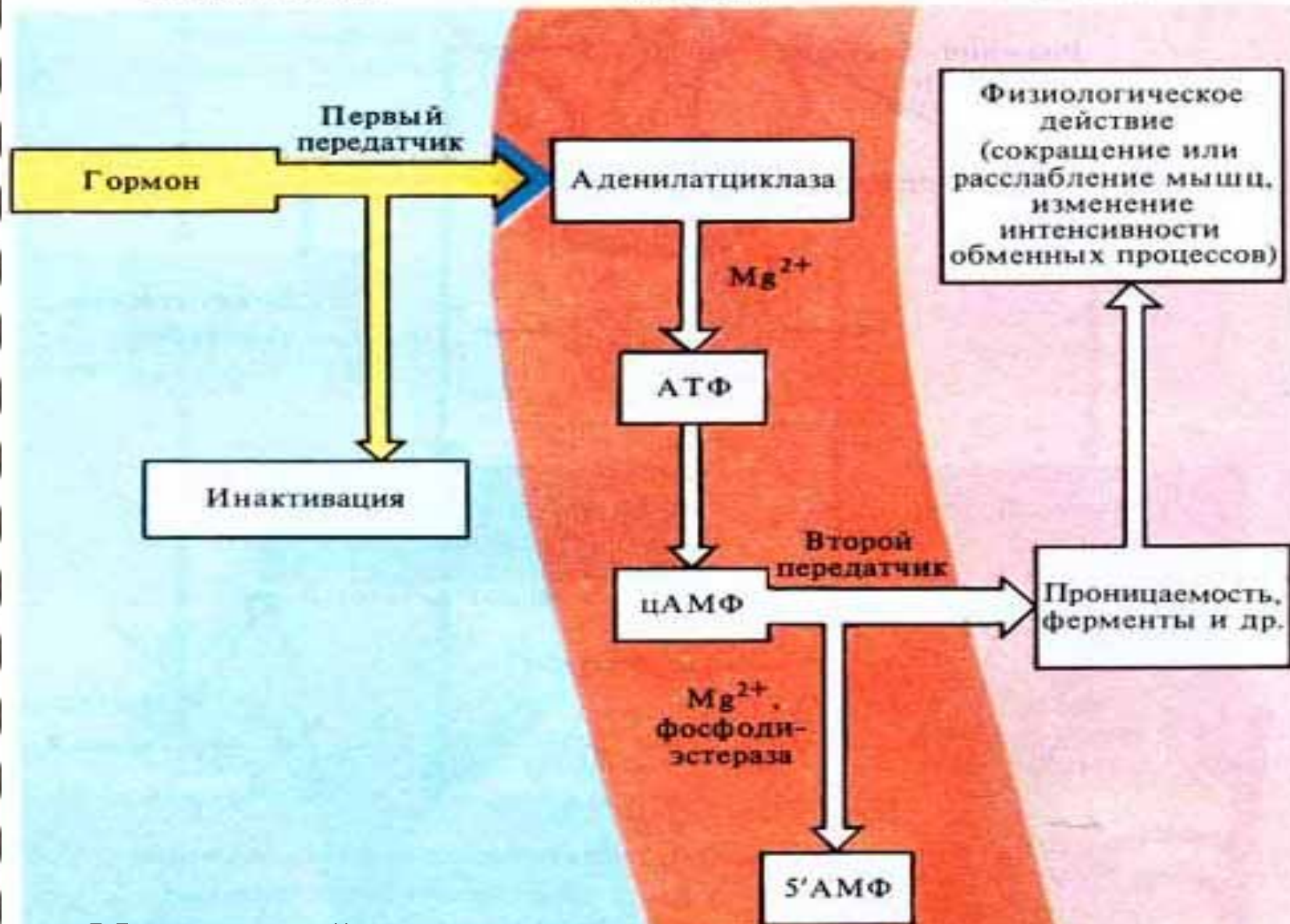
Мембранная рецепция пептидных гормонов



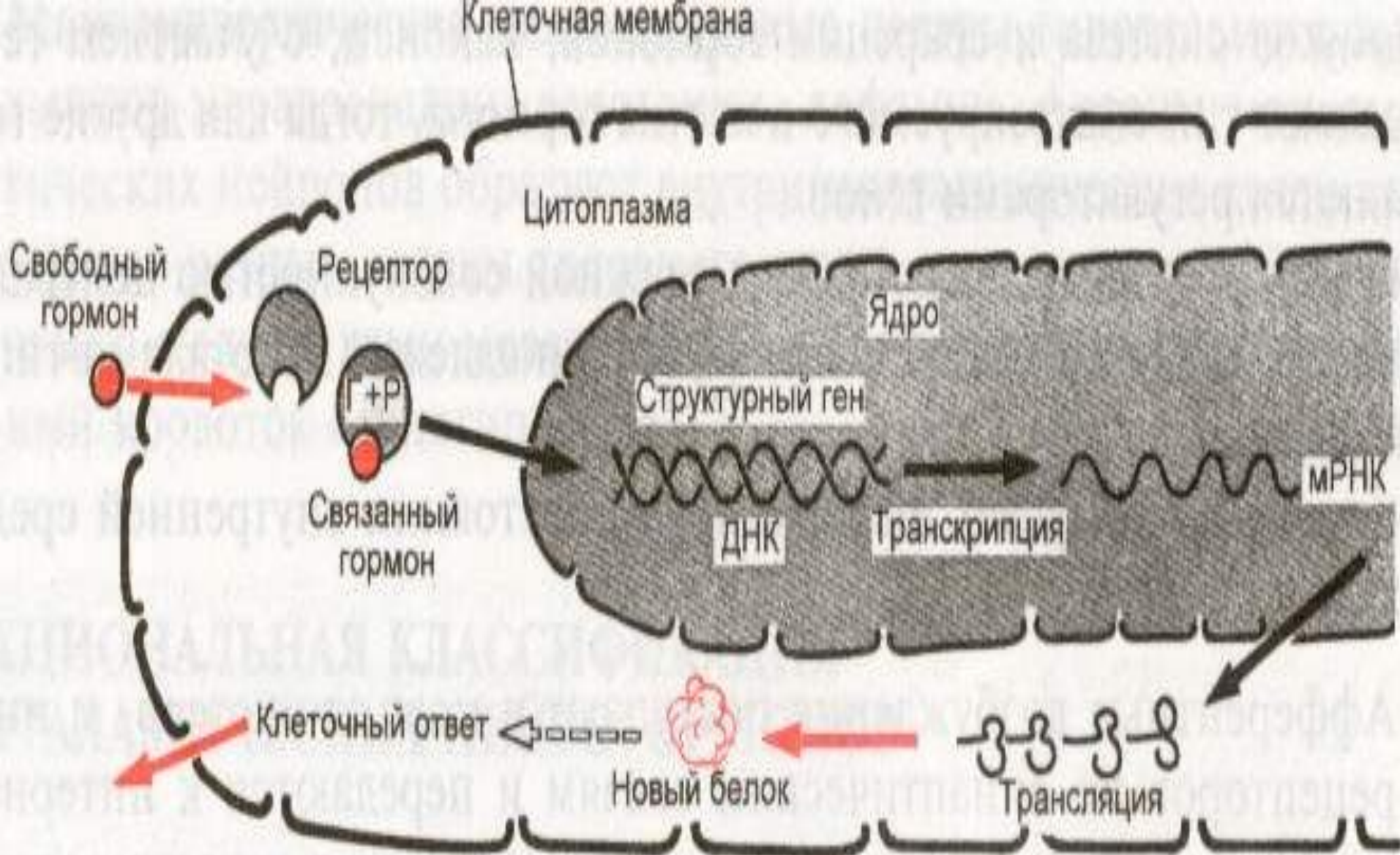
Снаружи клетки

Мембрана

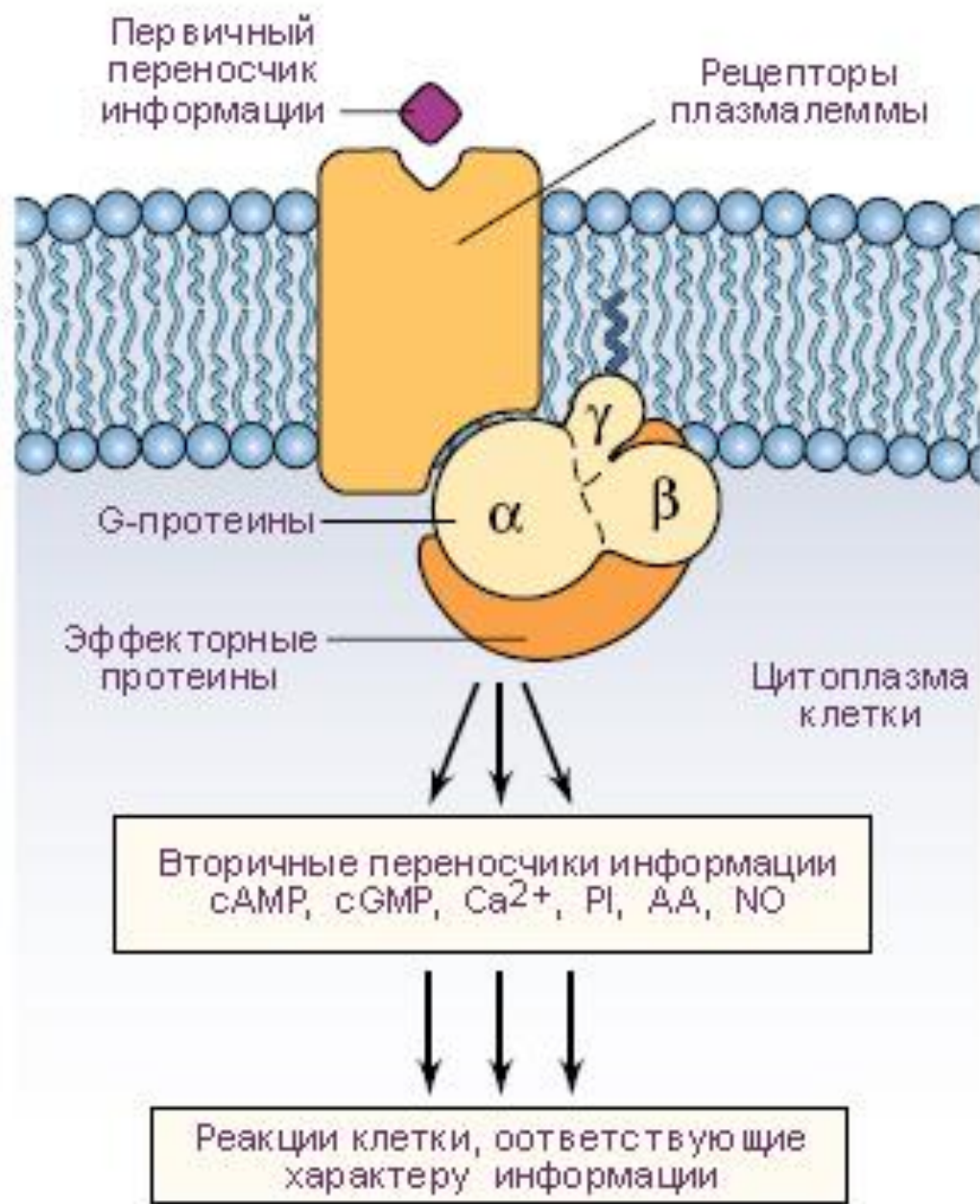
Внутри клетки



Механизм действия гормонов через рецепторы расположенные на клеточной мембране



Механизм действия гормонов через рецепторы расположенные в цитоплазме клетки



Механизмы действия гормонов:

Метаболическое (влияние на обмен)

Морфогенетическое

(регуляция морфообразовательных процессов,
дифференцировки, роста, метаморфоза)

Кинетическое (включающее определенную
деятельность исполнительных органов)

Корригирующее (изменяющее интенсивность
деятельности исполнительных органов и тканей)

Классификация гормонов

(по механизму действия)

- **Эффекторные**
- **Тропные**
- **Релизинг гормоны**

Методы исследования деятельности желез внутренней секреции:



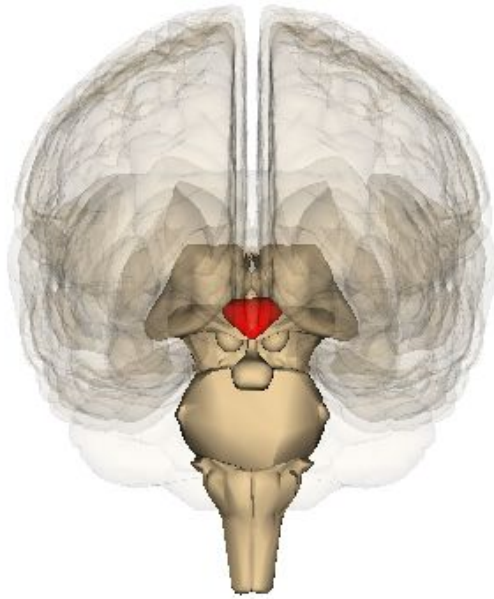
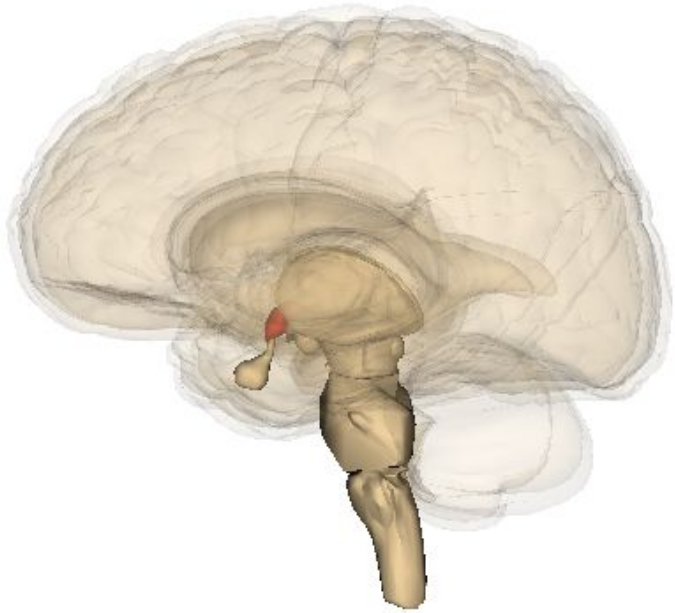
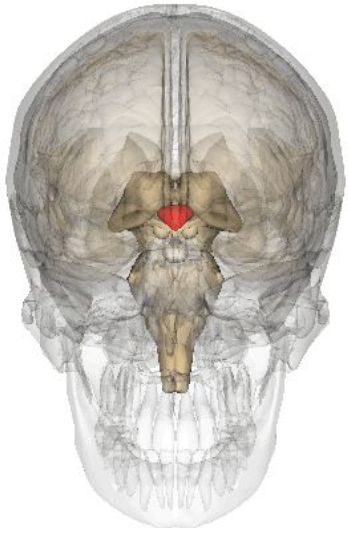
Клинические методы

Экспериментальные

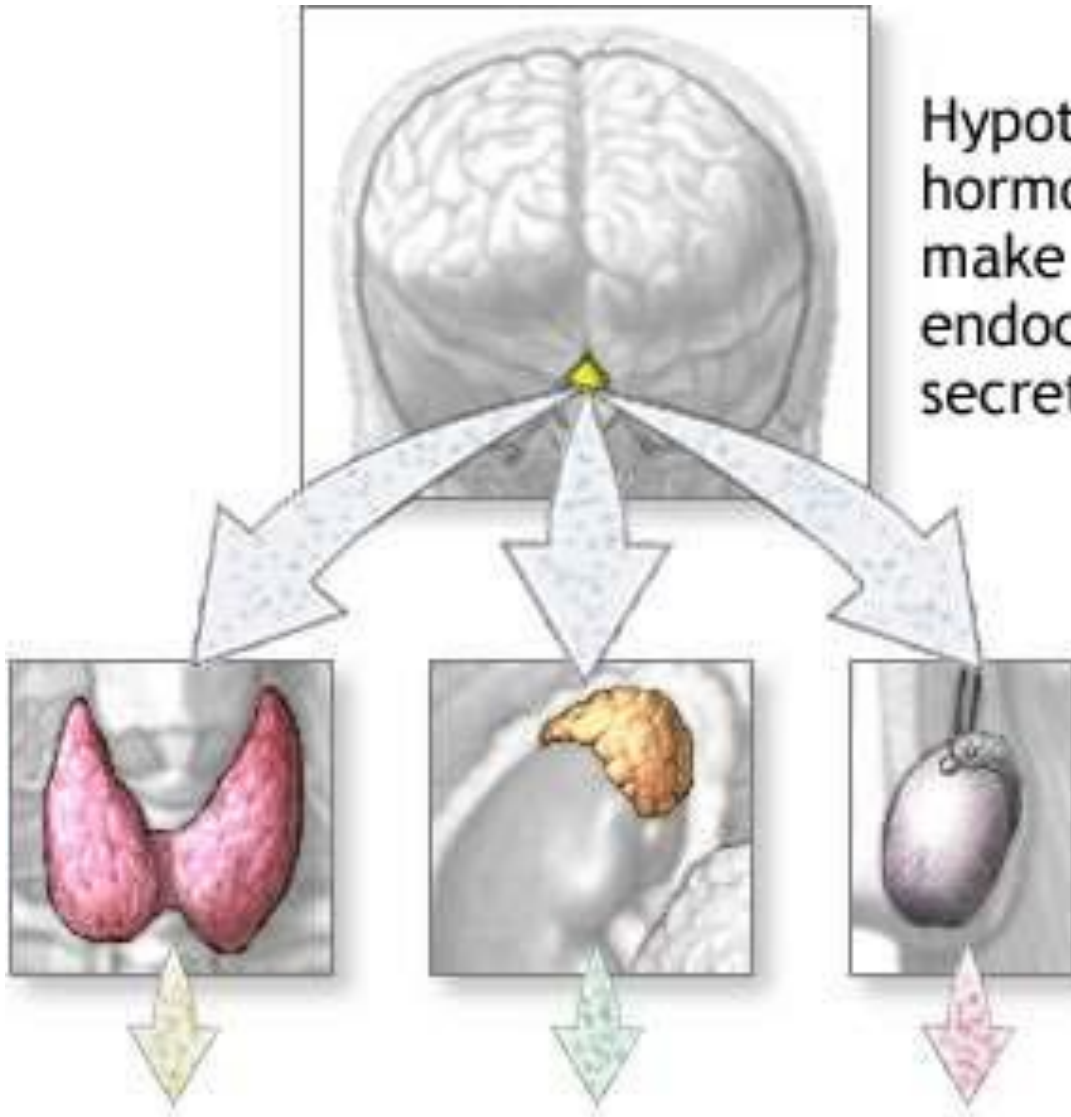
Биохимические методы

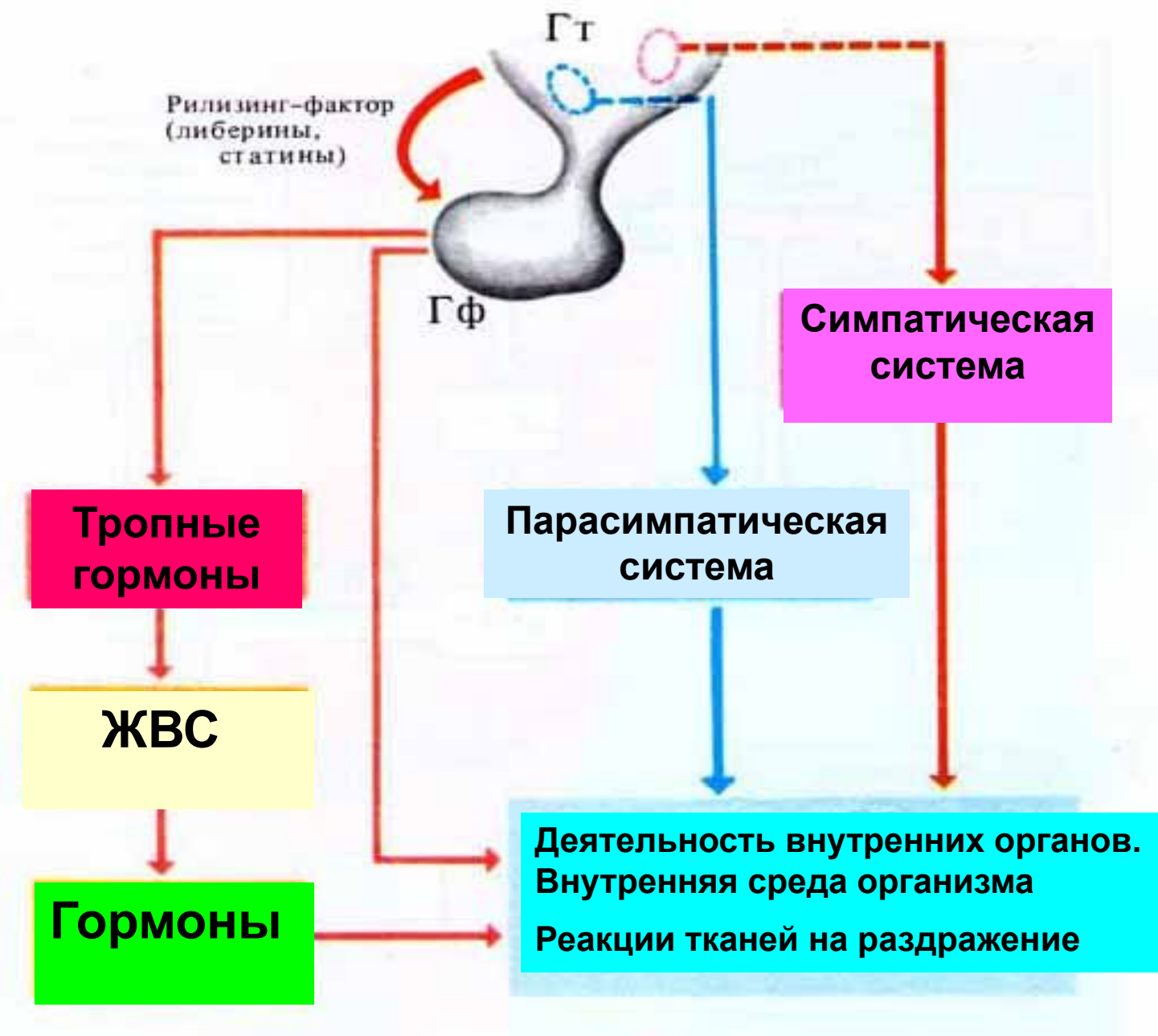
Методы исследования желез внутренней секреции

- 1) Физикальное исследование - при помощи осмотра области железы, ее пальпации.
- 2) Исследование структуры железы при помощи ультразвука, рентгеновского метода, компьютерной томографии
- 3) Определение в крови и в моче концентрации гормонов.
- 4) Определение в моче концентрации метаболитов гормонов (ванилилминдальной кислоты - для катехоламинов, 17-КС - для стероидных гормонов).
- 5) Стимуляция или угнетение функции железы с последующим определением в крови концентрации гормонов.
- 6) Радиоизотопное сканирование с веществами - предшественниками гормонов, мечеными изотопами (по уровню накопления в железе изотопа судят о ее функции - например, сканирование щитовидной железы с радиоактивным йодом).
- 7) Пункционная биопсия железы с ее гистологическим исследованием.



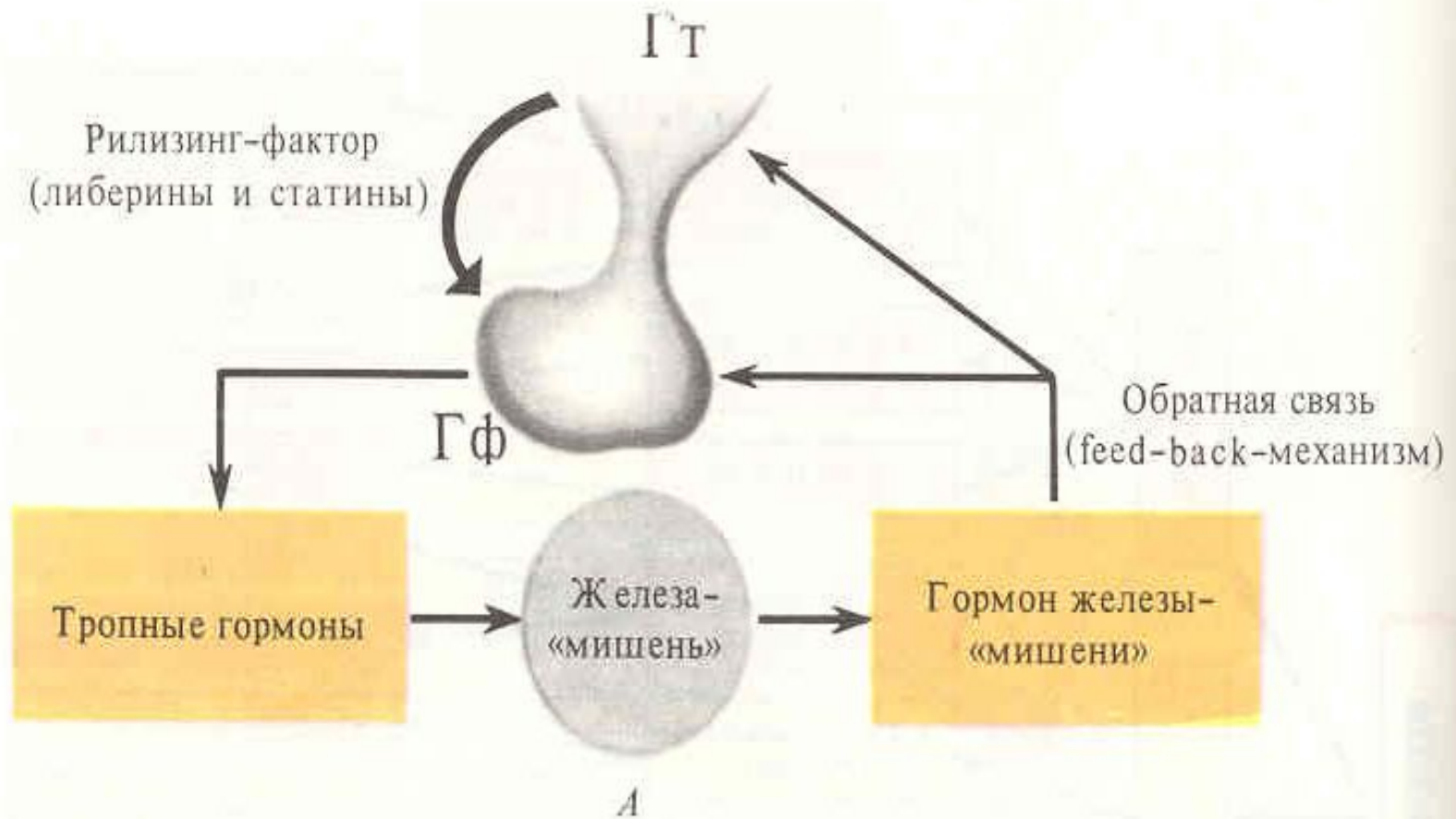
Hypothalamus secretes hormones which make other endocrine glands secrete hormones





Гипоталамо-гипофизарные нейрогуморальные управляющие влияния

Механизмы регуляции секреции гормонов



НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ГИПОТАЛАМУСА

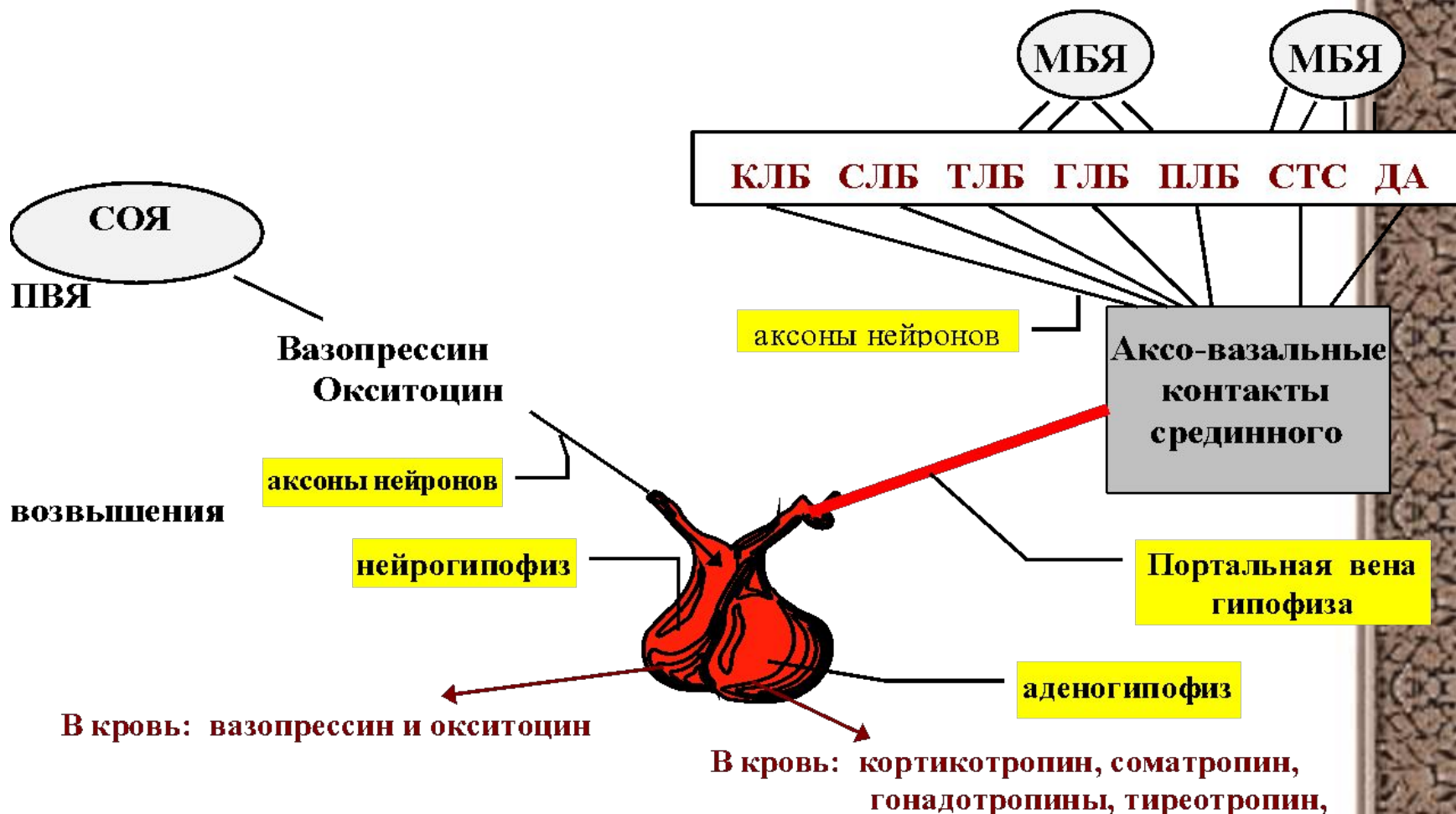
- **ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-МЕТАГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-НЕЙРОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-ЭКСТРАГИПОТАЛАМНАЯ**

Эффекты гипоталамических нейрогормонов на секрецию гормонов аденогипофиза

Нейрогормон	Гормон гипофиза	Эффект
Соматостатин	СТГ, ТТГ, АКТГ	
Соматолиберин	СТГ, ТТГ, АКТГ	
Гонадолиберин	Лютропин (ЛГ), ФСГ	
Пролактостати	Пролактин	
Тиреолиберин^Н	ТТГ, пролактин	
Кортиколибери	АКТГ	
Н	Меланотропины	

Гипоталамо-гипофизарные системы

ГИПОТАЛАМУС



Клетки и гормоны аденогипофиза

- **Ацидофильные (красные) соматотрофы - соматропин**
- **Ацидофильные (желтые) лактотрофы - пролактин**
- **Базофильные тиреотрофы - тиреотропин**
- **Базофильные кортикотрофы - кортикотропин**
- **Базофильные гонадотрофы - гонадотропин**



Гормоны гипофиза и их физиологическая роль

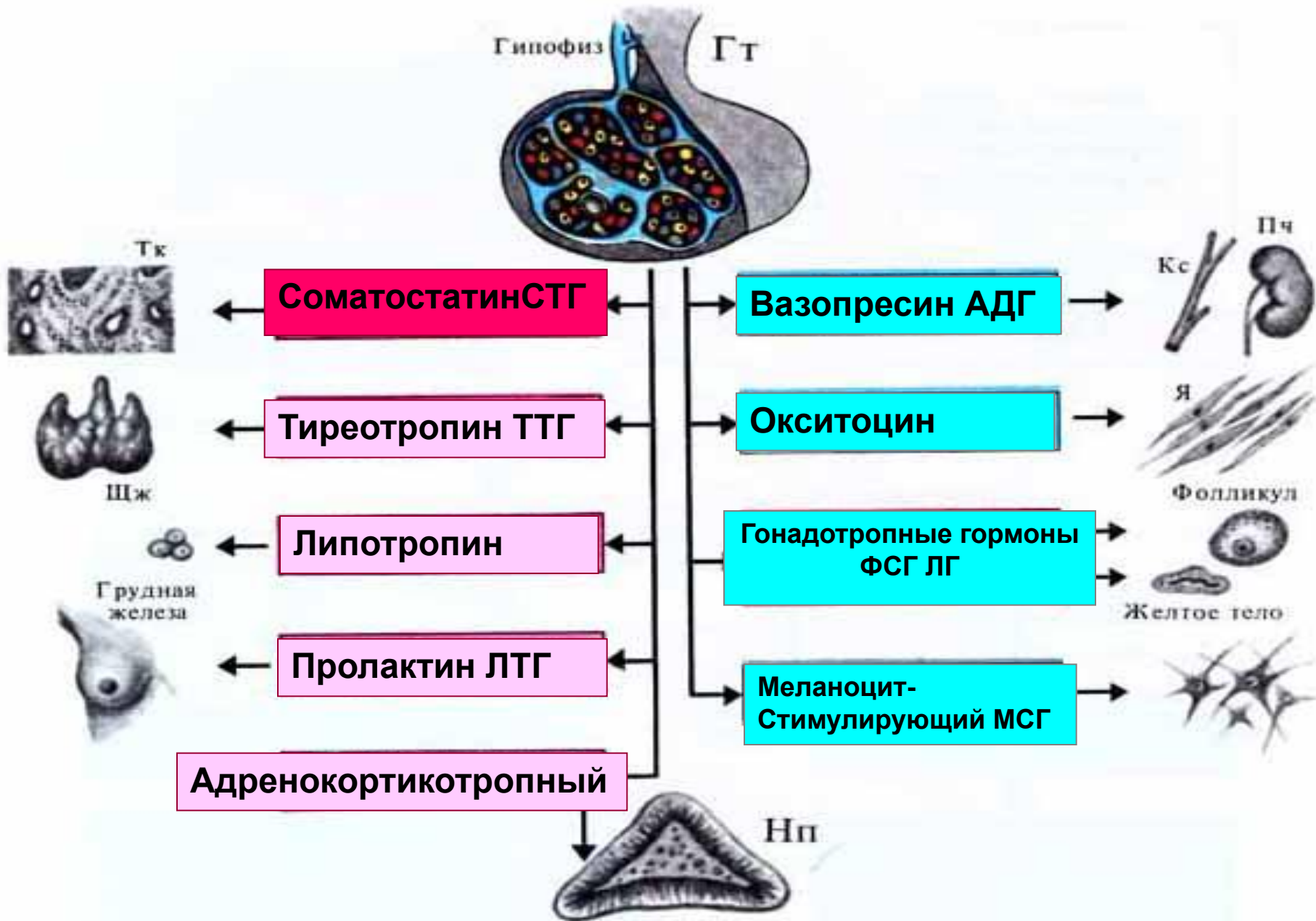




Рис. 5.9. Структурная схема эффектов гормонов аденогипофиза ecology-portal.ru

Соматотропин (СТГ) – гормон роста

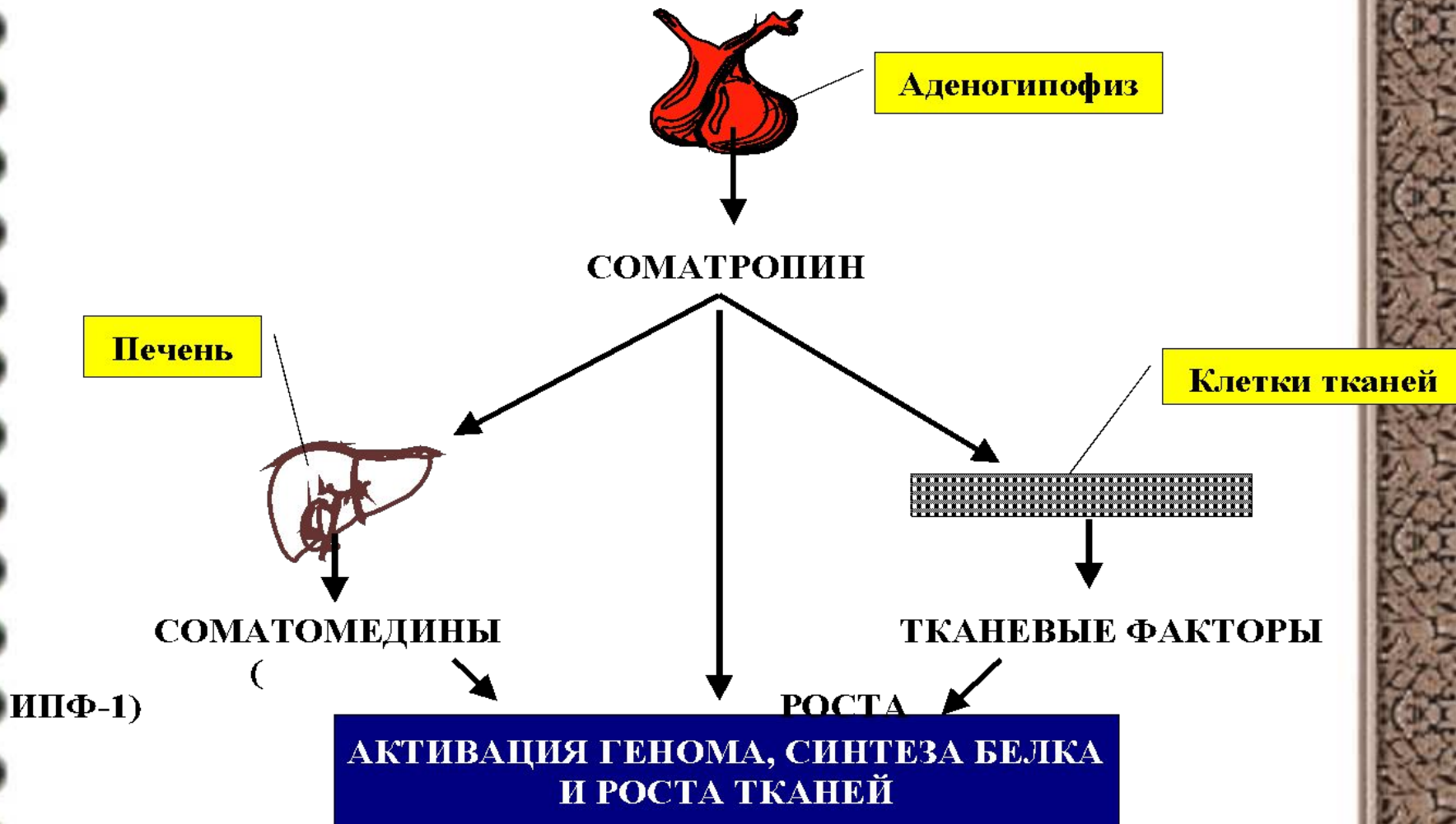
Основные функции:

- Стимуляция синтеза белка клетками;
- Ускоряет рост тела (костей, мышц, органов);
- Оказывает влияние на обмен углеводов и жиров.

Основные эффекты соматропина

- **Активация факторов роста тканевого происхождения**
- **Стимуляция синтеза белка**
- **Гипергликемия (секреция глюкагона)**
- **Активация инсулиназы печени**
- **Стимуляция липолиза (катехоламины)**
- **Кетогенный эффект**

Механизм действия соматропина



Регуляция секреции соматропина

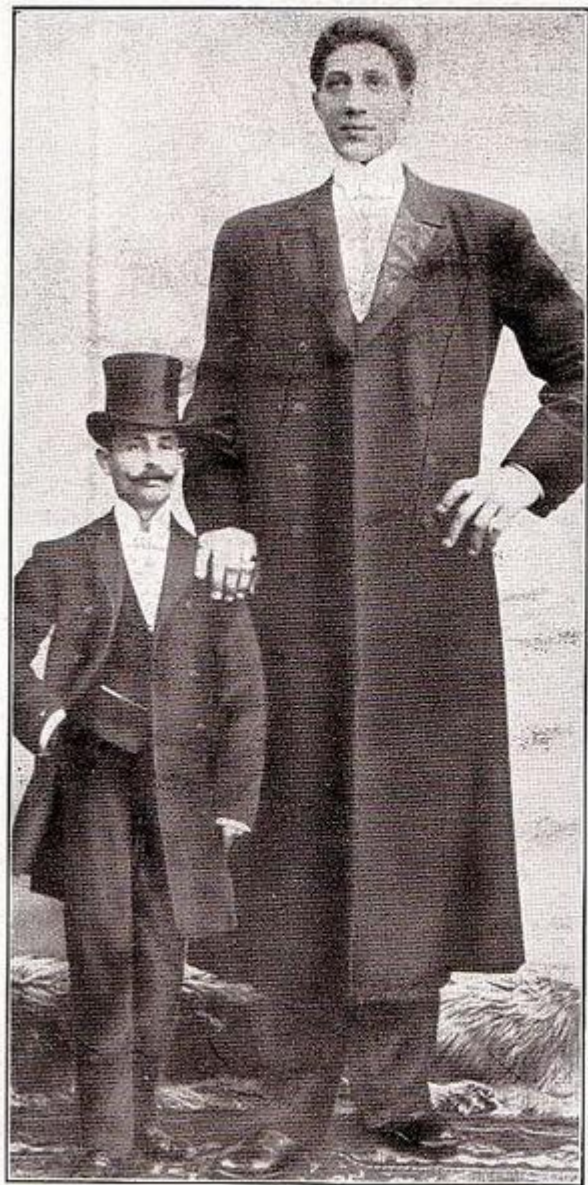
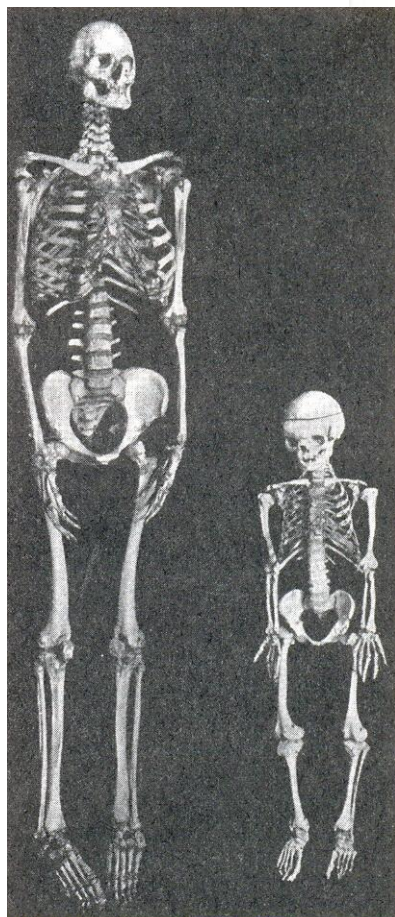
- СТИМУЛИРУЮТ
 - СОМАТОЛИБЕРИН
 - АМИНОКИСЛОТЫ
 - ГИПОГЛИКЕМИЯ
 - СЕРОТОНИН
 - ЭНКЕФАЛИНЫ
 - ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ
 - α -АДРЕНОСТИМУЛЯТОРЫ
 - КОРТИЗОЛ
- ПОДАВЛЯЮТ
 - СОМАТОСТАТИН
 - ГИПЕРГЛИКЕМИЯ
 - ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ
 - β -АДРЕНОСТИМУЛЯЦИЯ
 - СОМАТРОПИН
 - ПРОГЕСТЕРОН
 - БЕРЕМЕННОСТЬ



1911

GIANT MACHNOW at the [unclear] [unclear]

NOTARY PHOTO C



Největší člověk,
který kdy
žil byl.

Der grösste
Mensch der
je gelebt.

Gigante Machnow.

Quest' uomo gigantesco è l'uomo il più grosso che mai ha vissuto; egli soprapassa in sua grandezza tutti i giganti esistenti fino ad oggi.



Béguinet-Désfoux réunis, 7, rue de la Monnaie - Tony Vivier, successeur



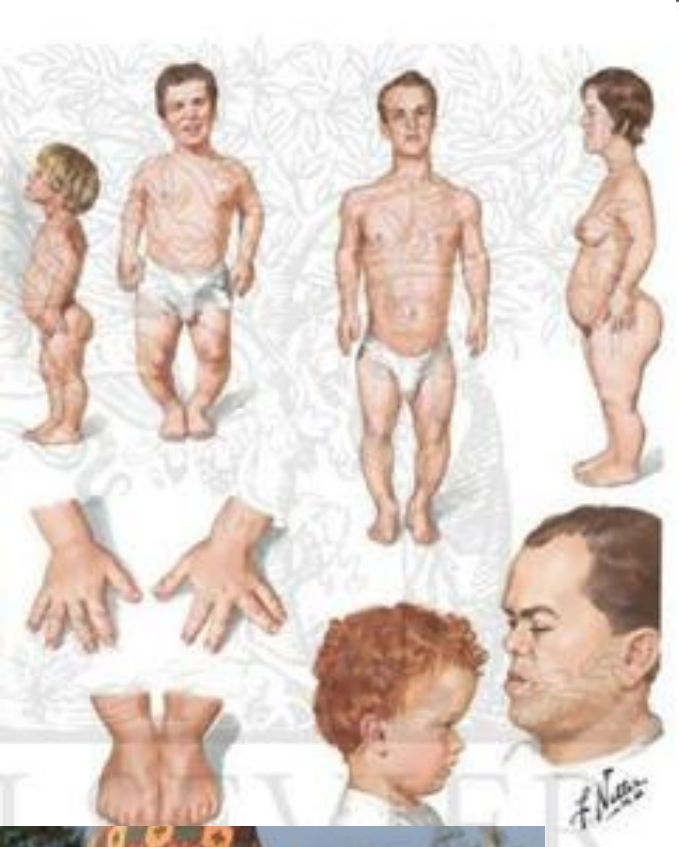




Внешний вид больной акромегалией



Стопа и кисть здорового человека (вверху) и
больного акромегалией (внизу)





Гормоны аденогипофиза

Кортикотропин АКТГ (адренокортикотропный гормон)

Основные функции:

- ◆ **Синтез и секреция кортикостероидов надпочечника;**
- ◆ **мобилизация жира из жировой ткани.**

Основные эффекты кортикотропина

Надпочечниковый эффект

- Стимуляция коры надпочечников для продукции глюкокортикоидов
- Участие в механизмах стресса
- Слабая стимуляция продукции половых стероидов и минералокортикоидов корой надпочечников

Вненадпочечниковые эффекты

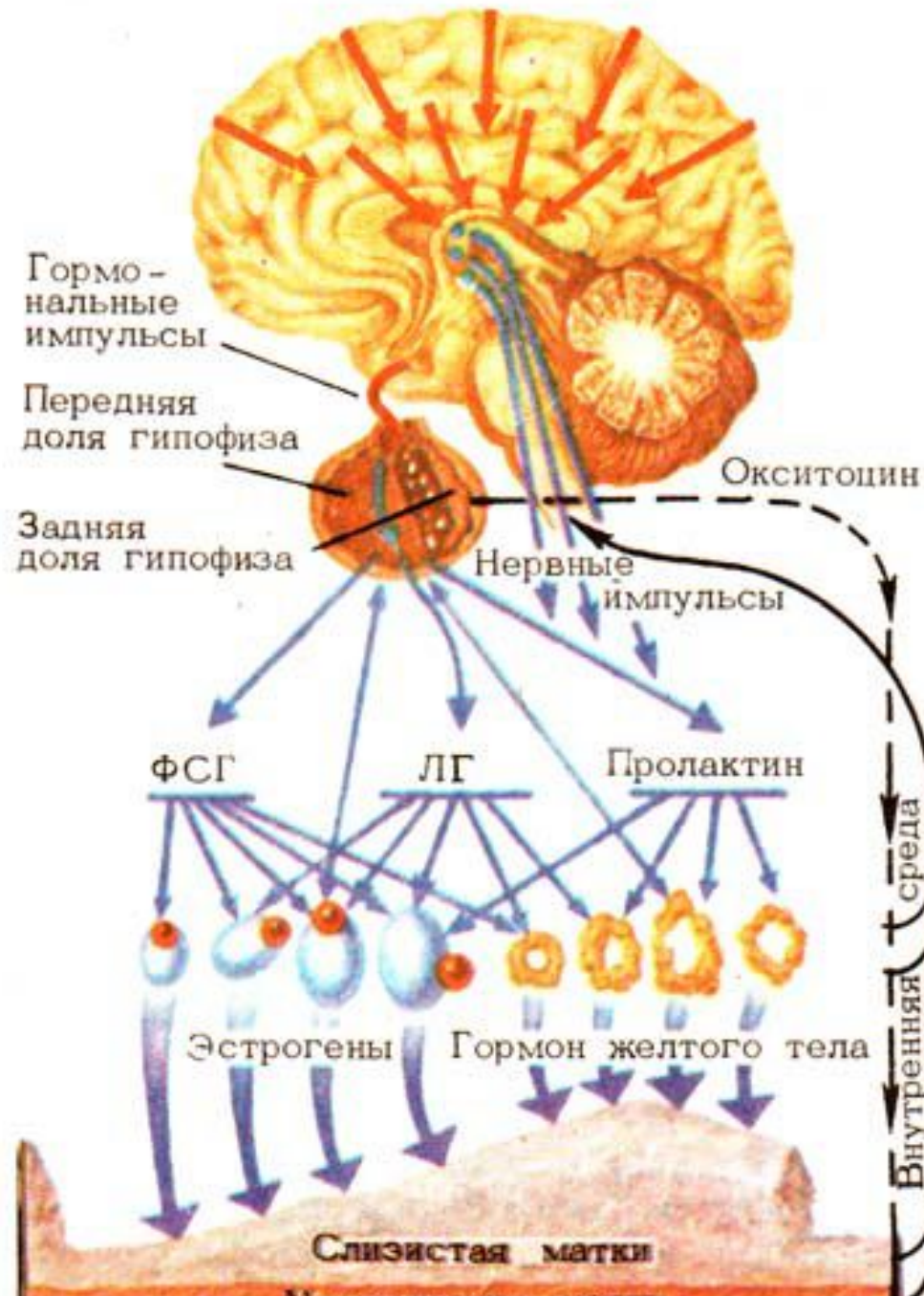
- Повышение секреции инсулина и СТТ
- Отложение меланина
- Гипогликемия
- Липолиз

Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)

Основные функции:

- Стимулирует рост фолликулов в яичнике;
- Сперматогенез.

Внешняя среда



Гормоны аденогипофиза

Лютеинизирующий гормон (ЛГ)

Основные функции:

- **Стимулирует развитие желтого тела после овуляции;**
- **Синтез прогестерона желтым телом;**
- **Развитие интерстициальной ткани семенников и секрецию андрогенов.**

Пролактин (лютеотропный гормон,
лактогенный гормон, маммотропин)

Основные функции:

- Разрастание ткани молочной железы;
- Синтез молока;
- Стимулирует развитие желтого тела
- Уменьшает потребление
глюкозы тканями.

ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРОЛАКТИНА

- **Рост молочных желез**
- **Синтез молока**
- **Активация секреторной активности желтого тела**
- **Регуляция водно-солевого обмена, стимуляция секреции вазопрессина и альдостерона**
- **Стимуляция роста внутренних органов**
- **Реализация инстинкта материнства**
- **Повышение синтеза жира и белка**
- **Гипергликемия**

Гормоны аденогипофиза

Тиротропин ТТГ **(тиротропный гормон)**

Основные функции:

- усиливает синтез и секрецию тиреоидных гормонов в кровь;**
- способствует накоплению йода в ЩЖ;**
- повышает активность секреторных клеток ЩЖ и увеличивает их число.**

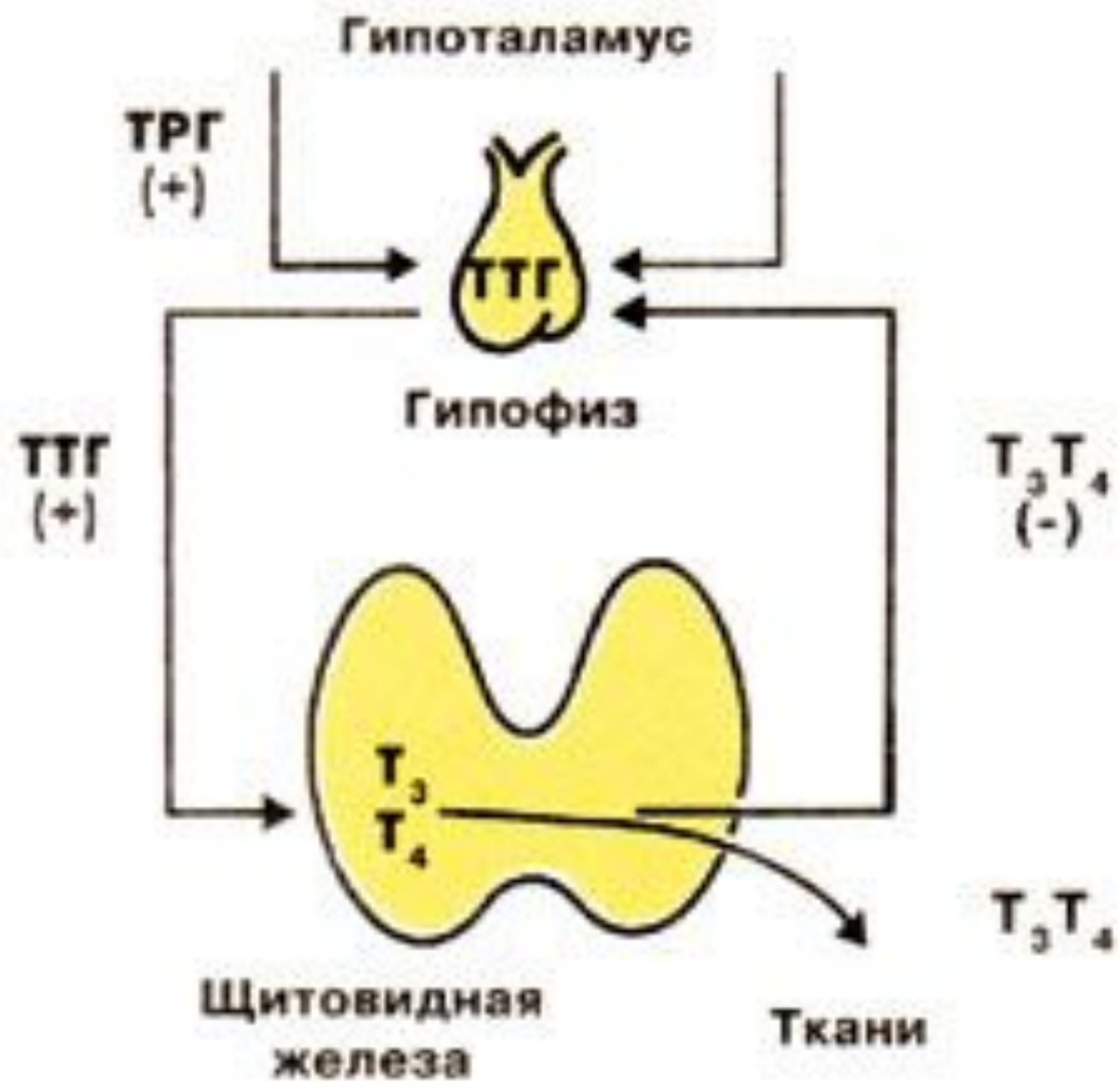
Основные эффекты тиреотропина

- **Тиреоидные эффекты**

- **Стимуляция роста щитовидной железы и продукции тиреоидных гормонов**

- **Внетиреоидные эффекты**

- **Активация синтеза гликозаминогликанов в коже, подкожной и заорбитальной клетчатке**



Гормоны гипофиза
(Промежуточная доля)

**Меланоцитостимулирующий
гормон (МСГ)**

Основные функции:

- Синтез меланина
- Распределение гранул пигмента в коже, радужке, сетчатке;
- Повышение возбудимости скелетных мышц и нервов;
- Учащение сердцебиений;
- Изменение психо-эмоционального состояния (страх, беспокойство).

Основные эффекты окситоцина

- **Стимуляция сокращений матки, особенно, беременной**
- **Стимуляция выделения молока**
- **Диуретический и натриуретический эффекты, регуляция водно-солевого обмена**
- **Регуляция питьевого поведения**
- **Повышение секреции гормонов аденогипофиза**
- **Участие в регуляции процессов забывания**
- **Гипотензивный эффект**

Гормоны гипофиза
(задняя доля)

Антидиуретический гормон
(АДГ), вазопрессин

Основные функции:

- ◆ Облегчает реабсорбцию воды;
- ◆ Повышает тонус артериол;
- ◆ Увеличивает артериальное давление

Основные эффекты вазопрессина

- **Активация реабсорбции воды в почках, натриурез**
- **Стимуляция сокращения гладких мышц сосудов**
- **Стимуляция центра жажды**
- **Участие в механизмах запоминания**
- **Участие в механизмах терморегуляции**
- **Участие в регуляции нейроэндокринных функций и автономной нервной системы в качестве медиатора**
- **Участие в организации биологических ритмов**
- **Участие в эмоциональном поведении**

Гормоны гипофиза

(задняя доля)

ОКСИТОЦИН

Основные функции:

- **Стимуляция сокращений беременной матки;**
- **Сокращение миоэпителиальных клеток ацинусов молочных желез, выделение молока;**
- **усиление тонуса гладких мышц желудочно-кишечного тракта.**

Таблица 8.2. Гормоны гипофиза и основные клинические синдромы, развивающиеся при нарушении их секреции

Гормон	Молекулярная масса	Основные клинические синдромы	
		при избытке гормона	при недостаточности гормона
Гормоны передней доли гипофиза			
Гормон роста	21500	Акромегалия (чрезмерный рост)	Карликовость (низкорослость)
Кортикотропин (АКТГ)	4500	Синдром Иценко-Кушинга	Вторичная гиподисфункция коры надпочечников
Тиротропин	28000	Гипертиреоз	Вторичный гипотиреоз
Пролактин	23500	Аменорея, бесплодие, галакторея	Отсутствие лактации
Фолликулостимулирующий гормон (фоллиотропин)	34000	Преждевременное половое созревание	Вторичная гиподисфункция половых желез; бесплодие
Лютеинизирующий гормон (лютропин)	28500	То же	То же
Липотропин	11800	Истощение	Ожирение
Гормоны задней доли гипофиза			
Вазопрессин	1070	—	Несахарный диабет
Окситоцин	1070	—	—

A photograph of three yellow tulips with green leaves, set against a solid black background. The flowers are illuminated from the side, creating strong highlights and deep shadows. The tulips are arranged in a diagonal line from the top left towards the bottom right. The text "Благодарю за внимание" is overlaid in the lower-left quadrant in a yellow, italicized font.

*Благодарю за
внимание*